Programa Paisajes de Conservación

‘‘IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE USO DE LA TIERRA PARA FORTALECER LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA ZONA DE AMORTIGUACIÓN DEL COSTADO ORIENTAL DEL PNN EL COCUY”

Documento técnico-producto 1:

Informe final de actividades realizadas durante el proyecto: Fortalecimiento de la productividad ganadera con la aplicación de buenas prácticas de manejo

Mayo de 2012

En el sector oriental del área de amortiguación del PNN:

El Cocuy

1. GENERALIDADES

1.1 BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS (BPGS)

En la actualidad las Buenas Prácticas Agropecuarias (BPAs) son reconocidas formalmente en el marco regulatorio para la reducción de riesgos asociados con el uso de pesticidas. Su promoción se ha visto incrementada por el sector privado en forma de códigos de práctica e indicadores desarrollados por los procesadores y comercializadores de alimentos ante la creciente demanda de alimentos no solo de alta calidad, sino que hayan sido producidos de una manera sostenible (FAO, 2003). La adopción y aplicación de BPGs en los Sistemas Ganaderos puede abrir nuevos mercados para aquellos productores que estén en capacidad de acreditarlas.

Las BPA´s conceptualmente, no son otra cosa que la aplicación del conocimiento disponible para lograr la sostenibilidad ambiental, económica y social en la producción en finca y en el proceso de post-producción, con el fin de obtener productos agropecuarios sanos y seguros. Las BPA´s constituyen la forma básica a partir de la cual se realiza una agricultura limpia y de calidad; de esta forma se hacen concretos los conceptos de sostenibilidad ambiental, de respeto por los derechos de los trabajadores y la incorporación de los intereses de los consumidores a la política agropecuaria (Correa, 2005).

De esta manera, las Buenas Prácticas Agrícolas mantienen tres dimensiones que implican la inocuidad de los alimentos, la preservación del medio ambiente y la responsabilidad social, lo que conlleva a plantear diferentes componentes, por lo general complejos y diversos, característicos de los sistemas agropecuarios tropicales. La complejidad agropecuaria, producto de la diversidad tropical requiere de la participación de diversos actores, como productores e investigadores ya que las Buenas Prácticas están relacionadas con el saber básico, la gestión, la docencia y la capacitación tanto en el sector público como del privado (Correa, 2005).

Las “**Buenas Prácticas Ganaderas**” (BPG´s) se definen como todas aquellas acciones involucradas en la producción primaria y transporte de productos alimenticios provenientes de las ganaderías bovinas, orientadas a asegurar su inocuidad y calidad. Con la implementación de las BPG´s en los sistemas ganaderos o hatos, de lo que se trata es de reconocer que con los niveles de producción y acumulación de conocimiento científico y tecnológico existentes, hoy es posible y deseable hacer una ganadería de manera distinta a como se ha realizado tradicionalmente. La adopción y aplicación de BPG´s en los sistemas ganaderos puede abrir nuevos mercados para aquellos

productores que estén en capacidad de acreditarlas (Correa, 2005).

Teniendo en cuenta las condiciones físicas, bióticas, sociales y económicas que afectan directamente la productividad ganadera en la vereda La Reforma del municipio de Tame, además de un proceso de concertación desarrollado con cada uno de los propietarios de los seis (6) predios beneficiarios del proyecto, se seleccionaron aquellas buenas prácticas ganaderas que son aplicables a la zona y que van a mejorar las condiciones de la ganadería en este sector. Las BPG´s que se definieron se describen a continuación:

- **Instalaciones**

El objetivo principal de establecer normas para las instalaciones ganaderas es garantizar que las condiciones de producción maximicen el confort de los animales, minimicen los riesgos de daños físicos a los animales y a los trabajadores, faciliten el manejo de los animales y se minimicen los riegos de ingreso y transmisión de enfermedades infecto-contagiosas (Correa, 2005).

Dentro de las jornadas de capacitación con los beneficiarios directos e indirectos del proyecto se ha sugerido que cada predio debe contar como mínimo con un corral con cuatro áreas de manejo (dos divisiones internas, un coso, una manga) que facilite la manipulación de los animales. De igual forma, el uso de saleros techados, bebederos para el ganado dentro de los potreros que evite que los animales ingresen directamente a las fuentes hídricas, y unas cercas en buen estado que permita la rotación adecuada de los animales.

- **Registros e identificación del animal**

Todos los animales deben estar claramente identificados individualmente, con un sistema legible, duradero y seguro sin repetir los números de identificación dentro de la finca. La identificación debe hacerse al momento de ingreso a la finca, sea éste por nacimiento o por compra (Correa, 2005).

Los beneficiarios del proyecto fueron capacitados en el manejo de registros reproductivos, productivos y de sanidad. En los registros reproductivos se incluyen datos de nacimientos, edad, gestación, celos y montas. En los registros productivos: tiempo de ceba del ganado, peso del animal, valor del animal, muerte del animal. En general, los registros son una herramienta para llevar un seguimiento adecuado de cada uno de los animales y evaluar la productividad de una finca identificando si las pérdidas de ganado se deben a la depredación por felinos o a los manejos ineficientes de la ganadería.

A continuación se presentan los registros reproductivos (calores y montas, partos), productivos y de sanidad que se van a implementar en cada uno de los predios beneficiarios del proyecto, los cuales han venido socializándose con la comunidad durante las visitas técnicas y las jornadas de capacitación sobre buenas prácticas ganaderas.

Registro de calores y montas

	FINCA		**MES/AÑO**			**PROPIETARIO**
#	Fecha	Número animal	Nombre	Celo	Toro	Observaciones
1						
2						
3						
4						
	OBSERVACIONES GENERALES					

Registro de partos

	FINCA				**MES /AÑO**	**PROPIETARIO**				
	VACA				**CRIA**					**Observaciones**
#	Fecha	Número vaca	Nombre	Evento	Número cría	Sexo		Peso	Padre	
						M	H			
1										
2										
3										
4										

Registro de sanidad

	FINCA:		**MES/AÑO:**		**PROPIETARIO**		
#	Fecha	No. Animal	Nombre	Evento Sanitario	Producto (Nombre comercial)	Valor	Observaciones
1							
2							
3							
4							

En el sector oriental del área de amortiguación del PNN:

El Cocuy

Registro productivo

	FINCA		MES/ AÑO	PROPIETARIO					
#	Fecha	Lote	Evento	Vendedor/ Comprador	Precio compra	Precio venta	Peso compra (Kg)	Peso venta (Kg)	Peso promedio lote (Kg)
1									
2									
3									
4									

Registro de depredación (Panthera)

Encuestador (nombre, tel, email, Institución):													No. de Hoja:				
Municipio y vereda:																	
Finca:				Datos del propietario:													
	A			B		C							D				
	Datos área de ataque			Atacante		Datos de las victimas							Datos del potrero				
Fecha encuesta dd/mm/aaaa	Coords. ataque	ID. Waypoint	Fecha del incidente	Especie atacante	Como identifico al atacante?	Especie atacada	Numero de victimas	Sexo	Edad	Victima enferma?	Peso en kilogramos	Color	Área	Distancia al agua (m)	Distancia al monte (m)	Distancia Finca (m)	Inclinación del área donde ocurrió el
Use esta referencias para llenar las secciones de arriba				B. Especie atacante: P-Puma, O-Oso andino, J-Jaguar		C. Sexo: M-Macho, H-Hembra							D. Distancia al agua: or la distancia donde el punto de predación al río o quebrada mar cercana. Distancia al monte: la distancia donde el punto del				
				B. Como identifica al atacante?: H-Huellar A-Avistamiento P-Patrón de		C. Edad: J-Juvenil A-Adulta La victima estaba enferma: Si/No. Detallar adicionalesse escriben en la sección de comentarios.						RN-Recien Nacida	D. Distancia a la finca: Distancia donde el punto de predación a la finca mar cercana. Alta - A, - M, Plana-P				Inclinación: Media
Comentarios adicionales																	

- **Alimentación**

El hato deberá contar con un programa nutricional y alimenticio que deberá ser elaborado preferiblemente por un Zootecnista o Médico Veterinario-Zootecnista titulado. Este programa deberá basarse en los objetivos productivos del hato, asegurando la salud de los animales y el adecuado suministro de nutrientes de manera que se satisfagan las necesidades de los animales en sus diferentes etapas de crecimiento y estados productivos y fisiológicos (Correa, 2005).

Dentro de las visitas técnicas y jornadas de capacitación con los beneficiarios del proyecto y la comunidad de la vereda La Reforma se sugirió el uso de bloques nutricionales y sales mineralizadas basadas en estudios bromatológicos que permitan identificar las deficiencias de minerales en los pastos y formular una sal adecuada que supla las necesidades de cada predio. Además, se han realizado contactos con algunas casas comerciales que ofrecen sales mineralizadas en la zona y que están en disposición de hacer el estudio bromatológico para los beneficiarios del proyecto con el fin de formular una sal adecuada para mejorar los índices de producción y reproducción de cada finca.

- **Manejo de praderas**

Dentro de este componente es necesario evitar el uso excesivo de maquinaria durante las operaciones de mantenimiento y limpieza de las praderas. Se debe procurar usar maquinaria agrícola adecuada y realizar prácticas de conservación del suelo. Se recomiendan herramientas o utensilios de uso manual como sembradoras, azadones y palas. Los implementos agrícolas que se usen deben garantizar que la remoción del suelo para la siembra sea la mínima posible.

La preparación del suelo, debe permitir de manera eficaz la penetración de las raíces de las plantas y evitar la exposición de las semillas a malezas e insectos en la superficie, limitando la degradación del recurso y mejorando las condiciones de vida para los organismos que allí habitan.

Se debe hacer una revisión periódica de los potreros en busca de plantas tóxicas, realizando los manejos de control adecuados, evitando el peligro que podrían representar para la salud animal. Asimismo, se deberá revisar la presencia de elementos que puedan constituirse en un peligro en caso de que los animales los ingieran (alambre, plástico, etc.).

Para realizar un adecuado manejo de las praderas es necesario hacer un aforo con base en análisis bromatológicos.

El aforo permite conocer la producción total estimada y proyectada de pasto en un determinado ciclo de crecimiento y desarrollo de la especie de pasto producido en una determinada área. Por medio de éste, se puede calcular la carga animal máxima de ganado, y finalmente el tamaño de los potreros para poder garantizar el éxito de la técnica de pastoreo a implementar. El tener una buena rotación de potreros impide la degradación de las pasturas, rompe eficazmente con la dependencia del uso de insumos agroquímicos (fertilizantes altamente solubles), el uso de agrotóxicos (venenos, herbicidas o matamalezas) y el uso de arados del suelo. Se produce de forma más económica (menor costo por unidad de producto), se incrementa la fertilidad natural del suelo, su productividad (biomasa) y se previene la erosión, además se protege el ecosistema ganadero y el medio ambiente en general respetando el bienestar animal y produciendo carne y leche sin químicos, factores que repercuten en una mayor ganancia económica para el ganadero.

Para el proyecto se tenía previsto realizar un aforo de campo, sin embargo no se llevó a cabo debido a que las condiciones biofísicas (alta pedregosidad por metro cuadrado) generarían un sesgo en los resultados. Además, para determinar la capacidad de carga y número de potreros para rotación con exactitud es necesario un análisis bromatológico, teniendo en cuenta que no es lo mismo hacer el aforo de campo en una pastura con una proteína del 5% y otro con una pastura al 1%, ya que entre menos nutrientes tenga la pastura es mayor el consumo por animal. El aforo de campo arrojaría datos erróneos, por lo que el diseño de los potreros quedaría mal establecido. Por lo anterior, los diseños se hicieron teniendo en cuenta la experiencia de cada beneficiario y el profesional en cuanto al comportamiento de las pasturas.

- **Mejoramiento genético**

Una de las alternativas de solución a deficiencias en la producción está en mejorar genéticamente los bovinos mediante el cruzamiento ordenado y sistematizado del ganado cebú local con razas especializadas europeas, buscando obtener animales con buena adaptación al medio ambiente y buen potencial productivo. Sin embargo, el uso de razas criollas es una estrategia de producción óptima, en tanto estas razas han sufrido un largo proceso de adaptación a las condiciones naturales locales.

1.2 SISTEMAS SILVOPASTORILES

Un sistema silvopastoril (SSP) es una opción de producción ganadera, donde los árboles y/o arbustos (maderables o

frutales) se combinan, interactúan y se relacionan con los pastos y los animales, todos ellos bajo un sistema de manejo integral (Ojeda et al, 2003).

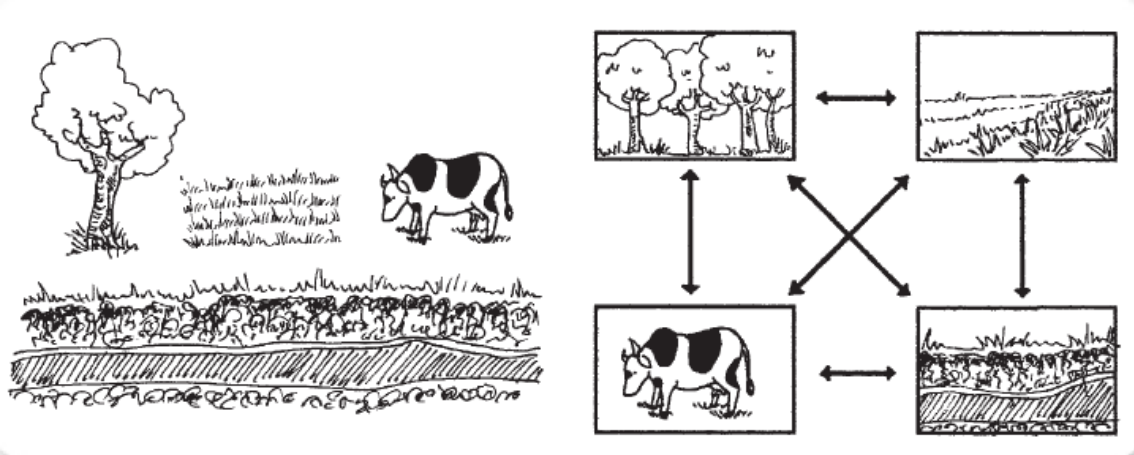

Figura 1. Estructura de un Sistema Silvopastoril. Tomado de Ojeda et al (2003), Sistemas Silvopastoriles, una opción para el manejo sustentable de la ganadería. Manual de capacitación.

1.3 PRINCIPALES SISTEMAS SILVOPASTORILES

Las combinaciones de árboles y/o arbustos con pastos y animales se presentan en formas muy diversas, lo que ha generado diferentes opciones de SSP entre los cuales se puede mencionar los siguientes:

- **Bancos de proteína**

Los bancos de proteína son áreas en las cuales los árboles y/o arbustos se cultivan en bloque y a alta densidad (mayores a 5000 plantas/ha). Generalmente se encuentran asociados con pastos o alguna otra especie forrajera de tipo herbáceo. El propósito es aumentar la producción de forraje para la alimentación animal, el cual debe ser de alta calidad nutritiva (Ojeda et al, 2003).

Los bancos utilizados bajo corte, deben establecerse cerca de los sitios de alimentación para: reducir los costos de “corte y acarreo” y facilitar la fertilización orgánica con excrementos de los animales.

Los bancos usados bajo pastoreo deben establecerse en áreas adyacentes a potreros; incluso, pueden ser parte del potrero (20 – 25 % del área).

- **Pastura en callejones**

Pastura en callejones es un sistema en el cual se establecen surcos o hileras de árboles y/o arbustos forrajeros de rápido crecimiento, en asocio con plantas herbáceas (pastos o leguminosas) entre las hileras. Su objetivo es proveer mayor producción de forraje para los animales, mejorar la calidad del suelo y reducir los procesos de erosión (Ojeda et al, 2003).

- **Árboles dispersos en potreros**

Es un sistema en el cual los árboles y/o arbustos se encuentran distribuidos al azar dentro de las áreas de pastoreo. Generalmente, la función de los árboles y/o arbustos en este sistema es la de proveer sombra al animal en días calurosos, o refugio en días lluviosos. Además, pueden generar otros productos (forraje, leña, frutos y semillas) y servicios (fijación de nitrógeno, aporte de materia orgánica, protección) (Ojeda et al, 2003).

- **Pastoreo en plantaciones**

En este tipo de sistema, herbáceas forrajeras (pastos y/o leguminosas) se encuentran asociadas con leñosas de alto valor económico; debido a que son árboles y/o arbustos destinados para la producción de leña, madera, frutas o semillas.

- **Cercas vivas**

Es una sola hilera de árboles y/o arbustos que delimitan una propiedad; pero también, pueden localizarse en diferentes partes como por ejemplo en la división de potreros en fincas ganaderas (Ojeda et al, 2003).

El espaciamiento es variable, pero existe la tendencia de establecer las plantas a una distancia entre 1 y 3 metros.

Las cercas vivas se establecen por medio de plantación de estacas grandes (generalmente 2.5 m. de largo y 8 a 20 cm. de diámetro) que enraízan con facilidad y sobre las cuales se atan varias cuerdas (3) de alambre de púas. También puede establecerse a partir de plantas provenientes de vivero; sin embargo, las actividades de mantenimiento para este último caso demandan mucha mano de obra.

- **Tipos de cercas vivas**

Según la cantidad de especies y la altura de las copas, las cercas vivas pueden llamarse simples o multi-estratos. Las simples son aquellas que tienen una o dos especies dominantes como el jocote (*Spondias sp.*), pochote (*Pachira quinata*) y madero negro (*Gliricidia sepium*).

Generalmente, se podan cada 2 años y tienen una alta capacidad de rebrote. Las multi-estratos tienen más de dos especies de diferentes alturas y usos (maderables, frutales, forrajeras, medicinales, ornamentales). Por lo general, algunas de estas especies no se podan y generan una mayor cobertura durante todo el año, lo cual es importante para los animales silvestres que viven o se refugian en estos árboles (Villanueva et al. 2005).

2. METODOLOGÍA

Se realizó la visita a seis (6) fincas piloto ubicadas en la vereda La Reforma del municipio de Tame, las cuales hacen parte de la zona amortiguadora del PNN El Cocuy en su costado oriental.

Foto 1. Imagen satelital donde se muestran las 6 fincas piloto que fueron definidas para la vereda La Reforma en el municipio de Tame.

En compañía del propietario de cada predio se hizo el recorrido de los linderos, delimitando cada uno de los potreros existentes y realizando el diagnóstico ganadero a nivel de manejo, estado de las praderas, tipo de ganadería, etc.

En un diálogo de saberes con el propietario se concertó el diseño para las divisiones de potreros que permitan un manejo adecuado de las praderas. Para este diseño, además de tener en cuenta la capacidad de carga, la ubicación de los bebederos, se consideraron las condiciones difíciles del terreno como las pendientes elevadas y las rocas que ocupan en algunas ocasiones hasta un 80% del terreno, lo cual dificulta el establecimiento de algunas cercas.

De igual forma, se discutió con cada propietario la meta del proyecto en la que se propone la tecnificación de 10 hectáreas para pastoreo en cada una de las fincas, a lo cual se llegó a la conclusión que esta implementación no se haría de manera localizada como se había planteado inicialmente, debido a la dificultad que presenta el terreno por altas pendientes, erosión y gran cantidad de rocas que ocupan la mayor parte de la superficie. Estos factores en conjunto generan una baja disponibilidad de forraje por metro cuadrado. Una tecnificación localizada dentro de las fincas en estas condiciones no mejora la productividad ganadera, puesto que no provee suficiente capacidad de carga y días de ocupación de los bovinos por cada potrero que permita sostener una cantidad ideal de ganado. Por lo anterior, para los diseños de cada finca se tuvo en cuenta la cantidad de insumos de donación que va a recibir cada beneficiario, es decir para las 10 hectáreas. Bajo esta variable, se plantearon las divisiones de acuerdo a los potreros existentes, el área de cada potrero, las pendientes, la cantidad de forraje, la disposición del agua y el acceso a los mismos. Este diseño permite potencializar la capacidad del productor ganadero de acuerdo a las condiciones de la finca, además de optimizar los recursos puesto que se aprovechan las instalaciones existentes (cercas, bebederos, saleros) y permite que a medida que el ganadero obtenga una mayor rentabilidad continúe con la tecnificación de su finca.

Por medio del programa MapSource se realizó una aproximación del área de cada potrero existente y de los potreros proyectados, a partir de los linderos y las zonas en las cuales se establecerán los silvopastoriles. Una de las mayores dificultades en el momento de zonificar totalmente cada predio, fue el desconocimiento por parte de algunos propietarios de los linderos reales de su finca, fenómeno que se presenta debido a que cuando tomaron posesión de estos terrenos se apropiaron de áreas extensas de bosque donde realizaban la extracción de la madera, las cuales nunca fueron delimitadas en su totalidad y por lo tanto no presentan aislamientos. Las únicas áreas cercadas con alambre de púa corresponden a las que han sido intervenidas para ganadería. En general para esta zona

los propietarios no presentan escritura pública, solamente acreditan posesión por lo que se dificulta el acceso a créditos agropecuarios.

Para el diseño y propuesta de implementación de los arreglos silvopastoriles se realizó reconocimiento de campo en seis (6) predios seleccionados de acuerdo a criterios establecidos por el equipo técnico del proyecto. Se evaluó la existencia de potreros y áreas intervenidas en las cuales puedan implementarse cercas vivas, árboles dispersos en potreros y bancos forrajeros para mejorar la productividad del sistema ganadero y disminuir el impacto negativo sobre el suelo, la fauna, la flora y el recurso hídrico, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad de la zona. Para los arreglos silvopastoriles se seleccionaron cinco (5) especies que poseen características especiales por ser árboles y arbustos multipropósito, es decir, que se utilizan como maderables, forraje y sombrío, entre otros usos.

Nombre común	Nombre científico
Guacimo	*Guazuma ulmifolia*
Leucaena	*Leucaena leucocephala*
Matarratón	*Gliricidia sepium*
Samán	*Samanea saman*
Cratylia	*Cratylia argentea*

3. RESULTADOS

3.1 DIAGNÓSTICO GANADERO

Dentro de las visitas realizadas a campo, el diálogo de saberes con los campesinos y el recorrido por cada uno de los predios para conocer el estado actual de la ganadería, se pudo identificar que la comunidad en general no cree que las alternativas propuestas para mejorar la producción ganadera en esta zona funcionen mejor que sus técnicas empíricas.

Por lo anterior, alternativas de manejo como el uso de sal mineralizada o bloques nutricionales para reemplazar la sal blanca, las razas y los cruzamientos adecuados, los tipos de explotación, la rotación de potreros, el control de malezas, tratamientos a patologías etc., son vistos por los campesinos como prácticas que no van a mejorar su productividad ganadera. Sin embargo, después de explicar la importancia de incorporar estas estrategias dentro del hato ganadero, los propietarios de las 6 fincas piloto mostraron disposición para iniciar la división de potreros y el establecimiento de silvopastoriles (cerca viva, bancos mixtos de forraje), lo cual se convierte en un primer paso que permitirá de acuerdo a los resultados obtenidos por el proyecto, que la comunidad gradualmente tenga mayor disposición al establecimiento de buenas prácticas

ganaderas.

Teniendo en cuenta que esta zona no es apta para ganadería y que la vocación es de tipo forestal, es importante el aporte de conocimientos de la comunidad para el desarrollo de actividades que mejoren la producción ganadera. La zona presenta una densidad de rocas por metro cuadrado muy alta, los terrenos presentan pendientes muy elevadas dificultando el pastoreo de los animales. Además, debido a la deforestación de los bosques el suelo cada día se está erosionando y en palabras de los campesinos ¨*cada año que pasa el pasto rinde menos*¨, lo cual repercute en la producción ganadera.

En general, en la zona se desarrolla la explotación tipo ceba-cría, la raza que predomina es de tipo cebú, el pasto que se presenta en mayor proporción es la *Brachiaria decumbens* y ningún predio presenta condiciones de manejo adecuadas (Tabla 1).

Tabla 1. Diagnóstico ganadero en 6 fincas piloto ubicadas en la vereda La Reforma del municipio de Tame, departamento de Arauca						
	La Palma	**La Esmeralda**	**San Cristóbal**	**La Bienvenida**	**Las Palmas**	**San Pedro**
Área (ha)	76	60	120	150	40	90
# de bovinos	70	50	59	74	30	15
# de ovinos	0	0	0	0	0	20
Tipo de explotación	Ceba-Cría	Ceba-Cría	Ceba-Cría	Ceba-Cría	Ceba	Cría
# de bovinos cría	45	15	20	54	0	15
# de bovinos ceba	25	35	39	24	30	0
Tipo de razas	Cebú	Cebú/Holstein	Cebú/Holstein	Cebú	Cebú	Cebú
Manejo de registros	-	-	-	-	-	-
Tipo de pastos	*Brachiaria Decumbens*	*Brachiaria decumbens*	*Brachiaria decumbens*	*Brachiaria decumbens*	*Brachiaria brizantha* *Brachiaria decumbens*	*Brachiaria Decumbens*
Estado de praderas	Bueno	Bueno	Malo	Malo	Bueno	Malo

Control de malezas	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico
Fertilización de praderas	-	-	-	-	-	-
# de potreros	5	4	6	8	2	4
Periodo de ocupación (días)	8	30	15	15	60	30
Periodo de descanso (días)	30	60	30	30	60	90
Instalaciones (corral)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tipo de cerca	Púas	Púas	Púas	Púas	Púas	Púas
Saleros techados	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tipo de sal	Blanca	Blanca	Blanca	Blanca	Blanca	Blanca
Plan sanitario ICA	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Dentro de los recorridos de campo se identificaron potreros muy extensos, por lo que mediante el diálogo de saberes con el propietario de cada uno de los predios se diseñaron algunas divisiones para los potreros existentes, lo cual permite una mejor rotación del ganado y un manejo adecuado de las praderas. En algunos casos donde las pendientes son muy elevadas los diseños se realizaron desde la parte más alta del terreno hacia la parte más baja o viceversa. Se procuró dividir cada uno de los potreros existentes a la mitad, con el fin de aprovechar las cercas con las que cuenta cada predio (Tabla 2).

Para las divisiones mediante cerca eléctrica se utilizó alambre liso calibre doce (12), cada cerca consta de dos (2) hilos y los postes están separados uno del otro cada seis (6) metros, teniendo en cuenta que esta distancia varió de acuerdo a las condiciones del terreno. La electricidad es generada a partir de un sistema de energía solar. En la finca San Pedro de propiedad del señor Jesús Manuel Cáceres el diseño es diferente, debido a que se trabaja con ovinos y que esta finca fue diagnosticada como susceptible a presentar ataques de depredación por felinos. Esta finca en general cuenta con cuatro (4) potreros, de los cuales se seleccionaron dos (2) para el establecimiento de la producción ovina. De los potreros seleccionados con las divisiones se obtuvieron cuatro (4) potreros, los cuales están aislados mediante cerca eléctrica de 4 (cuatro) hilos y los postes separados uno del otro cada cuatro (4) metros.

El área que se destinó para la producción ovina fue aislada de acuerdo a parámetros enmarcados dentro de las estrategias anti-depredatorias para evitar conflictos entre los felinos y el ser humano, así se preservará la vida de estas especies y se mejorará la productividad de la finca. Este sistema de cerca eléctrica a largo plazo arroja un ahorro en maquinaria y mantenimiento de potreros, lográndose una maximización de la producción y una alta efectividad en el control de la depredación siempre y cuando se respete la capacidad de carga de los potreros y no se produzca sobre-pastoreo de los potreros que incidiría negativamente en la productividad del rebaño y la manutención del sistema (Hoogesteijn R. & Hoogesteijn A, 2011).

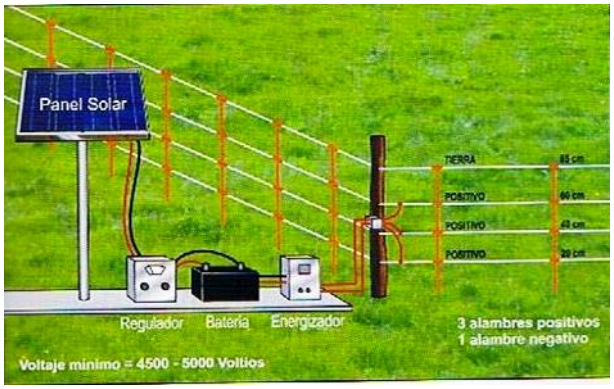

Figura 2. Esquema simplificado de una cerca eléctrica para repeler ataques de felinos depredadores, colocada por el lado externo de los potreros o corrales. Tomado de Hoogeteijn & Hoogesteijn (2011) Estrategias anti-depredatorias para fincas ganaderas en Latinoamérica-una guía

Cabe mencionar, que el señor José Manuel Cáceres, propietario del predio San Pedro, se inclina por la producción ovina y decide reducir su área de intervención en esta zona al considerar que durante los 15 años que lleva reemplazando bosques por pastos introducidos para pastoreo de bovinos, ha sido más el daño ecológico y el costo económico invertido en jornales que la obtención de una rentabilidad económica con ganadería bovina.

Tabla 2. Número de potreros actuales y proyectados para cada una de las fincas piloto.

	La Palma	La Esmeralda	San Cristóbal	La Bienvenida	Las Palmas	San Pedro
Área (ha)	76	60	120	150	40	90
# de potreros actuales	5	4	6	8	< 2	2
# de potreros a establecer	9	8	9	16	5	4

Durante la fase de diagnóstico, se determinó que en general en la zona los toros de ceba en promedio requieren para alcanzar el peso deseado para sacrificio (500 Kg) aproximadamente 4 años (Foto 3); mientras que, en una zona apta para ganadería este periodo se reduce a 3 años. Lo anterior, está asociado a la baja disponibilidad de forrajes (Foto 4) y a la dificultad de pastoreo dadas las grandes pendientes del terreno, la cantidad excesiva de rocas, los procesos de erosión y las deficiencias de minerales que deberían ser suplidos por una sal mineralizada o un bloque nutricional, luego de un análisis bromatológico.

Foto 3. Ganado cebú con una condición corporal baja.

Foto 4. Bovino pastoreando en praderas con condiciones precarias.

Foto 5. Vaca cebú con una producción de leche de 2 litros/día.

Foto 6. Toro reproductor cebú braman.

En general en la zona predomina el ganado de cría de raza cebú (Foto 5 y 6), el cual no es aconsejable para esta región por las condiciones geográficas del sector y por requerir de 4 años para obtener una ganancia económica. Lo que se recomienda es el cruzamiento del ganado cebú con razas lecheras, de tal forma que la producción no solo se limite a la reproducción sino que además se extienda a la producción de la leche, logrando a nivel económico un flujo de caja permanente que asegure la sostenibilidad de la finca.

Los terrenos de la vereda La Reforma se caracterizan por la presencia de grandes cantidades de rocas en la superficie, en donde el pasto no puede germinar y el desplazamiento del ganado se dificulta, aún más en las zonas de alta pendiente, donde se pueden causar lesiones a los animales en pezuñas, fracturas de miembros y la muerte cuando se ha presentado el desplome del ganado.

También se observó gran cantidad de malezas, que por la extensión y condiciones topográficas de los potreros son de difícil control, puesto que requieren de largas jornadas de limpieza aumentando los costos de producción, inversión que no es retribuida con las ganancias por la venta del ganado. Cuando a un potrero en pastoreo se le retira el ganado se cuenta con tres (3) días para realizar las labores de limpieza antes que el pasto rebrote, sumado a que por la extensión de algunos potreros las labores de mantenimiento de las praderas tardan hasta 10 días situación que genera mayores pérdidas y tiempo de recuperación de los forrajes. Una buena estrategia para controlar esta problemática es aumentar el número de potreros dividiendo los ya existentes, de esta forma se reduce el tiempo dedicado al control de malezas y se evita causar daño al pasto que inicia su periodo de rebrote.

Foto 7. Rocas que ocupan la mayor parte de la superficie.

Foto 8. Malezas que afectan el poco pasto existente.

Foto 9. Salero techado en buenas condiciones.

Foto 10. Instalación para el manejo del ganado.

La mayoría de los potreros existentes presentan zonas planas asociadas a zonas de alta pendiente obligando al ganado a realizar un gran gasto energético en sus desplazamientos para la búsqueda de forrajes, por lo que, las divisiones de potreros que se proyectan están enfocadas a evitar los desplazamientos para que no disminuya la ganancia diaria de peso o leche. De igual forma, cuando el ganado se ve obligado a desplazarse se genera un pisoteo adicional sobre el pasto que conlleva a pérdidas en la producción ganadera por desperdicio del poco forraje disponible para los animales.

Foto 11. Zonas altamente erosionadas donde se realiza pastoreo del ganado.

Foto 12. Deforestación de zonas de bosque en áreas de ladera ocasionando procesos erosivos que afectan el desarrollo de las praderas.

Foto 13. Dificultad para el desplazamiento del animal.

Foto 14. Zonas de alto riesgo donde pastorea el ganado.

Las divisiones actuales de los potreros de cada predio evidencian un gasto excesivo de postes de madera, por lo que con la implementación de las cercas eléctricas se generará un ahorro de estos productos maderables, disminuyendo la presión sobre los recursos forestales de esta zona que han sido fuertemente explotados.

En la Foto 17 se muestra un potrero de 10 hectáreas recuperado después de 90 días de descanso en el cual se ingresaron 30 animales que posterior a 15 días de pastoreo (Foto 18) se encontró bastante deteriorado debido a su extensión, que hace que los animales se desplacen innecesariamente, generando una gran presión al suelo por el pisoteo, sin ningún tipo de beneficio ya que los animales ni siquiera consumen el forraje.

Foto 15. Gran cantidad de postes de madera empleados en las cercas de los potreros.

Foto 16. Cerca en alambre de púa.

Foto 17. Praderas con un periodo de descanso de tres meses.

Foto 18. Pradera con un periodo de ocupación de 15 días.

Por otro lado y como un probable modelo de ganadería con ovinos en esta zona está la propuesta del señor Jesús Manuel Cáceres propietario de la finca San Pedro, quien manifestó *que la producción ganadera en su finca no le es rentable por las condiciones difíciles del terreno y que él es consciente de que estas zonas no son aptas para ganadería*. En la actualidad, en la finca San Pedro hay 20 ovinos, los cuales se han adaptado muy bien al terreno, consumiendo variedad de plantas, presentando costos de producción muy bajos y un buen desarrollo corporal y ganancia de peso en esta zona.

La ganadería de ovinos se convierte en una alternativa viable económicamente para el propietario y amigable con el medio ambiente, teniendo en cuenta que los procesos de compactación de suelo y aceleración de la erosión son mínimos en comparación con los bovinos, por lo que los impactos ambientales se ven disminuidos.

En compañía y concertación con el propietario del predio San Pedro se le recomendó tecnificar la cría y ceba de ovinos por medio de las implementaciones con cerca eléctrica y el establecimiento de silvopastoriles que le permitirá tener una mayor disponibilidad de forrajes para su ganadería. Los diseños planteados implican la creación de cuatro (4) potreros con cerca eléctrica de cuatro (4) cuerdas para evitar posibles eventos de depredación de ganado por felinos, los cuales anteriormente se han presentado en esta finca.

Foto 17. Zonas no aptas para ganadería con bovinos. Es una zona que puede adaptarse para el trabajo con ovinos.

Foto 18. Zona con alta pendiente y rocas en abundancia.

3.2 DISEÑO DE LOS ARREGLOS SILVOPASTORILES COMO ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL USO DE LA TIERRA Y PARA FORTALECER LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

El diseño de los arreglos silvopastoriles para implementar en la zona de influencia del río Purare busca hacer eficiente el uso del suelo en seis predios pilotos seleccionados, con lo cual se contribuye a la conservación de la biodiversidad ya que evita que se siga talando el bosque natural para incrementar las áreas destinadas a pastoreo de ganado bovino.

La aceptación social y algunos aspectos de tipo técnico fueron determinantes en el diseño de los arreglos silvopastoriles a implementar. Muchos productores del área tienen la convicción de que los árboles en los potreros reducen drásticamente la oferta de pasto por lo cual existe la tendencia a talar los elementos arbóreos, sin embargo, en algunos potreros todavía se conservan árboles adultos que hacían parte de la selva que se destruyó para fomentar los pastos introducidos. La pedregosidad del suelo, la fuerte pendiente y la saturación de agua en algunos sectores también son factores que dificultan la preparación del terreno para implementar sistemas silvopastoriles que implican la mecanización. Como la producción de pasto por unidad de área en esta zona es baja, los productores no están dispuestos a dejar de utilizar ciertas áreas de la finca por un periodo superior a seis meses. Frente a estas dificultades se propuso la implementación de cercas vivas simples, los árboles dispersos en potreros y bancos

forrajeros para corte y acarreo.

- **Cercas vivas simples**: Se instalaron utilizando las cercas muertas que estaban construidas en algunos sectores de los potreros. Paralela a la cerca existente se ubicó la cerca eléctrica en un ancho no inferior a 1.5 m. Al interior de la franja cercada se establecieron de forma mixta árboles de Matarratón (*Gliricidia sepium*), Samán (*Samanea saman*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y Leucaena (*Leucaena leucocephala*). Cada árbol se estableció a una distancia comprendida entre 2.5 m y 3 m dependiendo de la pendiente y de la presencia de rocas. La fila de árboles fue ubicada en la parte central de la franja de protección.

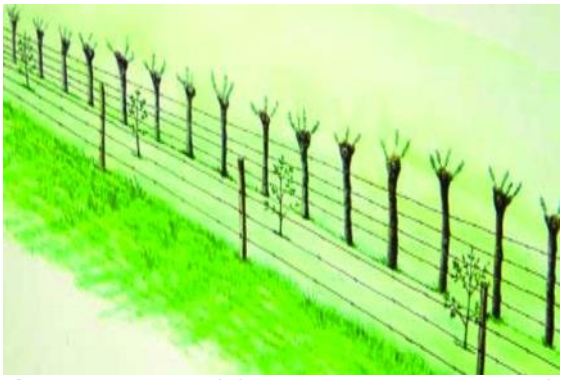

Figura 3. Modelo propuesto para el establecimiento de las cercas vivas. Tomado de Davila et al (2005).

Foto 19 . Cerca existente que sirvió de base para la construccion de cerca viva en el predio La Esmeralda.

Estas cercas vivas también servirán de conexión con áreas de bosque natural fragmentadas y el corredor biológico estructural. Los porcentajes de utilización de cada una de las especies seleccionadas en los arreglos silvopastoriles implementados se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Porcentaje de uso de las especies a utilizar en los arreglos silvopastoriles propuestos.

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD	% de uso de cada especie por tipo de diseño SP		
				Cerca viva simple	Banco forrajero	Árboles dispersos en potreros
1	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	2000	100	0	0
2	Leucaena	*Leucaena leucocephala*	5000	60	40	0
3	Matarratón	*Gliricidia sepium*	6000	70	30	0
4	Samán	*Samanea saman*	1500	10	0	90
5	Cratylia	*Cratylia argentea*	1100	0	100	0
Total			**15600**			

- **Árboles dispersos en potreros**: Se establecieron para generar sombra y forraje a partir de los frutos, en sectores de las fincas seleccionadas que requieren la presencia de árboles que aporten sombrío y alimento para el ganado. La especie empleada fue *Samanea saman* en un número promedio de 5 árboles por hectárea para cada predio. Debido a los costos del aislamiento protector de los árboles, la presencia de suelo muy rocoso y sectores con saturación de humedad en el suelo, la utilización de un mayor número de árboles por hectárea se vio limitada. Cada árbol plantado cuenta con un cerco protector para impedir que el ganado lo dañe.

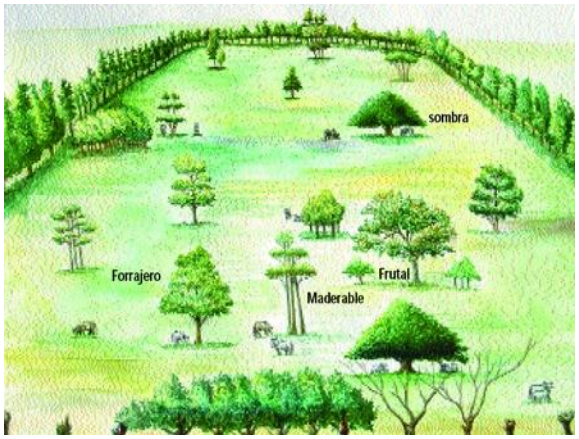

Figura 4. Distribución ideal de árboles en potreros en fincas ganaderas. Tomado de Dávila et al (2005).

Foto 20. Árbol de la especie *Vitex sp* presente en un potrero de la finca La Esmeralda.

- **Banco forrajero de proteína**: se estableció a partir de la plantación a alta densidad de la especies *Gliricidia sepium* y *Cratylia argentea*. Para el establecimiento del banco forrajero se requirió de la adecuación de un terreno próximo a las instalaciones donde se alimentan los animales para facilitar la fertilización con abono orgánico a partir del estiércol producido. La distancia de plantación fue de máximo 1m entre plantas estableciendo en un sector el Matarratón y en otro sector la Cratylia. El material vegetal empleado se obtuvo de la siembra en bolsa y luego trasplantado al sitio destinado para el banco forrajero. Se espera que el primer corte pueda realizarse después de transcurridos seis meses de plantado cuando los árboles hayan alcanzado una altura entre 1.5 y 2 m. La cosecha se realizará mediante la poda de la masa foliar. El follaje obtenido se llevará hasta los sitios destinados para alimentar al ganado.

Figura 5. Modelo propuesto para el establecimiento del banco forrajero.
Fuente: Tomado de Dávila et al (2005).

Foto 21. Producción de plantas de la especie *Cratylia argentea* utlizadas en el banco forrajero.

En una panorámica tomada del software libre Google Earth se muestra las fincas en las cuales se implementaron los arreglos silvopastoriles descritos anteriormente.

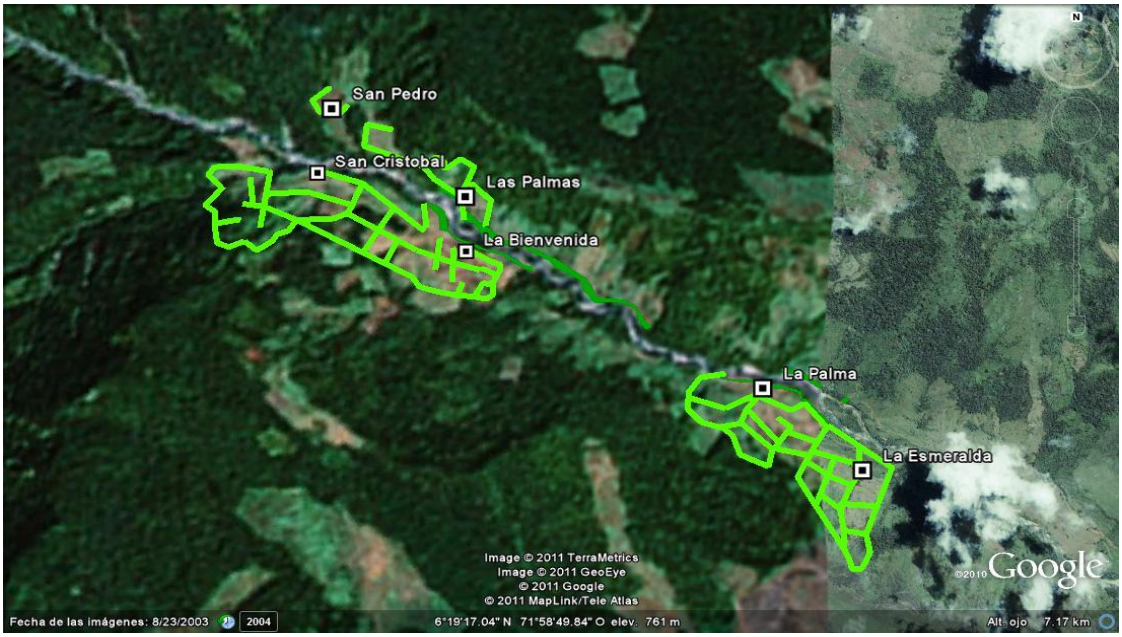

Figura 6. Imagen satelital tomada de Google Earth donde se muestran los sitios en los seis predios seleccionados en la zona de amortiguacion del PNN El Cocuy en los cuales se implementaron los arreglos silvopastoriles.

En la tabla 4 se presentan en detalle los arreglos silvopastoriles implementados en cada una de las fincas seleccionadas.

Tabla 4. Arreglos silvopastoriles a implementados en seis (6) predios seleccionados en el área de amortiguación del PNN El Cocuy como estrategia para hacer más eficiente el uso del suelo.

No.	Nombre del Predio	Coordenadas Geograficas WGS 84		Propietario	Longitud aprox. (m)	Tratamiento	No. Plantas a utilizar	Cantidad de plantas por arreglo SSP		
		Latitud N	Longitud O					C. Viva	Bco forrajero	Adp
	Margen izquierda									
1	San Cristobal	6°19'50.20	71°59'41.89	Carmen Montaña	1045	Cercas vivas y árboles disperos en potreros	450	375	0	75
2	La Bienvenida	6°19'32.62	71°59'10.29	Aura Sanabria	1164	Cercas vivas y árboles disperos en potreros	470	390	0	80
3	La Palma	6°19'1.35	71°58'5.72	Ciro Niño	1220	Cercas vivas y árboles disperos en potreros	476	406	0	70
4	Esmeralda	6°18'42.33	71°57'43.81	Alvaro Torres	567	Cercas vivas y árboles disperos en potreros	265	190	0	75
				Subtotal	**3996**					
	Margen derecha									
5	San Pedro	6°20'4.49	71°59'38.64	Jesús Cáceres	135	Cercas vivas, banco forrajero y árboles en p	1940	45	1875	20
6	Las Palmas	6°19'44.96	71°59'10.32	Pedro Alvarez Uscategui	616	Cercas vivas y árboles disperos en potreros	250	205	0	45
				Subtotal	**751**					
				Total	**4747**		**3851**	**1611**	**1875**	**365**

C. Viva = cerca viva; Bco forrajero = Banco forrajero; Adp = árboles dispersos en potreros.

3.3 IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS

3.3.1 Sistema solar y rotación de potreros

Se realizó la división de potreros siguiendo el diseño previamente concertado con el beneficiario y el profesional agropecuario mediante el establecimiento de un sistema de energía solar y cercas electricas que permiten mantener un programa de rotación de potreros adecuado logrando un mejor uso de las pasturas.

Cada uno de los beneficiarios del proyecto recibieron asistencia técnica permanente del profesional agropecuario y el experto en electricidad, donde además de instalar todo el sistema solar se les brindó la capacitación para dar solución a cualquier eventualidad que se pueda presentar con el manejo de las cercas eléctricas.

Foto 22. Sistema de panel solar, finca la Esmeralda.

Foto 23. Sistema electrico instalado.

Foto 24. Asistencia técnica por parte del profesional en cercas electricas con cada beneficiario.

Foto 25. La energía solar permite el acceso a la luz en cada una de las fincas.

La energía solar además de ser un mecanismo alternativo importante para mejorar el sistema de rotación de potreros, mejora la calidad de vida de las comunidades locales debido a que ahora cuentan con luz dentro de sus viviendas y facilita el desarrollo de sus actividades diarias en una zona que ha estado abandonada por el estado.

Foto 26. División de potreros para el sistema ganadero con ovinos.

Foto 27. División de potreros y mejoramiento de la disponibilidad de forrajes.

Los resultados de la implementación de las buenas practicas ganaderas, entre estas, el establecimiento de un sistema de rotación adecuado de potreros permitió que los beneficiarios del proyecto observaran resultados a corto plazo (foto 27) con una mejora sustancial en la recuperación de forrajes y aprovechamiento adecuado de estos, que favorece la capacidad de carga ganadera para cada predio.

3.3.2 Arreglos silvopastoriles

Se establecieron los diferentes arreglos silvopastoriles de acuerdo a la necesidad y condiciones de cada finca. En las fincas en donde se establecieron cercas vivas se dejó una distancia de 1 metro entre la cerca de púas y la cerca electrica. Posteriormente, cuando los árboles alcancen alturas superiores a los 1,50 metros se retirará la cerca electrica y será aprovechada por el beneficiario para mejorar el sistema de rotación de potreros.

Foto 28. Sistema de callejuelas para las cercas vivas.

Foto 29. Establecimiento de cercas vivas, Finca La Palma.

Foto 30. Establecimiento de bancos mixtos de forrajes

Foto 31. Áreas aisladas para la siembra del banco mixto de forraje.

En las fincas con condiciones de alta pedregosidad y humedad, se optó por estabelcer bancos mixtos de forrajes. Los bancos se ubicaron estratégicamente en una zona apta dentro del predio que conectara varios potreros o que permitiera el fácil acceso para realizar el acarreo de los forrajes.

3.3.3 Diligenciamiento de registros

Durante la ejecución del proyecto se realizaron visitas técnicas a cada predio, durante las cuales se realizó la capacitación de buenas practicas ganaderas. Dentro de estas, se hizo la implementación de registros productivos y reproductivos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La zona donde están ubicadas las fincas piloto para el establecimiento de las buenas prácticas ganaderas no es apta para la producción ganadera bovina dadas las altas densidades de rocas sobre la superficie, procesos erosivos marcados y zonas de alta pendiente que ponen en riesgo la vida de los animales.

- La rentabilidad ganadera de esta zona es mínima, debido a la falta de vías de acceso adecuadas que faciliten el transporte de lo que se produce en estas fincas, ya que la mayoría de las veces gran parte de la ganancia de los productos se invierte en transportarlos a las vías principales.

- El poder establecer un modelo de buenas prácticas ganaderas con ovinos, no solamente se convierte en una alternativa económica rentable para el propietario, sino que es menos nocivo con el medio ambiente, se genera menos pisoteo sobre el suelo y se reducen los problemas de erosión de estas zonas.

- En el proceso de tecnificación los cambios serán graduales, teniendo en cuenta los aportes tanto del profesional como el del propietario, sin que este se sienta presionado a cambios abruptos. Lo anterior, permite generar confianza en el propietario sobre los impactos positivos que pueden mejorar de alguna manera la producción ganadera y así no entrar en conflicto con el campesino.

- El establecimiento de registros productivos, reproductivos y de un plan sanitario para cada finca permitirá optimizar la producción ganadera, mejorando la rentabilidad económica del propietario y optimizando el manejo de la ganadería.

- La implementación de los arreglos silvopastoriles en los seis predios

seleccionados es una estrategia de uso de la tierra que manejada adecuadamente conllevará a la utilización más eficiente del suelo, a una mayor productividad que permitirá generar mayores ingresos y a la vez contribuye a la conservación de la biodiversidad.

- Es urgente la aplicación de las buenas prácticas ganaderas en todas sus formas pero fundamentalmente en el manejo del recurso hídrico para evitar que la disponibilidad y calidad de este recurso de vital importancia se siga afectando de forma negativa.

- El corredor jaguar se ha convertido en un símbolo de la biodiversidad local y de la implementación de buenas prácticas ganaderas para aumentar la productividad y conservar la biodiversidad en la región.

REFERENCIAS

- Correa, H.J. 2005. Manual de buenas prácticas ganaderas. Facultad de ciencias agropecuarias, Departamento de producción animal. Pp 55.
- Dávila O., Ibrahim M., Ramírez E. 2005. Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el manejo de ecosistemas. CATIE y otras instituciones. Materiales de extensión. Turrialba, Costa Rica. Pp 24.
- Hoogesteijn R., Hoogesteijn A. 2010. Estrategias para mitigar la depredación por grandes felinos en fincas ganaderas en Latinoamérica: una guía. Fundación Panthera, Campo Grande. Pp 36.
- Hoogesteijn R., Hoogesteijn A. 2011. Estrategias anti-depredación para fincas ganaderas en Latinoamérica-una guía. Fundación Panthera. Gráfica y Editora Microart Ltda, Campo Grande, Ms, Brasil. Pp 56.
- Hoogesteijn R., Hoogesteijn A. 2005. Manual sobre problemas de depredación causados por felinos en hatos ganaderos. Wildlife Conservation Society, WCS. Pp 46.
- Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura (ICA). 2009. Manual de Buenas Prácticas en explotaciones de Ganadería Bovina. Tegucigalpa, Nicaragua. Pp 56.
- Ojeda, P., Restrepo J., Villada D., Gallego, J. 2003. Sistemas Silvopastoriles, Una Opción para el Manejo Sustentable de la Ganadería. Apoyo técnico y financiero, PRONATTA. Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, Santiago de Cali.