

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión B
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	
	Dependencia	Aprobado	Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		SUBDIRECTOR ACADEMICO	1(1)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Luis Fernando Flórez Muñoz		
FACULTAD	Ciencias Agrarias y Del Ambiente		
PLAN DE ESTUDIOS	Zootecnia		
DIRECTOR	José Efraín Salcedo Paredes		
TÍTULO DE LA TESIS	Implementación de un modelo de pastoreo inteligente en ganado bovino basado en el sistema voisin y la ganadería regenerativa en la finca La Esperanza de Guamal, Magdalena		
TITULO EN INGLES	Implementation of a model of intelligent grazing in cattle based on the voisin system and regenerative livestock farming at La Esperanza farm in Guamal, Magdalena		
RESUMEN (70 palabras)			
<p>El estudio se realizó en ganado bovino doble propósito, sur del Magdalena finca La esperanza (topografía ondulada; <i>Botriochloa pertusa</i> gramínea predominante), teniendo como objetivo el uso de cinta eléctrica como método de presión de pastoreo para lograr el consumo de las arvenses potencialmente aprovechables mitigando así el uso de productos de síntesis química. Se disminuyeron costos sobre control y mantenimiento mediante capacitación del personal operativo, aproximadamente 700 ml por potrero.</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>The study was carried out in dual-purpose cattle, south of the Magdalena farm La Esperanza (undulating topography; predominant gramineous <i>Botriochloa pertusa</i>), with the objective of using electrical tape as a method of grazing pressure to achieve the consumption of potentially usable weeds, mitigating thus the use of chemical synthesis products. Control and maintenance costs were reduced through training of operating personnel, approximately 700 ml per paddock.</p>			
PALABRAS CLAVES	Arvenses, Ganadería regenerativa, Pastoreo racional voisin, Presión de pastoreo,		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Weeds, Regenerative livestock, Voisin rational grazing, Grazing pressure,		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 63	PLANOS:4	ILUSTRACIONES:44	CD-ROM:1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88
 atencionalciudadano@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

Implementación de un modelo de pastoreo inteligente en ganado bovino basado en el sistema
Voisin y la ganadería regenerativa en la finca La Esperanza de Guamal, Magdalena

Luis Fernando Flórez Muñoz

Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Zootecnia

Esp. José Efraín Salcedo Paredes

27 de agosto de 2022

Índice

Capítulo 1. Implementación de un modelo de pastoreo inteligente en ganado bovino basado en el Sistema Voisin y la Ganadería Regenerativa en la finca La Esperanza de Guamal, Magdalena .	13
1.1 Descripción de la empresa	13
1.1.1 Misión.	14
1.1.2 Visión.	14
1.1.3 Objetivos de la empresa.	14
1.1.4 Estructura organizacional.....	15
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.....	15
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	16
1.2.1 Planteamiento del problema.....	19
1.3 Objetivos de la pasantía.	21
1.3.1 Objetivo general.	21
1.3.2 Objetivos específicos.	22
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.	22
Capítulo 2. Enfoque referencial	24
2.1 Enfoque conceptual.....	24
2.1.1 Pastoreo Rotacional Intensivo o Pastoreo Racional Voisin (PRV).....	24
2.1.2 Ganadería regenerativa	24
2.1.3 Tordón XT.	25
2.1.4 Planta bioindicadora.....	25
2.2 Enfoque legal	26
2.2.1 Ley 822 de 2003.....	26
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	29
3.1 Presentación de resultados	29

3.1.1 Descripción geográfica de la finca	29
3.1.2 Descripción zootécnica de la finca.....	29
3.1.3 Comportamiento de pastoreo:	30
3.1.4 Producción Láctea (Fase 1).....	31
3.1.5 Determinar las arvenses de mayor incidencia económica en los potreros.	32
3.1.6 Diseñar un pastoreo inteligente como estrategia para el manejo y uso de arvenses potencialmente aprovechables.	33
3.1.7 Determinar la cantidad de producto químico utilizado para el mantenimiento y control de potreros.....	48
3.1.8 Evaluación individual de los potreros en estudio: relación de costos	52
Capítulo 4. Diagnóstico final	54
Capítulo 5. Conclusiones	55
Capítulo 6. Recomendaciones.....	56
Referencias.....	57
Apéndices.....	59

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA Finca La Esperanza	18
Tabla 2. Estrategias matrices DOFA Finca La Esperanza.	19
Tabla 3. Descripción de las actividades a desarrollar en dependencia asignada (La Esperanza). 22	
Tabla 4. Manejo zootécnico (pastoreo) de animales en producción	29
Tabla 5. Arvenses en estudio	32
Tabla 6. Información productiva láctea y manejo del pastoreo, correspondiente al lote 1 de los potreros en estudio (50 animales despunte)	45
Tabla 7. Información productiva láctea y manejo del pastoreo correspondiente al lote 2 en los potreros en estudio (90 animales repaso)	45
Tabla 8. Protocolo y/o plantilla para el uso correcto de los productos Tordón XT (Aminopiralyd + 2,4D) y Combatrán XT (Fluroxypir + Aminopiralyd + 2,4D) según las arvenses estudiadas...	49

Lista de figuras

Figura 1. Organigrama Finca La Esperanza	15
Figura 2. Vaca despunte en libre pastoreo	30
Figura 3. Vaca despunte en andar libre.....	30
Figura 4. Comportamiento productivo del hato ganadero finca La esperanza, antes de iniciar el estudio.....	31
Figura 5. Áreas destinadas a cada lote.....	33
Figura 6. Altura promedio (50 cm).....	34
Figura 7. Potrero 42	34
Figura 8. Vaca del lote 3 “contra repaso” bajo presión de pastoreo.....	35
Figura 9. Potrero 42 manejo de la cinta eléctrica.....	35
Figura 10. Potrero 42. Control y manejo de potreros.....	36
Figura 11. Potrero 25	36
Figura 12. Manejo de GPS.....	37
Figura 13. Potrero 25	37
Figura 14. Potrero 25 con presencia del lote 3 “contra repaso”.....	38
Figura 15. Control químico, de la arvense <i>Senna obtusifolia</i>	38
Figura 16. Control químico de la arvense <i>Solanum hirtum</i> Vahl	39
Figura 17. Potrero 13	39
Figura 18. Lote 2 pasando a su área correspondiente	40
Figura 19. Control y mantenimiento con Tordón XT	40
Figura 20. Potrero 9	41
Figura 21. Potrero 9: Practicante SENA.....	41

Figura 22. Potrero 9	42
Figura 23. Potrero 9	42
Figura 24. Potrero 9: Lote 3.....	43
Figura 25. Potrero 9.	43
Figura 26. Comportamiento productivo del hato ganadero finca La esperanza, incluyendo los potreros en estudio.	44
Figura 27. Capacitación sobre el uso y manejo de equipos	48
Figura 28. Método de toconeo	49
Figura 29. Erradicación del arvense letal.....	50
Figura 30. Proceso de necrosis.....	50
Figura 31. Necrosis del tallo	51
Figura 32. Comportamiento general de costos por potrero.....	51
Figura 33. Control y mantenimiento.....	52

Lista de apéndices

Apéndice A. Evidencias fotográficas.....	60
--	----

Resumen

La esperanza como finca ganadera dedicada a la producción bovina doble propósito decide para el año 2022 cambiar su direccionamiento hacia el pastoreo racional voisin (PRV). Para lo cual dentro del complejo equipo de trabajo se decide optar por la prestación de los servicios como pasante del estudiante Luis Fernando Flórez Muñoz (Zootecnista en formación), quien conociendo del pensamiento de ganadería regenerativa del productor decide plantearle el proyecto denominado: *“Implementación de un modelo de pastoreo inteligente en ganado bovino basado en el sistema voisin y la ganadería regenerativa en la finca la esperanza de guamal, magdalena”*.

Dentro del proyecto se plantean como objetivos determinar aquellas arvenses que generan mayor intervención económica, posteriormente y en consecuencia aprovechar su periodo vegetativo donde sean consumidas por los animales; apoyado, claro está en el método del uso de cinta eléctrica con cerca móvil (para presionar el pastoreo), como control biológico; en donde una vez realizado el periodo de ocupación se tenía como último medio establecer las condiciones de control y mantenimiento de potreros con el uso más responsable y racional posible de productos de síntesis química como método complementario en el control de la propagación de arvenses de difícil manejo por su comportamiento invasor e infractor en los máximos rendimientos de producción de forraje por metro cuadrado.

Se concluye y demuestra de esta forma que si es posible realizar control biológico de las arvenses planteadas dentro del estudio (*Acacia farnesiana*, *Mimosa setosa*, *Benth*, y *Mimosa*

pubica, mayormente; seguidas *Solanum hirtum*, Vahl, y como especie no forrajera en estado verde, pero al parecer si cortadas y expuestas al sol hasta deshidratación casi secado para un consumo voluntario posteriormente: *Senna obtusifolia*.

Introducción

Colombia es un país que por su ventajosa posición geográfica debería dentro de su alta vocación agropecuaria que se le ha otorgado culturalmente a través de los años, ocupar, estar y ser un país vanguardista en este sector productivo; dentro de la cadena productiva es de los países menos contaminantes en cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero se trata, por su escasa intensificación en comparación con países como Brasil, México, Argentina en cuanto a la región sur del continente Americano; sin embargo, hablando netamente de productividad ocupa siempre los últimos lugares, en producción de kilogramos de carne y leche bovina por año. Entonces, ¿Qué fenómeno es el que ocurre para que Colombia no sea vanguardista en la ganadería?, si desde hace muchos años se vienen tratando temas como sistemas silvopastoriles (SSP), ganadería regenerativa, pastoreo inteligente; y en el mejor de los casos, que son sistemas apoyados por grandes entidades mundiales protectoras del medio ambiente.

Productos como la carne y leche, proveniente de Colombia son muy apetecidos en el mercado internacional por su alto nivel de producción orgánica comparada con sistemas de producción más invasivos realizados en otros países, sin embargo, las políticas de gobierno no van acorde con el sistema de producción aplicado, se habla de competitividad cuando existe un pobre acompañamiento para con el productor y la forma de producir.

Desde un contexto más empresarial los productores de ganado bovino en apoyo con los profesionales del sector agropecuario necesitan tajantemente empezar a mirar de manera objetiva el horizonte de su negocio; creando así modelos de sistemas agropecuarios, rentables, sostenibles

en función del tiempo.

El presente documento permite dar a conocer todo el proceso constructivo de un modelo de negocio ganadero bajo el acompañamiento del autor como profesional de apoyo (pasante), donde se plantea la combinación del Pastoreo Racional Voisin (PRV), y la ganadería regenerativa; en función del uso de cerca móvil con cinta eléctrica como método de pastoreo inteligente para lograr el manejo integral de praderas con inclusión de arvenses potencialmente aprovechables, sin alteración de la producción láctea; además de conseguir el uso apropiado y racional de productos de síntesis química como último método en el control y mantenimiento de potreros.

Capítulo 1. Implementación de un modelo de pastoreo inteligente en ganado bovino basado en el Sistema Voisin y la Ganadería Regenerativa en la finca La Esperanza de Guamal, Magdalena

1.1 Descripción de la empresa

La historia de la ganadería entre los hermanos comerciantes Jorge Antonio Villarreal González y Rafael José Salas González, surge a partir de la idea de ampliar el portafolio de negocios; empezó muy empíricamente y desconociendo un poco sobre el tema con la compra de animales y entrega a productores interesados de la región en trabajar bajo un método denominado coloquialmente “al partir”, de donde la adquisición de animales de una persona dueña de terrenos aptos para la ganadería pero de escasos recursos económicos se da gracias a la capacidad económica de otro, en donde establecido un tiempo de manera verbal o contrato formal, el crecimiento del hato ganadero presentado solo a partir de dicha base ganadera se divide en partes iguales.

El crecimiento y desarrollo bajo este sistema tiene ciertas consideraciones que colocan en riesgo la línea de inversión, efectos externos como el ambiente y sus extensos periodos de sequía o lluvia, así como decisiones imprevistas por parte del dueño de la tierra de terminar lo pactado, hicieron de los hermanos comerciantes terminar dicho método de negocio tradicional ganadero, para empezar con la compra de tierras con el objeto de no poner en riesgo el capital; es así como surge finca La Esperanza como propiedad privada con una extensión total de 330 has en el año 2011.

1.1.1 Misión.

La Esperanza, es una finca dedicada a la línea de producción de ganado bovino doble propósito, comprometida con el mejoramiento continuo del sector pecuario mediante la inclusión progresiva de nuevas tecnologías para manejo animal, con un pensamiento productivo sostenible en función de la actualidad ganadera y provista de un ambiente organizacional armonioso compuesta por personas con responsabilidad social y ambiental.

1.1.2 Visión.

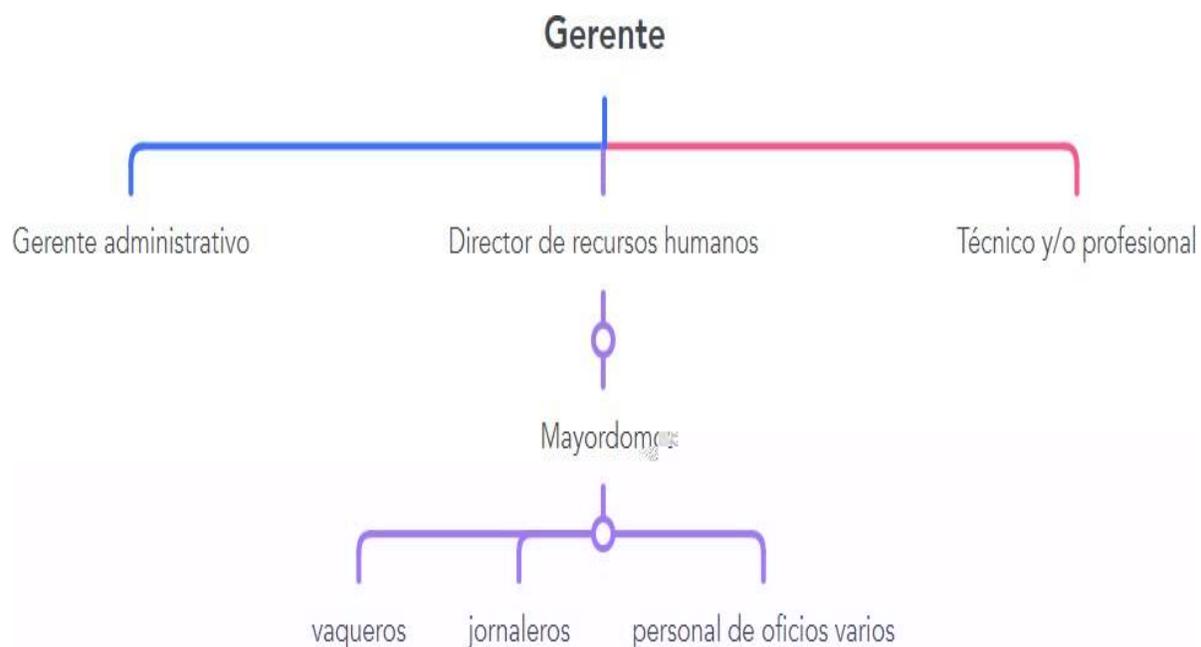
Para el año 2027, La Esperanza será una finca auto sostenible, establecida en la línea de producción ganadera doble propósito, con miras al fortalecimiento y conformación de una empresa partidaria de la ganadería con enfoque regenerativo, modelo, responsable y comprometida con la formación de una generación futura con gran responsabilidad ambiental que contribuya a la perpetuidad de la humanidad.

1.1.3 Objetivos de la empresa.

Como principal objetivo se tiene la creación de una empresa ganadera consolidada dentro del grupo selecto practicante de la ganadería con enfoque regenerativo; asimismo, promover la educación ambiental como estrategia para la protección y conservación de la naturaleza, además de generar fuentes de empleo y calidad de vida en la región.

1.1.4 Estructura organizacional

Figura 1. Organigrama Finca La Esperanza



1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.

La Esperanza es una finca de 330 has que tiene como finalidad la producción auto sostenible de carne y leche de ganado bovino bajo la especialidad doble propósito dentro de un ecosistema de trópico bajo seco, que para el año 2022 decidió dejar a un lado la ganadería tradicional y emprender por el camino de la tecnificación dividiendo la extensión de tierra en su totalidad en potreros de 3 has cada uno con sistema de acueducto subterráneo, emulando el sistema de Pastoreo Racional Voisin (PRV) con tendencia también hacia la aplicación de prácticas ganaderas amigables con el medio ambiente.

El pensamiento planteado es aplicar las prácticas de ganadería regenerativa; el establecimiento de praderas con pastos mejorados mediante la conservación del suelo está planeado como una tarea a mediano plazo en la medida que se pueda ir logrando la acomodación de un sistema de pastoreo inteligente que permita lograr una productividad mayor por hectárea; para lo cual se requerirá de una persona idónea, conocedora de manejo animal, estudiada, capaz de entender la fisiología de las plantas, y la influencia que ello conlleva en la alimentación de rumiantes bajo pastoreo.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

La finca La Esperanza, se ubica a la margen derecha de la carretera destapada que comunica los municipios de Guamal, Magdalena y Astrea, Cesar, con un recorrido de aproximadamente 30 km (distancias no identificadas plenamente) y tiempo que oscila entre los 60 y 120 minutos dependiendo del vehículo en el que se movilice y época del año (seca o lluviosa); cuenta con una extensión de tierra de 330 has; Finca La Esperanza, por las características de la región se encuentra dentro del piso térmico trópico bajo seco, puesto que Guamal, Magdalena se ubica a 25 msnm con temperatura promedio de 37°C y humedad relativa de 75%. (Cedar Lake Ventures, 2017)

Actualmente La Esperanza cuenta con instalaciones confortables para el trabajo de campo como es corral de manejo animal hecho en madera basado en el modelo circular que atribuyó Temple Grandin para mayor bienestar animal, provisto de una báscula mecánica para control de trabajos de interés zootécnico.

En estos momentos se viene realizando un trabajo organizado enfocado a la división total de la extensión del predio en potreros de 3 has aproximadamente basado en el modelo Voisin, el cual establece también que el agua de bebida de los animales debe ir a los potreros.

El modelo ganadero para manejo animal o registro individual, se encuentra actualmente en proceso de selección de animales; las pasturas son en su totalidad la “kikuyina” científicamente denominada *Bothriochloa pertusa*; algunas de las arvenses presentes son la *Melochia parviflora* (“Arruina rico”), *Acacia farnesiana* (“Aromo), *Bauhinia forficata* (“Pezuña de vaca”), *Mimosa setosa Benth* (“Zarza”), *Pronus ovium* (“Cerezo”); se presenta además, como caracterización del ható el “ganado siete colores” con tendencia hacia la línea de producción doble propósito; se maneja en promedio 150 Vacas Paridas, sobre los cuales se pretende trabajar.

La inclusión del sistema de Pastoreo Racional Voisin (PRV) por parte del productor y su también pensamiento partidario sobre la ganadería regenerativa, es motivo por el cual se pretende como pasante dar una mano ayuda en el manejo de los animales y potreros en función del comportamiento ingestivo animal y la relación que ello conlleva a la producción ganadera sostenible.

Tabla 1.

Matriz DOFA Finca La Esperanza

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Internos (Factores de la finca)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excelente disponibilidad de agua (tanque elevado en concreto de 20 mil litros) 2. Excelentes características físicas del terreno (textura) denominadas de Migajón: Color negro, con buen drenaje y porosidad. 3. Buena densidad arbórea, en su mayoría de gran altura que amortiguan las oleadas de calor sobre todo en época seca. 4. Terrenos en general de características onduladas. 5. Provista de un caño (ubicación centro-sur) que en época de lluvias generan humedad en algunos potreros. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escaso conocimiento sobre los modelos de pastoreo inteligente por parte del personal operario. 2. Escaso personal de apoyo profesional para el manejo de las praderas. 3. Mucho distanciamiento de la finca con respecto a la cabecera municipal. 4. Inexistencia de una división clarificada de la finca para manejo de las distintas categorías del hato ganadero.
Externos (Factores del ambiente)	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En curso el proceso de división de potreros. 2. En curso el establecimiento de agua cerca de los potreros. 3. Apoyo corporativo por parte de la empresa ganadera. 4. Desarrollo de un pensamiento ganadero sostenible. 5. Presencia de ACOGANAR en la región. 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Covid-19 2. Variabilidad climática. 3. Productos agroquímicos, como actividad comercial. 4. Arvenses de gran resiliencia ambiental.

Tabla 2.

Estrategias matrices DOFA Finca La Esperanza.

ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
Capacitación del personal operario sobre el sistema de pastoreo Voisin.	Establecer con la práctica un pensamiento ganadero innovador, responsable y sostenible en el personal de apoyo de la Finca La Esperanza.
Capacitación sobre el papel de las arvenses potencialmente aprovechables en la alimentación bovina.	Planear la construcción de un protocolo y/o manual de procedimientos para el manejo de los potreros y sus componentes (tierra, pasturas, animales).
Generación de investigación e innovación mediante la creación de un modelo de pastoreo inteligente con base a los principios de Voisin y Ganadería Regenerativa.	
ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
Programación del pastoreo en función de las variables climáticas y condiciones agroecológicas.	Establecer las áreas de pastoreo por categoría animal, dividiéndolas según necesidades alimenticias de los lotes.
Capacitación sobre el uso responsable de productos químicos y sus métodos para el control de arvenses invasoras.	Promover e implantar el modelo de pastoreo inteligente (APAP), logrando con el uso mínimo de productos químicos un control sostenible de las arvenses.

1.2.1 Planteamiento del problema.

La ganadería en Colombia, representa dentro de la economía nacional un eslabón de gran importancia; el 1,6% del PIB Colombiano y una tasa de empleo señalada en un 6% del total producido en el país proviene de este sector; en concordancia, el último documento plasmado dentro de la ganadería colombiana denominado “Hoja de Ruta 2018-2022” establecido por FEDEGAN presenta sobre la mesa todos los puntos que vulnerabilizan dicho sector junto a sus

posibles soluciones; sin embargo, tomando la inclusión de modelos ganaderos sostenibles con tecnificación se convierte para el ganadero en un riesgo dentro del negocio debido al elevado precio de los insumos y el alza progresiva de los mismos, que, sumado a la caída del consumo de carne en Colombia, hoy en día acentuado por situaciones adversas como Pandemia Covid 19, y consigo una tasa de desempleo marcada, dan razones y/o motivos para entender el por qué? siendo la ganadería un sector potencialmente rico aún se mantiene por debajo en comparación con otros sectores (Avícola, Porcícola); dicha problemática no puede dejar de lado el aspecto político. (Gómez & Rodríguez, 2020)

Independientemente de la situación sociopolítica que pueda existir dentro de la ganadería colombiana, el productor hoy en día debe ser constructor propio de su negocio atendiendo toda la base científica establecida en documentos y pruebas de desempeño que han existido durante los años; resultados expuestos por el investigador francés André Marcel Voisin desde los años 50 han demostrado ser la base para modelos de pastoreo inteligente conocidos en la actualidad. (Triminio, 2020)

Por otro lado, y no menos importante se encuentra la senda que toma gran fuerza en la ganadería y que refuerza los principios establecidos por Voisin; la ganadería regenerativa es un modelo apoyado por grandes entidades públicas y privadas, a su vez regidas por el ente supremo encargado de velar por la seguridad alimentaria a nivel mundial (FAO), la cual, impulsada por el acelerado calentamiento global, enfatiza aún más en la producción de alimentos inocuos, provenientes de sistemas de producción con responsabilidad ambiental, sostenibles, que garanticen mayor estabilidad en la salud de la humanidad; es así como debe aprovecharse toda la

educación existente que enmarca la protección del medio ambiente, en donde el pensamiento de ganadería regenerativa dentro del sector bovino demuestra ser a futuro la solución a problemas tanto de interés social como individual alcanzando dentro de los sistemas de producción el logro de la sostenibilidad. (Naranjo & Ruiz, 2020)

Dentro de la ganadería al igual que en la agricultura se presenta la aparición de plagas (ectoparásitos) y plantas no deseadas en mayor proporción (arvenses), en donde la actividad comercial de productos químicos implanta sus modelos para solución a las problemáticas presentadas en el sector ganadero; en contraste, la ganadería regenerativa propone con un buen manejo zootécnico de la relación suelo-planta-animal, mitigar la utilización de los componentes activos de origen químico en dichos productos; es así como surge dentro de la empresa ganadera La Esperanza ubicada en Guamal-Magdalena, la necesidad de implementar un modelo de pastoreo inteligente en ganado bovino basado en el Sistema Voisin y la Ganadería Regenerativa que permita controlar primeramente de manera biológica la aparición desmesurada de arvenses, o en su defecto el control de ellas con el uso restringido y racional de agroquímicos que permita perfilarse cada vez más hacia el título de ganadería bovina con enfoque regenerativo.

1.3 Objetivos de la pasantía.

1.3.1 Objetivo general.

Implementar un modelo de pastoreo inteligente en ganado bovino basado en el Sistema Voisin y la Ganadería Regenerativa en la finca La Esperanza de Guamal, Magdalena.

1.3.2 *Objetivos específicos.*

Determinar las arvenses de mayor incidencia económica en los potreros.

Diseñar un pastoreo inteligente como estrategia para el manejo y uso de arvenses potencialmente aprovechables.

Mitigar el uso de productos químicos para un control más sostenible de arvenses en las praderas.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

Tabla 3.

Descripción de las actividades a desarrollar en dependencia asignada (La Esperanza)

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los objetivos específicos
	Determinar las arvenses de mayor incidencia económica en los potreros.	Estratificar la velocidad de crecimiento de las diferentes arvenses. Establecer el periodo vegetativo aprovechable del arvense problema por potrero.

Implementar un modelo de pastoreo inteligente en ganado bovino basado en el Sistema Voisin y la Ganadería Regenerativa en la finca La Esperanza de Guamal, Magdalena.	Diseñar un pastoreo inteligente como estrategia para el manejo y uso de arvenses potencialmente aprovechables.	Establecer el sistema de pastoreo APAP (armando potreros antes del pastoreo). Medir costo beneficio del sistema APAP
	Mitigar el uso de productos químicos para un control más sostenible de arvenses en las praderas.	Determinar la cantidad de producto químico utilizado para el mantenimiento y control de potreros

Capítulo 2. Enfoque referencial

2.1 Enfoque conceptual

2.1.1 Pastoreo Rotacional Intensivo o Pastoreo Racional Voisin (PRV)

Consiste en un manejo de pastos que rota el ganado a favor de la recuperación del suelo y además prohíbe el uso de arados, fertilizantes pesticidas, aditivos y/o químicos veterinarios en el ganado. (CHAVERRA, 2017).

En otras palabras, PRV busca la viabilidad de los sistemas ganaderos basados en el manejo adecuado de los pastos bajo una técnica agroecológica encaminada a lograr beneficios económicos desde la sustentabilidad del medio, sin la utilización de fertilización o modificación química y/o aplicación invasiva de medicamentos veterinarios. Además de los beneficios ecológicos para la biodiversidad y la fertilidad del suelo, esto también crea la producción orgánica saludable de leche y carne que los consumidores exigen hoy en día (CHAVERRA, 2017).

2.1.2 Ganadería regenerativa

La ganadería regenerativa es un modelo de gestión sostenible. Ella imita el pastoreo salvaje de los animales, usándolos como biomáquinas, fertilizando y podando las plantas adecuadamente; revitalizando los ecosistemas dañados por acciones antropológicas. Se enfoca en mejorar la salud del suelo (Savory, 2019). El estudio se basa en el seguimiento de métodos de pastoreo y restauración de suelos dada la situación mundial de degradación acelerada de los

pastizales. Esto se debe a que no se han tratado adecuadamente los componentes que integran el suelo, ni se han implementado los procesos y/o mecanismos de remediación para favorecer condiciones adecuadas y saludables en los animales, el suelo y los agricultores (Diaz,2020).

2.1.3 Tordon XT.

Es un herbicida sistémico selectivo, para gramíneas eficaz en el control de malezas herbáceas, semileñosas y leñosas de hoja ancha de pastos, en el control de malezas de hoja anchaaumentó la carga de pasto por potrero (toneladas/hectárea), lo que resultó en un aumento de peso y/o producción de leche y una mayor rentabilidad del agricultor (TORDON, 2022).

2.1.4 Planta bioindicadora.

Una planta indicadora muestra exactamente el mal comportamiento en el manejo del suelo que desencadena su aparición. La naturaleza entonces trata de enmendar nuestras propuestas con estas 'plantas de caña' y restaurar los servicios ecosistémicos perdidos. Hay de 6.000 a 7.000 semillas de más de 100 especies por metro cuadrado de suelo (Pearson e Ison, 1994 citado por Pinheiro, 2014). Además de representar eventos pasados, también a) cubren y protegen los suelos de la erosión, b) restauran las estructuras del suelo afectadas por el tráfico mecánico y el pisoteo animal, c) mejoran la fertilidad y tienen funciones específicas como la recuperación de materia orgánica, o d). Sobre todo, relaciones alelopáticas que protegen a las plantas de diversas adversidades (Florencia, & Pettigrew, 2020).

Quizás la función más importante de estas especies indicadoras es la conservación de la

biodiversidad, principio fundamental de los ecosistemas y requisito esencial para la vida en la Tierra (Pinheiro, 2014). Es común que el suelo desnudo se cubra con algunas de las especies indicadoras, ya sea como resultado de la labranza previa a la siembra o como resultado del pastoreo extensivo no planificado (Florencia, & Pettigrew, 2020).

Plantas indicadoras como alimento: Otra función de las plantas indicadoras tiene que ver con las preferencias gustativas humanas. Marcela Harris, profesora de Horticultura de FAUBA, cría “malezas comestibles”, una estrategia de manejo para regular especies indicadoras. Se espera que aparezcan muchas plantas indicadoras en el proceso de regeneración del suelo. Sin embargo, existen estrategias que pueden implementarse para regular estas ocurrencias a lo largo del proceso de remediación del suelo. Es importante señalar que la mayoría de las malas hierbas mal nombradas son útiles como forraje para el ganado vacuno y ovino (Florencia, & Pettigrew, 2020).

2.2 Enfoque legal

2.2.1 Ley 822 de 2003.

Artículo 1. OBJETO DE LA LEY; Requisitos y procedimientos acordados para el registro, control y comercialización de plaguicidas genéricos, incluidos los ingredientes técnicos activos y sus formulaciones, en los territorios nacionales para minimizar los riesgos a la salud humana y los impactos al medio ambiente.

Artículo 2. AUTORIDAD NACIONAL COMPETENTE; El Ministerio de Agricultura es

la autoridad nacional competente encargada de organizar y velar por el desarrollo e implementación de los procedimientos de registro y control de plaguicidas agrícolas, de conformidad con la normativa, a través del Instituto Colombiano Agropecuario, el ICA, o las entidades que actúen como tales. de esta ley.

Artículo 3. Definiciones; A los efectos de la interpretación y aplicación de la presente Ley, se entenderá por:

Sustancia activa de grado técnico. Incluye todos los elementos químicos y sus compuestos naturales o fabricados. Esto incluye impurezas y compuestos relacionados que surgen inevitablemente del proceso de fabricación (I.C.A, 2003).

Estado de la Técnica. Esto incluye cualquier descripción oral o escrita, uso comercial o de otro modo divulgado al público antes de la fecha de presentación o la prioridad percibida (si corresponde) de la solicitud de patente. Lo mismo se aplica a la información protegida por patentes y otras formas de propiedad intelectual que termina después de su vencimiento.

Agroquímico genético. Se consideran de dominio público los productos o productos químicos utilizados en la agricultura, la ganadería o la silvicultura y que correspondan al estado de la técnica (I.C.A, 2003).

Plaguicidas genéricos agrícolas. Compuestos de naturaleza química y/o biológica, generalmente destinados al control de plagas agrícolas, que dañen o perjudiquen la producción,

procesamiento, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos y productos agrícolas en terrenos de dominio público nacional. Reguladores del crecimiento vegetal, decapantes, desecantes y sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto del deterioro durante la cosecha, almacenamiento y transporte, utilizados y protegidos La validez de una patente otorgada es exclusiva para su síntesis o formulación o comercialización y ha caducado. De igual forma, registrados con un nombre comercial diferente al del país de origen, pero dentro de sus especificaciones técnicas, se toma como base el Rango de Especificaciones Técnicas de Productos Fitosanitarios de la FAO y la concentración aplicada dentro del Rango de Especificaciones Técnicas. la lista es el estándar Icontec NTC- 65 o sus reemplazos y está destinado a los mismos usos (I.C.A, 2003).

Producto formulado. Es una forma empaquetada de formulación de pesticida, que generalmente contiene uno o más ingredientes activos y excipientes y es posible que debadiluirse antes de su uso (I.C.A, 2003).

Estudios de Toxicología. Se entiende por estudios toxicológicos en el sentido de esta ley, los estudios realizados en laboratorios debidamente acreditados sobre concentraciones específicas de formulaciones o sustancias activas con el fin de determinar su valor y efectos toxicológicos (I.C.A, 2003).

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Descripción geográfica de la finca.

La esperanza cuenta con una extensión total de tierra de 330 Has, donde a partir del presente año (2022), para mediados de abril se culmina con el proyecto de división de potreros quedando el siguiente diseño (Anexos figura 37 y 38 planillas de campo).

3.1.2 Descripción zootécnica de la finca.

La esperanza como finca dedicada a la ganadería doble propósito recibe de la finca vecina Las Américas (de igual propietario con La esperanza), animales en producción láctea correspondiente a la mitad del periodo de lactancia aproximadamente (5-6 meses); el manejo animal realizado en la Esperanza consta básicamente de la conformación de 3 lotes descritos por el propietario como: despunte, repaso y “contra repaso”, como se muestra a continuación.

Tabla 4.

Manejo zootécnico (pastoreo) de animales en producción

CATEGORÍA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
VP	140	40 despunte (lote 1) 100 repaso (lote 2)
VE	100	196 “contra repaso” (lote 3)
NV	50	
TOTAL	290	

NOTA: La información expresada en la tabla 4 indica, la cantidad total de animales en producción, dónde: según el propietario, dichos animales debían pastorear bajo un período máximo de ocupación de 3 días (uno por lote), sobre el mismo potrero.

3.1.3 Comportamiento de pastoreo:

Las figuras siguientes (1 y 2), presentan en el potrero 59: cómo la libertad exagerada de pastoreo del primer lote (vaca despunte), denota un desperdicio de pasto por pisoteo o andar de los animales. Momento y/o situación clave para dar inicio con la propuesta.

Figura 2. Vaca despunte en libre pastoreo



Nota. Potrero 59: Nótese el exceso de pasto pisoteado

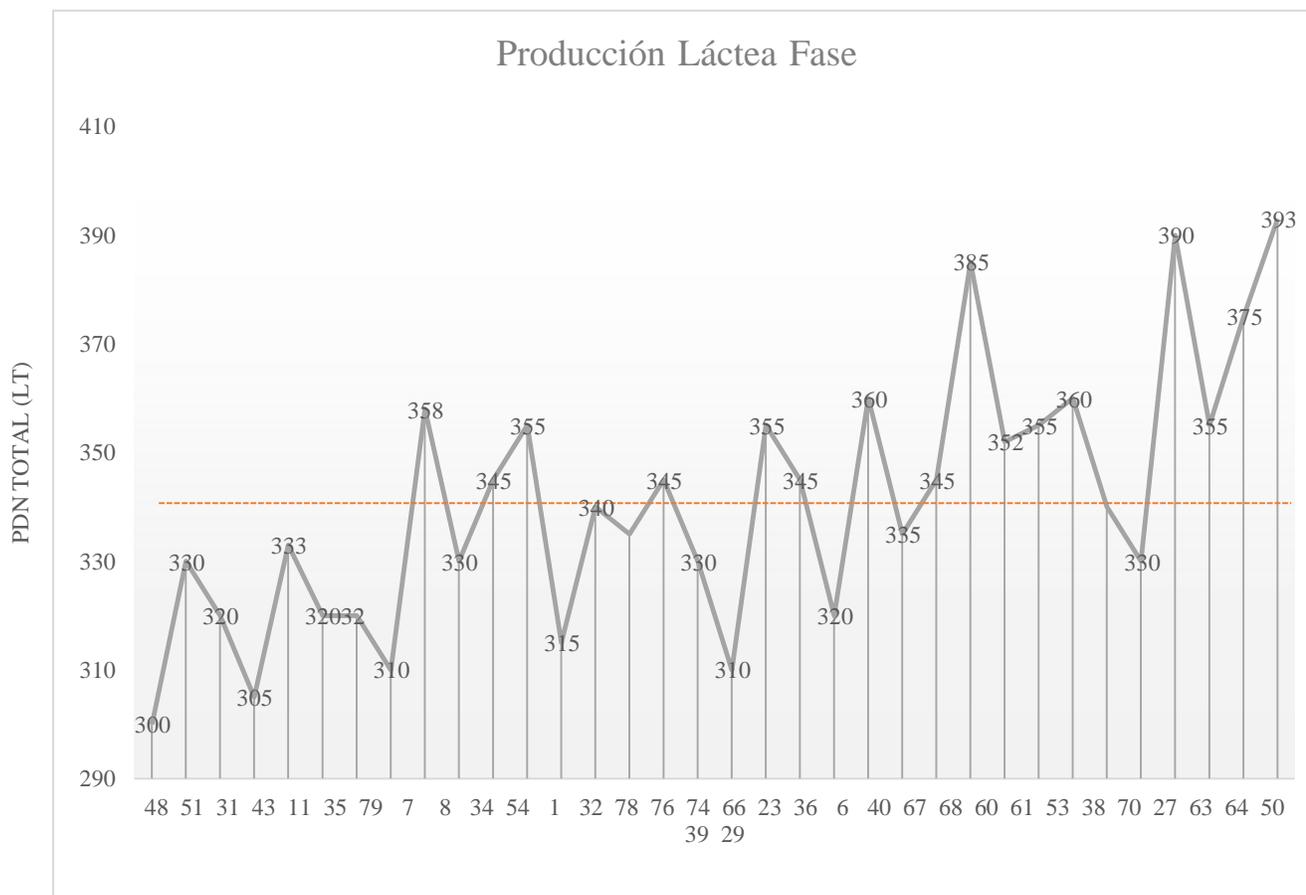
Figura 3. Vaca despunte en andar libre.



Nota. Potrero 59: Después de unos segundos de pastoreo se va (Proceso de selectividad).

3.1.4 Producción Láctea (Fase I).

Figura 4. Comportamiento productivo del hato ganadero finca La esperanza, antes de iniciar el estudio.



NOTA: La gráfica indica el comportamiento de la producción láctea (40 vacas en Lote 1 y 100 vacas en Lote 2) por potrero antes de evaluar “momentos de producción con el uso de la cinta eléctrica”; se puede apreciar cómo trazando la producción láctea promedio (línea punteada), se encuentran 18 datos productivos por debajo y 16 datos productivos por encima.

3.1.5 Determinar las arvenses de mayor incidencia económica en los potreros.

Tabla 5.

Arvenses en estudio

N. común	N. Científico	Descripción	Velocidad crecimiento	PV aprovechable	Nivel de consumo	Intervención económica
Zarza	<i>Mimosa setosa</i> Benth	Leguminosa arbustiva y leñosa en estado adulto, alta reproducción por semillas, presencia de espinas.	Rápido	Crecimiento	Alto	Alta
Aromo	<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosa arbustiva y leñosa en estado adulto, reproducción sexual y asexual, espinosa.	Intermedio	Crecimiento	Medio-alto	Alta
Arbolito	Sin identificar	Arbusto espinoso, tipo árbol de navidad (de ahí su pseudónimo)	Intermedio	Estado más joven de crecimiento (30 cm de altura)	Medio	Alta
Diente de perro	Sin identificar	Arbusto tipo rosa, de espinas.	Lento	Crecimiento	Medio	Alta
Bicho	<i>Senna obtusifolia</i>	Leguminosa poco palatable para el ganado (medianamente tóxica y alelopática); de las pocas sin nódulos en las raíces. Ciclo de vida Anual. Hospedera de plagas.	Rápido	NO	NO	Media
Huevo de gato	<i>Solanum hirtum</i> Vahl	Familia solanaceae, la ingestión del fruto produce intoxicación por solanina. Presenta espinas. Ciclo de vida anual.	Lento	Crecimiento	Medio	Baja
Dormidera	<i>Mimosa pudica</i>	Es la leguminosa cosmopolita, debido a su alto periodo de latencia de las semillas de hasta 15 años.	Rápido	Crecimiento y Prefloración	Alto	Media-alta
Panza de burro	Sin identificar	Pasto nativo, crece en macollas de porte bajo, resistente a la sombra.	Rápido	Crecimiento	Medio-Alto	Baja

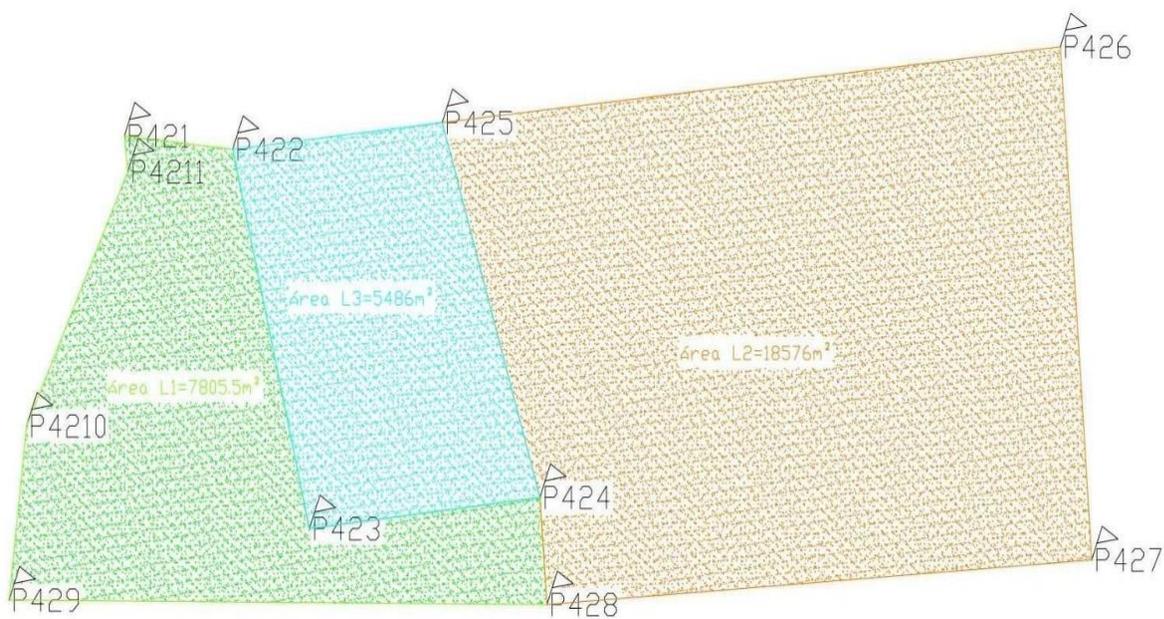
Nota: Las imágenes correspondientes a cada arvense se presentan en anexos

3.1.6 Diseñar un pastoreo inteligente como estrategia para el manejo y uso de arvenses potencialmente aprovechables.

Se planteó el uso de cinta eléctrica bajo el método de cerca móvil en los potreros 42, 25, 13 y 9 como sitios específicos de estudio y control.

3.1.6.1 Potrero 42.

Figura 5. Áreas destinadas a cada lote.



Nota. Potrero 42. De izquierda a derecha (despunte, “contra repaso” y repaso).

Figura 6. Altura promedio (50 cm)



Nota. Representativa del potrero 42 para aforar.

Figura 7. Potrero 42



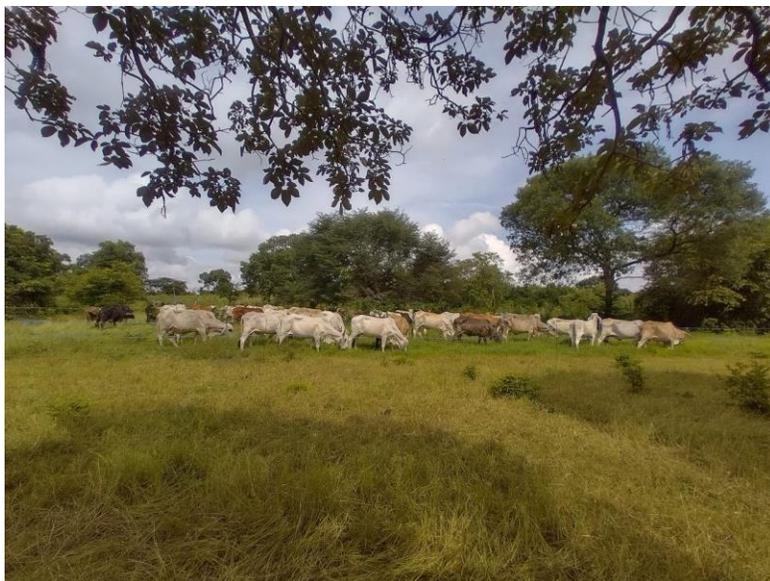
Nota. A la derecha el lote 1 (pastorero completo), a la izquierda lote 3 (“contra repaso” por pastorear) y al fondo detrás de la cinta el área correspondiente al lote 2 (repaso parcialmente pastoreado).

Figura 8. Vaca del lote 3 “contra repaso” bajo presión de pastoreo.



Nota. Pastoreando en el área del lote 2 (repaso), consumiendo la arvense *Acaciafarnesiana* (aromo).

Figura 9. Potrero 42 manejo de la cinta eléctrica.



Nota. Lote 3 (“contra repaso”) entrando a su área correspondiente luego de completar el pastoreo en el área del lote 2 (parte inferior de la imagen).

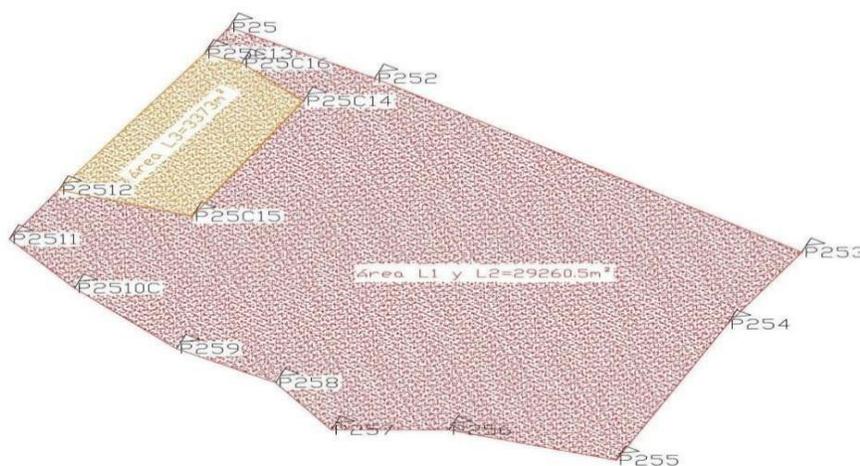
Figura 10. Potrero 42. Control y manejo de potreros.



Nota. Uso de tractor y de productos de síntesis química; se puede apreciar en la figura la arveja: *Mimosa setosa Benth*, desfoliada casi en su totalidad, fase de crecimiento.

3.1.6.2 Potrero 25

Figura 11. Potrero 25



Nota. Se destina un área chica para el lote 3, pastoreando el lote 1 y 2 sobre la grande.

Figura 12. Manejo de GPS



Nota. Practicante SENA aprendiendo a tomar puntos con el GPS

Figura 13. Potrero 25



Nota. Actividad de Aforo.

Figura 14. Potrero 25 con presencia del lote 3 “contra repaso”



Nota. Último lote completando pastoreo, se aprecia un área en la arvense *Sennaobtusifolia* (no palatable), para control químico.

Figura 15. Control químico, de la arvense *Senna obtusifolia*



Nota. Potrero 25: Dosificación corregida a 150 CC (antes excedida) de Tordón XT. Unasemana después de aplicado.

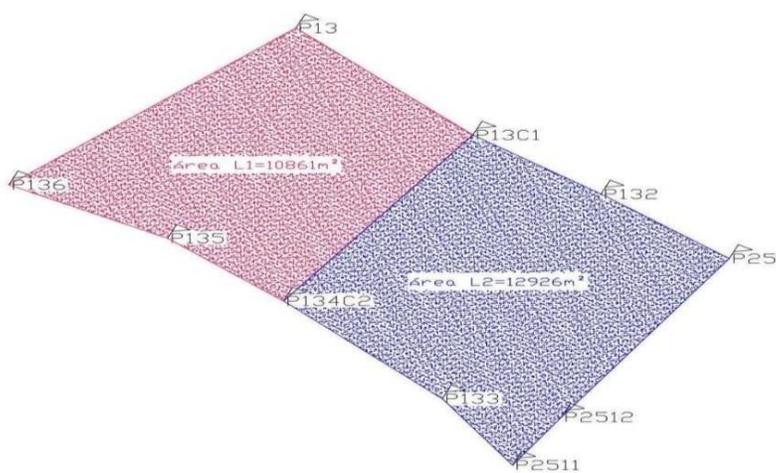
Figura 16. Control químico de la arvense *Solanum hirtum* Vahl



Nota. Potrero 25: *Solanum hirtum* Vahl, con error en la aplicación (no se logró un mojado completo en la planta).

3.1.6.3. Potrero 13

Figura 17. Potrero 13



Nota. Se divide en 2 partes por su tamaño; pastoreando el lote 3 sobre el área total al 3er día de ocupación.

Figura 18. Lote 2 pasando a su área correspondiente



Nota. Potrero 13: 90 vacas en producción láctea.

Figura 19. Control y mantenimiento con Tordón XT



Nota. Potrero 13: Día 4to, salida de los 3 lotes. Se puede apreciar al lado del producto la arvense de nombre común Arbolito, parcialmente ramoneada en estado de crecimiento.

3.1.6.4 Potrero 9

Figura 20. Potrero 9



Nota. Se divide en 2 áreas, la más grande para pastoreo del lote 1 y 2. La chica para el lote 3.

Figura 21. Potrero 9: Practicante SENA.



Nota. Área representativa para aforar.

Figura 22. Potrero 9



Nota. Realizando labores de verificación de corriente eléctrica con voltímetro digital

Figura 23. Potrero 9



Nota. Desfoliación completa arvense de nombre común Diente de perro, pastoreorealizado por el lote 3 “contra repaso”.

Figura 24. Potrero 9: Lote 3



Nota. “Contra repaso”, se observa desfoliación completa de la arvense (*Mimosa setosa, Benth*). En estado de crecimiento.

Figura 25. Potrero 9.



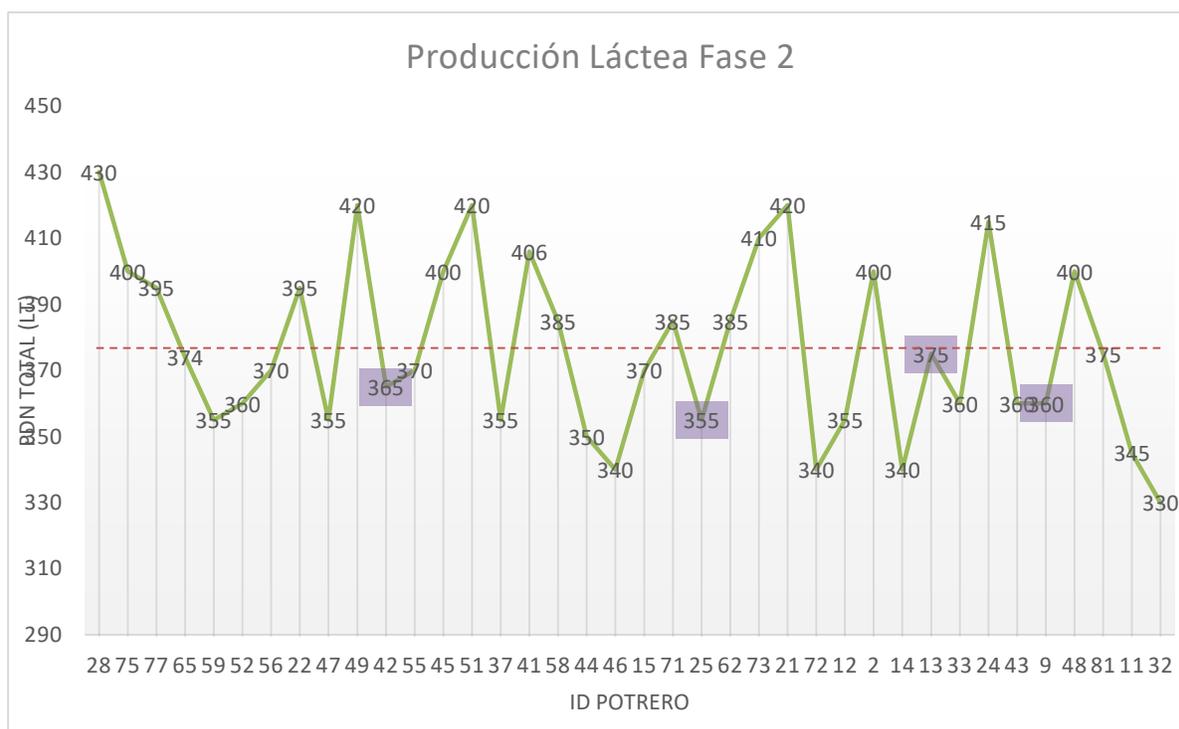
Nota. Área con desfoliación completa del lote 3 sobre la arvense *Solana hirtum Vahl* en estado de crecimiento. Niño de la finca acompaña en el recorrido.

3.1.6.5 Costo beneficio del uso de cinta eléctrica en función de la producción láctea.

Producción Láctea (Fase 2).

La siguiente gráfica indica el comportamiento de la producción láctea (50 vacas en Lote 1 y 90 vacas en Lote 2) por potrero; después de evaluar “momentos de producción con el uso de la cinta eléctrica”; se puede apreciar cómo trazando la producción láctea promedio en esta fase (línea punteada), se encuentran 22 datos productivos por debajo y 16 datos productivos por encima.

Figura 26. Comportamiento productivo del hato ganadero finca La esperanza, incluyendo los potreros en estudio.



NOTA: Si quitamos los 4 potreros de estudio (resaltados) los cuales arrojaron una producción láctea por debajo de la producción media; en la gráfica 2: Producción láctea fase 2, se refleja el mismo comportamiento productivo del hato antes de iniciar el ensayo (este análisis debido al comportamiento de negación con respecto al estudio de la pasantía, correspondiente al mayordomo en un principio por temor a colocar en riesgo la producción láctea del hato)

Tabla 6.

Información productiva láctea y manejo del pastoreo, correspondiente al lote 1 de los potreros en estudio (50 animales despunte)

ÁREA TOTAL POTRERO	ID POTRERO	PDN LACT LOTE 1 (lts)	ÁREA PASTOREO (m2)	ÁREA POR ANIMAL (m2)	AFORO con 30% pérdidas (kg/m2)	Disponibilidad FVF aparente/animal (kg)
31868	42	175	7805,5	156	0,668	104
32634	25	180	29260,5	585	0,45	263
23787	13	200	10861	217	0,567	123
30737	9	200	21306,5	426	0,280	119
	PROMEDIO	189				
		PDN láctea fase 2 (promedio 191 lts)				

Tabla 7.

Información productiva láctea y manejo del pastoreo correspondiente al lote 2 en los potreros en estudio (90 animales repaso)

ÁREA TOTAL POTRERO	ID POTRERO	PDN LACT LOTE 2 (lts)	ÁREA PASTOREO (m2)	ÁREA POR ANIMAL (m2)	AFORO con 30% pérdidas (m2)	Disponibilidad FVF aparente/animal
31868	42	190	18576	206	0,668	138
32634	25	175	29260,5	325	0,360	82
23787	13	175	12926	144	0,567	81
30737	9	160	21306,5	237	0,224	37
	PROMEDIO	175				
		PDN láctea fase 2 (promedio 186 lts)				

NOTA: La sumatoria de la producción láctea promedio del lote 1 y lote 2, (información consignada en las planillas de campo), corresponde a 377 lts de producción total (información reflejada en la producción media de la gráfica: producción láctea fase 2). A partir de esta premisase analizará el grupo en estudio por el método estadístico comparación de medias

Análisis estadístico: comparación de medias.

Se detalla el comportamiento productivo de los lotes 1 y 2 por separado (50 vacas despunte y 90 vacas repaso respectivamente) como lo indica la tabla 6 y 7; se presenta cada una de las producciones en los 4 potreros en estudio; los cuales realizando la sumatoria de cada lote y promediando la producción total media de ambos, se demuestra la casi nula diferencia (13 lts), de producción láctea promedio del grupo en estudio con respecto a la producción media de la fase 2. Es decir, 364 lts con uso de cinta eléctrica vs 377 lts manejo tradicional, como lo indica la línea punteada de la gráfica: “Producción Láctea Fase 2”, en donde: excluyendo las producciones de los potreros en estudio la media sube 2 puntos (cálculos no reflejados en el documento); gráfica que inmiscuye las producciones lácteas con el uso de la cinta eléctrica en diferentes momentos sobre los potreros en estudio (resaltados).

No obstante, cabe resaltar algunas aclaraciones en cada potrero:

Potrero 42: Se divide en 3 partes (áreas destinadas a cada uno de los 3 lotes: despunte, repaso y “contra repaso”), comiendo los animales pertenecientes a cada lote, un forraje limpio y fresco; además se pasó de un periodo de ocupación de 3 días a 4,5 días (información sin detallar en el documento).

Potrero 25: La producción total cae significativamente en el lote 2 (90 animales en repaso) que pastoreó sobre la misma área del lote 1 (por motivos de ubicación de la entrada al potrero y de igual forma el bebedero al otro extremo que, con escaso material en el momento,

correspondiente a número de varillas y cinta eléctrica, no fue posible dividir más). Además, sucede un aborto, quizás a falta de observación de una vaca en avanzado estado de gestación sometida a un sistema de pastoreo complejo, la cual no debió estar en el momento. Es aquí donde el mayordomo decide en función de sus responsabilidades realizar un encierro y sacar los animales en estado de gestación similar (se sacaron alrededor de 15); posteriormente se reincorporan el mismo número de animales al lote 3. ¿Hubiese podido subir un poco la producción láctea si el lote 2 fuese recibido una porción de forraje no pisoteada, bosteeda u orinada?

Potrero 13: Se realiza división de potreros en solo dos partes por el tamaño del potrero correspondiente a 2,4 Has para 290 animales con una demanda diaria de alrededor de 17 Ton de forraje verde fresco (FVF), buscando siempre el lema de los encargados (“no colocar en riesgo la producción láctea”); pero, y: ¿si no dividimos que oferta forrajera queda para el último lote de producción? ¿No será que el aborto sucedido en el potrero 25 en estudio pudo ser causado por un déficit alimentario en el último lote producto del sistema de pastoreo que venían realizando? ¿En dónde mi idea era la de dejar a cada lote una porción limpia y fresca de forraje? En síntesis, la producción láctea en este potrero sube un poco en el lote 1, y se mantiene en el lote 2, pero, ¿hasta dónde llegaría la bajada de la producción del lote 2 si no se hubiese dividido el potrero?

Potrero 9: Aquí se da respuesta a parte de las preguntas formuladas en el apartado del potrero 13; Se refleja como cae abruptamente la producción láctea para el lote 2 cuando no se reparte equitativamente las áreas en función del aforo (bajo en este potrero); dicha condición se debió a la ubicación de entrada y bebedero de los animales, además de la topografía del potrero.

La división se realiza por una loma tipo cordillera, buscando dejar forraje fresco al último lote (animales en gestación en su mayoría). Aquí el periodo de ocupación pasó de ser de 3 días, a casi 4 días. Por qué este fenómeno si la oferta forrajera para el total de los 3 lotes según el aforo no alcanzaba la mitad de los requerimientos en este potrero; las condiciones edáficas demostrada en las imágenes corroboran lo anterior, además del nivel de pastoreo reflejado en el completo ramoneo de algunas arvenses difíciles de consumir. ¿Se puede relacionar el alto nivel de humedad que existía en el momento, versus el confort en la tierra seca que ofrecía este potrero?

3.1.7 Determinar la cantidad de producto químico utilizado para el mantenimiento y control de potreros

Figura 27. Capacitación sobre el uso y manejo de equipos



Nota. Utilización de productos de síntesis química según el arvense problema y los métodos de aplicación (Visita técnico CORTEVA, Agrisciences)

Tabla 8.

Protocolo y/o plantilla para el uso correcto de los productos Tordón XT (Aminopiralyd + 2,4D) y Combatrán XT (Fluroxypir + Aminopiralyd + 2,4D) según las arvenses estudiadas.

Nombre Común	Nombre Científico	Producto	Dosificación por bomba de 20 Lt	Aspersión Foliar	Toconeo
Zarza	<i>Mimosa setosa</i> Benth	Tordón XT	150 cc	X	
Aromo	<i>Acacia farnesiana</i>	Combatrán XT	200 cc-250 cc		x
Arbolito	Sin identificar	Combatrán XT	200 cc-250 cc		x
Diente de perro	Sin identificar	Combatrán XT	200 cc-250 cc		x
Bicho	<i>Senna obtusifolia</i>	Tordón XT	150 cc	X	
Huevo de gato	<i>Solanum hirtum</i> Vahl	Tordón XT	150 cc	X	
Dormidera	<i>Mimosa púdica</i>	Tordón XT	150 cc	X	
Panza de burro	Sin identificar	No aplica	No aplica	Control Biológico bajo presión de pastoreo	

Figura 28. Método de toconeo



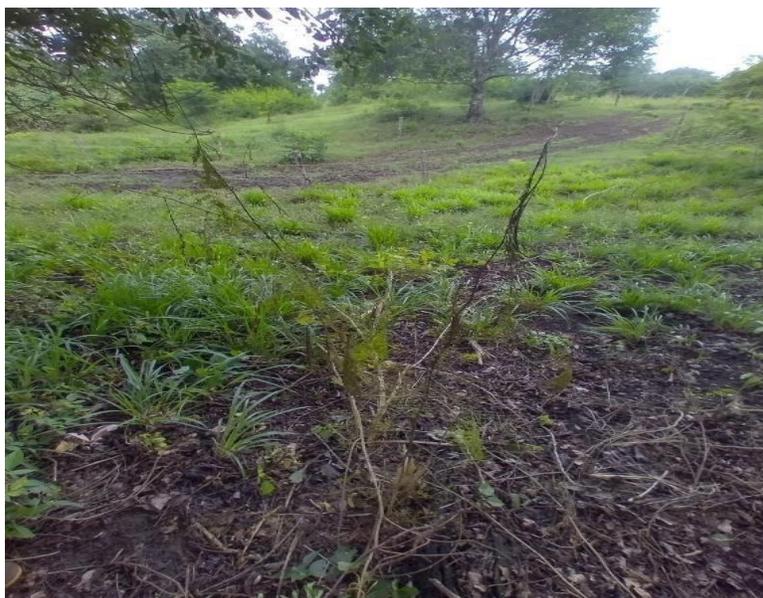
Nota. Arvense "Arbolito" (Nombre científico sin identificar), aplicación 250 CC de Combatrán XT.

Figura 29. Erradicación del arvense letal



Nota. La mancha indica el control químico de la *Mascagnia concinna*, bejuco mataganado. Combatrán XT a dosis de 300 CC. La cual dejó alrededor de 2 muertes durante la pasantía.

Figura 30. Proceso de necrosis



Nota. *Mimosa setosa*, Benth. A la derecha ramificación con necrosis, por acción de aspersión foliar Tordón XT, a dosis de 200 CC.

Figura 31. Necrosis del tallo



Nota. *Mimosa setosa*, Benth. Tallo con necrosis por acción del Tordon XT; dosis de 250cc luego de un corte realizado por tractor.

Figura 32. Comportamiento general de costos por potrero



NOTA: La gráfica indica el comportamiento por cada potrero en costos económicos sobre el control y mantenimiento bajo el uso de productos de síntesis química.

3.1.8 Evaluación individual de los potreros en estudio: relación de costos

Figura 33. Control y mantenimiento

CONTROL y MANTENIMIENTO ANTES DEL USO DE CINTA(\$COSTOS)	ID POTRERO	CONTROL y MANTENIMIENTO DESPUÉS DEL USO DE CINTA ELÉCTRICA(\$COSTOS)
\$ -	42	\$ 458.058
\$ 380.117	25	\$ 232.587
\$ 670.293	13	\$ 79.735
\$ 708.293	9	\$ -
\$ 439.676		\$ 192.595

NOTA: La figura tiene como objetivo demostrar una comparación de medias (en rojo), sobre los costos en el control y mantenimiento de los potreros. Antes: con manejo tradicional vs Ensayo: uso de cinta eléctrica y presión de pastoreo como propuesta de control biológico. (Los costos promedios evaluados incluyen mano de obra).

Sobre la tabla anterior también se permite dar a conocer cómo el uso de la cinta eléctrica ralentiza el proceso de crecimiento de las arvenses a partir de una disminución del índice de área foliar logrando de esta manera inducir a una disminución en el uso de productos químicos en los potreros 25 y 13; como también a la no utilización de los mismos en el potrero número 9; este comportamiento no indica por completo la no utilización de productos químicos, pero si se hace control sobre el uso desmesurado (como sucedió en el potrero 42 con elevadas dosificaciones y aspersión foliar).

La concientización lograda en el equipo de trabajo (jornaleros) producto de la charla propuesta por el pasante (autor) donde junto con la visita técnica se tocaron los temas: “manejo

seguro de herbicidas con buenas prácticas agrícolas y calibración de equipos”, reflejó en campo que utilizando la cinta eléctrica como método para el control biológico de las arvenses se obtiene la utilización de 700 cc menos de productos de síntesis química por cada potrero.

Capítulo 4. Diagnóstico final

La esperanza como finca ganadera encaminada a la línea de producción doble propósito en función de la problemática ambiental presentada en la zona para épocas de sequía debido al comportamiento bimodal de las lluvias en el país, para el año en curso se presenta como un medio de producción sostenible porque opta por la división de potreros como la mejor estrategia para la tecnificación y administración del principal recurso en esta línea productiva: el forraje.

Partiendo de dicha premisa, se planteó un programa de planificación de la oferta forrajera bajo el método de cinta eléctrica con cerca móvil que logró de manera significativa ralentizar el crecimiento y desarrollo de arvenses de gran incidencia económica presentes en el momento, producto de un sistema de pastoreo extensivo anterior; amortizando de esta manera la gran inversión de capital realizada para el establecimiento de dicho sistema.

Se propuso una idea clara y organizada de manejo animal en función de la alimentación más rentable (pasto, agua y sal), donde se concientizó al personal con un lema: “el suministro de forraje siempre limpio y fresco a todos los lotes de manejo existentes, entendiendo cada uno como parte fundamental y productiva del sistema”, que se logra aprovechar mayormente por llevar de la mano un pensamiento de ganadería regenerativa. Adicionalmente se logra sustentar a las arvenses como alternativa de alimentación promisorio dentro de la producción animal.

Capítulo 5. Conclusiones

Dentro del nuevo modelo optado por la finca La esperanza (Pastoreo Racional Voisin), la determinación de clasificar las arvenses de mayor intervención económica aprovechando su periodo vegetativo ideal para pastoreo como elemento base para la planificación del pastoreo, fue el fundamento más idóneo para lograr una disminución significativa en el uso de productos de síntesis química.

La presión de pastoreo ejercida con el uso de la cinta eléctrica como herramienta directriz para lograr un nivel de pastoreo racional, voraz, no selectivo permitió dar a conocer al equipo de trabajo la oportunidad de incluir en la dieta de los animales (aún en condiciones de mayor oferta forrajera), los beneficios y aportes o propiedades nutraceuticas que tienen muchas de las arvenses, en ocasiones todavía desconocidas en su totalidad por gran parte de ese grupo de plantas en la sociedad científica, dando de esta manera mayor fuerza a la frase “en la variedad está la nutrición o el mayor aporte nutritivo”.

Por último, se logró concientizar sobre la importancia de determinar el periodo vegetativo más susceptible de las arvenses que ocupan espacios en mayor proporción en las praderas, para controlar con el uso de productos de síntesis química y de la manera más racional posible su población en nichos ecológicos potencialmente aprovechables por la ganadería, respetando los años de estudio que las grandes empresas invierten para sacar al mercado dichos productos, generando así la menor resiliencia posible de dichas plantas, aportando de esta forma al concepto de ganadería de precisión.

Capítulo 6. Recomendaciones

En cuanto a la situación de manejo animal en función de la programación de un pastoreo racional y manejo rotacional de los potreros la finca la esperanza por su gran extensión de tierra y topografía de ladera (alrededor de 4 pendientes de gran elevación por cada camellón o callejuela principal) debería realizar el no descartar la posibilidad de realizar subdivisiones en los potreros destinados a las vacas en producción láctea más alejados y así mismo más cercanos, buscando como estrategia el menor gasto energético posible al momento de ordeño, pastoreando en los potreros más alejados de día y en la noche optar por un pastoreo más cercano siendo este el de mayor importancia por la mayor concentración de nutrientes en la zona más apical de las plantas, manteniendo así una producción láctea más estable, con la conservación paralela de la condición corporal que garantice a partir de la reproducción (dada por la estabilidad de reservas energéticas: grasa) un equilibrio en la entrada y salida de animales a producción láctea.

Lo anterior en concordancia con una rigurosa selección genética apoyada y/o emparentada con la inclusión de razas criollas colombianas podría ser la columna vertebral a los objetivos trazados y relacionados al aumento de la producción láctea año tras año, para sostenimiento de la finca, como fuente generadora de empleo en la región y modelo a seguir.

Referencias

- Cedar Lake Ventures. (2017). *Guamal, Magdalena*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/23445/Clima-promedio-en-Guamal-Colombia-durante-todo-el-año>
- Chaverra, L. A. (2017). Evaluación del uso del sistema de producción ganadero intensivo limpio con pastoreo racional voisin (prv) en zona de ladera, sobre las características químicas y biológicas del suelo.
- Díaz, M.J.D. (2020). Implementación y seguimiento de un modelo regenerativo bajo el sistema de pastoreo de ultra alta densidad puad en ganadería bovina de doble propósito.
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2003). Ley 822 de 2003.
- Florencia, R. J, & Pettigrew, T. (2020). Las plantas indicadoras: Unanueva mirada respecto a las mal llamadas malezas en los sistemas ganaderos. En *Visión Rural* (XXIX ed., Vol. 141, pp. 41–43).
- Gómez, J., & Rodríguez, M. (2020). *Comparación de rentabilidad entre modelos de ganadería extensiva y modelos silvopastoriles intensivos*. Obtenido de Colegio de Estudios Superiores de Administración, Bogotá:
https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/3272/ADM_1018502090_2020_2.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Naranjo, J., & Ruiz, J. (2020). *Sobre algunos mitos y realidades de la ganadería bovina*. Obtenido de Artículo de reflexión:
<http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/1524/776>
- Triminio, A. (2020). *Pastoreo Racional Voisin (PRV) como un sistema de producción sostenible*. Obtenido de Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras:

<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6830/1/CPA-2020-T107.pdf>

Tordon. (2022). Categoría toxicológica III - Ligeramente peligroso cuidado.

Apéndices

Apéndice A. Evidencias fotográficas.

Senna obtusifolia (Bicho)



Acacia farnesiana (Aromo) como planta indicadora



Solanum hirtum Vahl (Huevo de gato afectada por producto químico).



Pasto nativo pastoreado, nombre común “panza de burro” (nombre científico sin identificar)



Mimosa setosa Benth (Zarza).



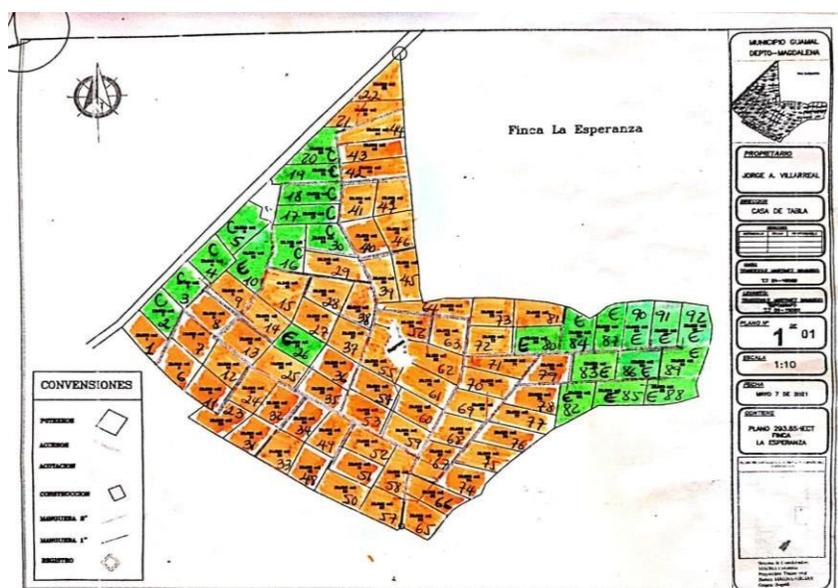
Mimosa púdica (Dormidera) siendo pastoreada



Arbolito, en proceso de toconeo (corte, pique y aplique). Nombre científico sin identificar.

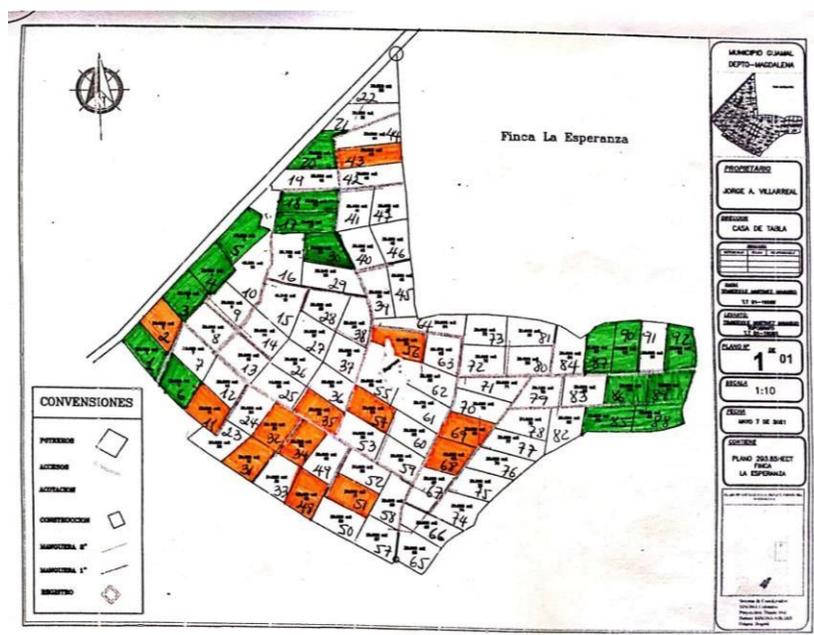


Planilla de campo 1.



Nota. Planificación del pastoreo. (Naranja: Vacas en producción láctea, Lote 1 y Lote 2. Verde Derecha: Animales de venta. Verde izquierda: Crías de ordeño). Primer barrido.

Planilla de campo 2.



Nota. Planificación del pastoreo en curso. (Naranja: Vacas en producción láctea, Lote 1 y Lote 2. Verde Derecha: Animales de venta. Verde izquierda: Crías de ordeño).

Visita a finca San Carlos



Nota. Destinada a la ceba; jornada desparasitación, vitaminización, e inventario.

Software ganadero

Número	Sx	Madre	Padre	Edad
1343	H	031-1		0a 9m 27d
1344	H	0826		0a 9m 27d
1347	H	0246		0a 9m 8d
1348	H	0785		0a 9m 8d
1349	H	176-9		0a 9m 8d
1350	H	0012		0a 9m 4d
1352	H	0627		0a 9m 4d
1353	H	0201		0a 9m 4d
1354	H	107-0		0a 9m 2d
1355	H	043-1		0a 9m 2d
1356	H	0822		0a 9m 2d
1357	H	0225		0a 9m 0d
1358	H	0397		0a 9m 0d
1360	H	0447		0a 8m 23d
1364	H	0174		0a 8m 23d
1365	H	0689		0a 8m 23d
1367	H	0748		0a 8m 10d
1369	H	0719		0a 7m 24d
1370	H	0086		0a 8m 9d
1372	H	0711		0a 6m 20d
1375	H	0129		0a 7m 0d
1382	H	0104		0a 6m 1d
1388	H	0623		0a 5m 15d
1389	H	0259		0a 5m 15d

Todas
 Machos
 Hembras

Total anim
 Total mach
 Total hemib

Nota. Manejo de Software ganadero en la oficina de la finca principal Las Américas.

Evaluación proceso de germinación



Nota; Semilla certificada Brachiaria cv Marandú, en terreno pedregoso coloración de tierra roja (“cascotes”). Aproximadamente 7 días de germinación.

Semillas de Brachiaria cv Toledo, en su segunda prueba de germinación.



Nota. Se recomendó su devolución, por poco porcentaje de germinación.

Primera prueba de germinación



Nota. Variedades de pasto semilla certificada: Megathyrsus (Tanzania y Mombasa); y Urochloa (Marandú y Toledo, esta última sin germinar).

Microfauna



Nota. Se puede observar la microfauna en su proceso de restauración de suelos. Suelos de Migajón