

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES (SSP) CON ALTAS  
DENSIDADES DE ARBUSTOS FORRAJEROS MODELO DE BANCO DE PROTEÍNA  
CON CERCAS ELÉCTRICAS EN PREDIOS DEL MUNICIPIO DE GUATEQUE,  
SUTATENZA (BOYACÁ) Y TIBIRITA (CUNDINAMARCA)**

**DIANA MILENA JIMÉNEZ CRIALES**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA- UNAD  
ESCUELA DE CIENCIA AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
GARAGOA  
2015**



**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES (SSP) CON ALTAS DENSIDADES DE ARBUSTOS FORRAJEROS MODELO DE BANCO DE PROTEÍNA CON CERCAS ELÉCTRICAS EN PREDIOS DEL MUNICIPIO DE GUATEQUE, SUTATENZA (BOYACÁ) Y TIBIRITA (CUNDINAMARCA)**

**Trabajo presentado en la Modalidad de Experiencia Profesional Dirigida, para optar por el Título de Zootecnista.**

**Presentado por la estudiante:**

**DIANA MILENA JIMÉNEZ CRIALES**  
**Código 1048846466**

**Director**  
**HORACIO ROJAS CARDENAS**  
**Zoot. Esp. MsC.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA- UNAD**  
**ESCUELA DE CIENCIA AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE**  
**PROGRAMA DE ZOOTECNIA**  
**GARAGOA**  
**2015**



**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

Firma tutor EPD

---

Firma supervisor EPD- CORPOCHIVOR

Garagoa (03, Mayo, 2015)

Las directivas de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD, los tutores calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

*Este trabajo es dedicado a Dios y a mi hermosa familia: mis padres Nelson y Stella, mi hijo Juan Diego; así como a mi tío Alejandro y cada una de aquellas personas que me apoyan en cada decisión de mi vida.*

## **AGRADECIMIENTOS A:**

Corporación Autónoma Regional de Chivor (CORPOCHIVOR)

Ingeniero Fabio Guerrero Amaya. Director General de CORPOCHIVOR

Administrador Jhon Fredy Vallejo Buitrago. Coordinador de Gestión para el Desarrollo Sostenible en los Sectores Productivos.

Veterinaria Diana Mireya Montenegro. Supervisora CORPOCHIVOR.

Universidad Abierta y a Distancia – UNAD

Administradora Tania Carolina Fonseca Ávila- Coordinadora UNAD Garagoa

Zootecnista Horacio Rojas Cárdenas- Asesor Experiencia Profesional Dirigida-ECAPMA Duitama

Zootecnista Alirio Gamboa (Q.E.P.D.)

## **TITULO:**

# **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES (SSP) CON ALTAS DENSIDADES DE ARBUSTOS FORRAJEROS MODELO BANCO DE PROTEÍNA CON CERCAS ELÉCTRICAS EN PREDIOS DEL MUNICIPIO DE GUATEQUE, SUTATENZA (BOYACÁ) Y TIBIRITA (CUNDINAMARCA).**

## **i. RESUMEN:**

Los sistemas silvopastoriles, específicamente los bancos de forrajes, constituyen un modelo de producción más eficiente y adaptable a condiciones de pequeños y medianos ganaderos. La experiencia profesional dirigida consistió en la implementación de bancos de forrajes para corte y acarreo, con especies aportantes en proteína (más del 15%) como sauco, leucaena, cafetero, botón de oro y chachafruto, en 53 predios de aproximadamente 0.1 Ha cada una en promedio. Adicional al establecimiento, se realizó un acompañamiento a los usuarios tanto en su implementación como en el aprovechamiento del mismo, como son el tiempo aceptable de cosecha, conservación de forrajes (ensilaje, heno, bloque nutricionales).

**Palabras clave:** sustentable, nutrición, ecología, producción, suplemento

## **SUMMARY**

*The specifically fodder banks, silvopastoral systems are a production model more efficient and adaptable to conditions of small and medium farmers. Targeted professional experience consisted in the implementation of banks fodder to cut and carry, with contributors species in protein (over 15%) as elderberry, leucaena, coffee, Buttercup and chachafruto in 63 farms of approximately 0.1 hectares each in average. In addition to the establishment, users accompaniment was performed both in its implementation and the use thereof as are acceptable harvest time, forage conservation (silage, hay, nutritional block).*

**Keywords:** *sustainable, nutrition, Ecology, Nutrition, Supplement.*



## ii. CONTENIDO

iv. INTRODUCCIÓN .....	10
v. JUSTIFICACIÓN.....	12
Descripción del problema.....	12
1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA .....	16
2. Objetivos.....	19
Objetivo General .....	19
Objetivos Específicos .....	19
3. Marco referencial.....	20
3.1. Marco Teórico: .....	20
3.2. Marco Legal:.....	33
3.3. Marco conceptual: .....	34
4. Marco Metodológico .....	39
4.1. Clase de investigación: .....	39
4.2. Marco Geográfico.....	39
4.2.1. Caracterización Biofísica de los municipios de Guateque, Sutatenza y Tibirita	40
i. Guateque .....	41
ii. Sutatenza.....	46
iii. Tibirita:.....	49
Definición población y muestra: .....	51
Fuentes de información:.....	51
Materiales de campo y laboratorio: .....	52
4.3. Instrumentos de recolección de datos: .....	52
4.4. Técnica de recolección de datos: .....	52
4.5. Técnicas de campo: .....	53
4.6. Técnicas en análisis de la información: .....	55
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	56
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES .....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXOS.....	75

### iii. INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

#### Tablas:

Tabla 1. Uso potencial Vs Uso actual del suelo en Colombia.....	13
Tabla 2: Producción y tipo de explotación ganadera .....	19
Tabla 3. Comportamiento de la fauna, individuos por m2 .....	23
Tabla 4. Producción y reciclaje de materia orgánica endógena base fresca (tonelada), en SSP comparado con monocultivo <i>Cynodon plectostachyus</i> .....	24
Tabla 5. Escala de beneficios del sistema silvopastoril al medio ambiente .....	25
Tabla 6: Análisis bromatológico de forrajes en SSP con <i>Leucaena leucocephala</i> (porcentajes) .....	29
Tabla 7. Parámetros de calidad nutricional del nacedero en porcentaje de materia .....	30
Tabla 8. Análisis bromatológico chachafruto. ....	31
Tabla 9. Análisis bromatológico sauco .....	32
Tabla 10. Resumen ficha técnica especies.....	33
Tabla 11. Normatividad aplicable.....	34
Tabla 12. Municipios y veredas priorizadas .....	39

#### Gráficas:

Gráfica 1. Mapa Presión Ambiental Social .....	14
Gráfica 2. Mapa división política jurisdicción de CORPOCHIVOR .....	18
Gráfica 3. Mapa Uso Propuesto del suelo .....	21
Gráfica 4. Mapa Uso Zonificación ambiental- POMCA.....	21
Gráfica 5. Mapa municipios y veredas priorizadas .....	40
Gráfica 6: Grupos de edades.....	56
Gráfica 7: Distribución de población por género .....	57
Gráfica 8. Grados de escolaridad.....	58
Gráfica 9. Tenencia de tierras .....	59
Gráfica 10. Forma de producción .....	60
Gráfica 11. Especies de cultivos, praderas y pastos de corte .....	62
Gráfica 12. Animales de producción pecuaria .....	64
Gráfica 13. Finalidad de la explotación en bovinos. ....	65
Gráfica 14. Finalidad de la explotación de aves .....	65

#### **iv. INTRODUCCIÓN**

Los sistemas silvopastoriles (SSP) consiste en un medio donde interactúa árboles arbustos, pastos y animales (bovinos) que trae consigo múltiples beneficios, entre los que se puede mencionar: regulación hídrica, mejoramiento de las condiciones del suelo, las pasturas, el ganado, la biodiversidad y el ecosistema: mayor producción de biomasa, mejores condiciones de confort para los animales propiciando un microclima, mayor oferta, disponibilidad y diversidad de alimentos para los bovinos; venta por servicios ambientales (obtención de madera y frutos) y captura de dióxido de carbono atmosférico.

El siguiente trabajo consiste en el desarrollo de la Experiencia Profesional Dirigida apoyando el establecimiento de Bancos de Proteínas en predios de los municipios de Guateque, Sutatenza (Boyacá) y Tibirita (Cundinamarca) asociados al convenio No. 1049-13 firmado entre CORPOCHIVOR y la CAR. Iniciando con la formulación de la línea base e identificación de las condiciones actuales en cuanto a ganadería y producción, posteriormente realizando la implementación de un modelo para las condiciones particulares de cada predio (tipo de pendiente, ubicación, especies a utilizar). Lo anterior, enmarcado dentro del acompañamiento y capacitación a los usuarios, así como la identificación de su concepción y la aceptación de la tecnología propuesta.

## V. JUSTIFICACIÓN

En los municipios de Guateque, Sutatenza y Tibirita, la actividad ganadera está ampliamente difundida, pero por su característica mini y microfundista y de tipo extensivo está dada a ocasionar problemas ambientales y al no alcanzar los rendimientos óptimos que se espera para el tipo de ganadería predominante. Siendo los SSP una alternativa para el mejoramiento de las condiciones de la explotación y la mitigación de un impacto ambiental, así mismo siendo constante con el concepto de **desarrollo sostenible**, que se entiende aquel que *“conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades”*.<sup>1</sup> Por lo anterior, se hace necesario la implementación de sistemas silvopastoriles (SSP) en dichos municipios a fin de mejorar las condiciones medioambientales y nutricionales de los bovinos, por ende mejorar las condiciones de vida de los productores a través de la ganadería de conservación.

### **Descripción del problema**

La ganadería a nivel mundial es considerada como una de las actividades pecuarias que mayor impacto ocasionan al medio ambiente, se le ha atribuido el creciente problema de potrerización, compactación de suelos, expansión de la frontera agrícola, degradación de suelos y la emisión de gases causantes del efecto invernadero. En Colombia entre 1960 y 1995 los bosques naturales y otros usos se redujeron de 94,6 a

---

<sup>1</sup> Artículo 3 Ley 99 de 1993

72,4 millones de hectáreas mientras la ganadería se incrementó de 14,6 a 35,5 millones de hectáreas (Instituto Von Humboldt 1998).

**Tabla 1. Uso potencial Vs Uso actual del suelo en Colombia**

<b>Aptitud de la tierra</b>	<b>Uso Potencial</b>	<b>Uso actual</b>	<b>Diferencia de uso</b>
<b>Para agricultura</b>	14,4	5,3	-9,0
<b>Para Ganadería</b>	19,3	38,3	19,0
<b>Para uso forestal</b>	78,3	57,7	-20,6
<b>Para otros usos</b>	2,3	12,8	10,6
<b>Total Territorio</b>	114,2	114,2	0,0

Fuente: IGAC, AÑO 2006

La cantidad de áreas dedicadas a la ganadería en Colombia (38.3 millones) versus el tamaño del hato muestra una carga animal de 0.60 animales/ hectárea (PEGA 2019), lo que evidencia la predominancia del sistema extensivo, lo cual explica el nivel de degradación y los efectos que la actividad ha ocasionado. Sin embargo y pese al incremento de áreas de pasturas, se evidencia baja producción de carne y leche, baja carga animal y menores ingresos y oportunidades de empleo.

La economía campesina en la región del Valle de Tenza, específicamente los municipios de Guateque, Sutatenza y Tibirita, está dada por la actividad económica minifundista y microfundista. La actividad ganadera es una de los principales medios de sustento económico – y práctica cultural-, la cual también se caracteriza por ser de tipo extensivo y con un índice de 1,5 cabezas de ganado por hectárea, sumándole a esto prácticas inadecuadas de manejo de pasturas.



nutricionales de animales con características de producción más demandantes. El área de estudio se caracteriza por dedicarse a la ganadería de leche especializada y doble propósito, sin embargo, los sistemas convencionales, monocultivos, pasturas sin fertilización adecuada y desaprovechamiento de recursos- lo cual actualmente predominan-, no cumplen con los requerimientos nutricionales necesarios para lograr una óptima producción de leche y carne, traducido en menores ingresos al productor, mayor predisposición de enfermedades, mayores costo por suplementación y rendimientos zootécnicos bajos.

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES (SSP) CON ALTAS DENSIDADES DE ARBUSTOS FORRAJEROS MODELO BANCO DE PROTEÍNA CON CERCAS ELÉCTRICAS EN PREDIOS DEL MUNICIPIO DE GUATEQUE, SUTATENZA (BOYACÁ) Y TIBIRITA (CUNDINAMARCA).**

**1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA**

**Nombre o razón social:** CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CHIVOR-CORPOCHIVOR

**Identidad:** 800.252.037-1

**Dirección:** Carrera 6 No. 10- 125 Garagoa- Boyacá

**Teléfono:** (098) 7500661

**Dirección electrónica:** cchivor@corpochivor.gov.co

- a. Actividad económica: Ente corporativo de carácter público, creado por la Ley 99 de 1993, dotado de personería jurídica, autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio e independiente, encargado de administrar de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible de acuerdo con la de acuerdo con las disposiciones legales y políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Fue creada como un Ente Corporativo, de carácter público, integrado por las entidades territoriales, que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o unidad hidrográfica, dotada de autonomía administrativa



y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargada por la Ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables y de propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Como sede principal de CORPOCHIVOR, se estableció el municipio de Garagoa, con una cobertura de 25 municipios al sur Oriente del Departamento de Boyacá: Almeida, Boyacá, Campohermoso, Chinavita, Chivor, Ciénega, Garagoa, Guateque, Guayatá, Jenesano, La Capilla, Macanal, Nuevo Colón, Pachavita, Ramiriquí, San Luis de Gaceno, Santa María, Somondoco, Sutatenza, Tenza, Tibaná, Turmequé, Úmbita, Ventaquemada y Viracachá.

La jurisdicción de CORPOCHIVOR corresponde, en su mayor parte, a la región conocida como el Valle de Tenza, ubicada al sur oriente del departamento de Boyacá. Se caracteriza por la diversidad de paisajes y presencia de altiplanicies gracias a que es atravesada por la Cordillera Central. Se encuentra variedad de relieves, que van desde alturas de 3500 m.s.n.m (ecosistema de páramo) hasta los 300 m.s.n.m., lo que da origen a diversos pisos térmicos que oscilan entre menos de 8°C y los 25 °C, en porcentaje el 21% zona clima cálido, el 26.7% zona clima medio, 45,4% zona clima frío y el 6.9% corresponde a zona de páramo.

En la jurisdicción tiene una extensión de 3.117 km<sup>2</sup>, se ubican ecosistemas estratégicos especialmente relacionados con páramos: Rabanal (Ventaquemada),

Mamapacha (Garagoa y Chinavita), Bijagual (Ramiriquí, Ciénega y Viracachá),  
Castillejo (Turmequé y Úmbita) y Cristales

**Gráfica 2. Mapa división política jurisdicción de CORPOCHIVOR**



Fuente: Manual de Calidad CORPOCHIVOR. Año 2014

- b. **Representante Legal:** Fabio Antonio Guerrero Amaya, Ingeniero de Petróleos
- c. **Misión:** Ejecutamos la política ambiental, ejerciendo como autoridad y buscando la preservación del ambiente.

- d. **Visión:** La Corporación Autónoma Regional de Chivor- CORPOCHIVOR, en el 2019 será modelo en el cumplimiento de la política nacional ambiental.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Apoyar la implementación de sistemas silvopastoriles (SSP) tipo banco de proteína con cercas eléctricas en los municipios de Guateque, Sutatenza (Boyacá) y Tibirita (Cundinamarca)

### 2.2. Objetivos Específicos

Identificar el área de estudio y condiciones de producción actuales, específicamente el tipo de ganadería en el áreas de estudio.

Apoyar el diseño de los banco de proteína de acuerdo a las condiciones y características biofísicas de los predios seleccionados.

Apoyar la implementación y establecimiento de los bancos de proteína en los predios priorizados.

Evaluar la aceptación de la propuesta tecnológica en los usuarios seleccionados para realizar el establecimiento de los bancos de proteína.

### 3. MARCO REFERENCIAL

#### 3.1. Marco Teórico:

Debido a la alta demanda de productos para el consumo humano y la difícil situación ambiental que atraviesa nuestro planeta, biotecnologías como los sistemas silvopastoriles, garantizan alternativas sustentables y sostenibles, específicamente en el sector ganadero, el cual se encuentra referenciado como alto aportante a la situación del cambio climático.

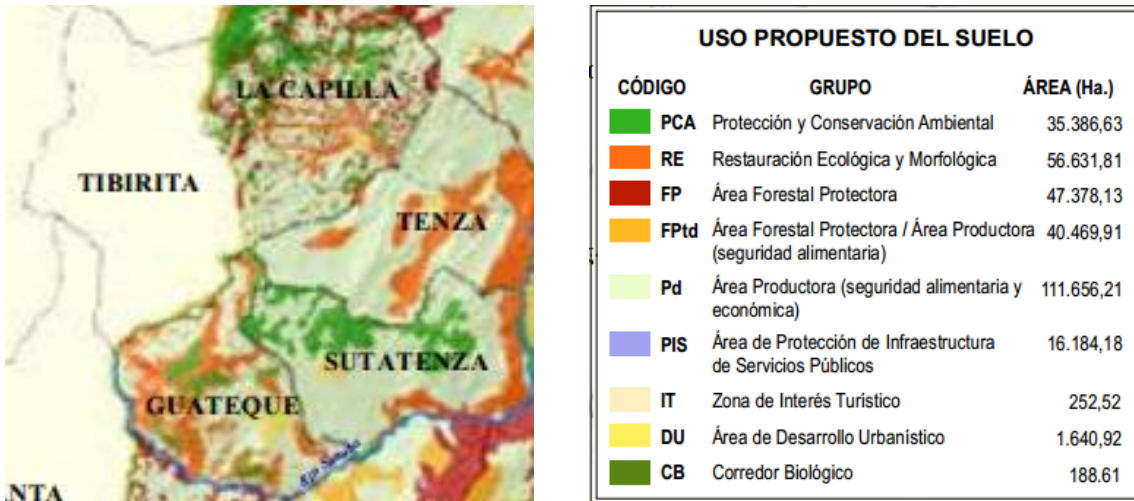
**Tabla 2: Producción y tipo de explotación ganadera**

<b>Municipio</b>	<b>No. Cabezas de ganado</b>	<b>Tipo explotación</b>	<b>de Producción</b>
<b>Guateque*</b>	1.316	Lechería especializada	12 litros/día
<b>Sutatenza*</b>	1.399	Doble propósito	Sin datos
<b>Tibirita **</b>	2.800	Lechería especializada	6 litros/día

Fuente: (\*) URPA 2012- (\*\*) Esquema Ordenamiento Territorial Tibirita

El mapa No. 2 “Uso propuesto del suelo”, nos muestra la disposición que tienen las áreas como productoras (seguridad alimentaria y económica), lo que permite y es coherente con la implementación de los SSP.

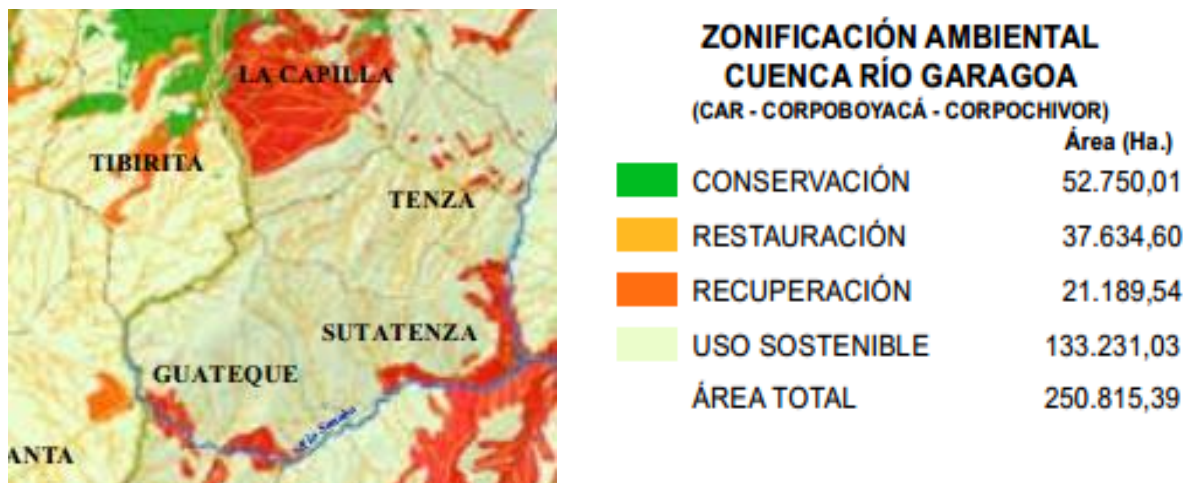
**Gráfica 3. Mapa Uso Propuesto del suelo**



Fuente: Plan de Acción Institucional 2012-2015- CORPOCHIVOR

Así mismo, el mapa No. 3 “zonificación ambiental”, muestra que dichos municipios son destinados en su gran mayoría al uso sostenible y en menor proporción zonas de recuperación, por lo cual la implementación de SSP es viable, teniendo en cuenta que dicho sistema propende por la mitigación de la degradación y recuperación de suelos, la producción de forma sustentable y el acondicionamiento del ecosistema.

**Gráfica 4. Mapa Uso Zonificación ambiental- POMCA**



Fuente: Plan de Acción Institucional 2012-2015- CORPOCHIVOR

Dado que la Corporación Autónoma Regional de Chivor- CORPOCHIVOR y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, suscribieron convenio interadministrativo de asociación 1088-13, el cual tiene como objeto: *Aunar esfuerzos técnicos, económico y administrativos entre CAR y CORPOCHIVOR, para implementar estrategias de conservación, recuperación y restauración de áreas de interés ambiental para las dos Corporaciones;* y dentro de sus actividades se contempla la implementación de sistemas de ganadería de conservación en los municipios de Guateque, Sutatenza y Tibirita: lo que mejoraría las condiciones ambientales y daría una alternativa a los productores de la región en términos de rentabilidad y optimización de sus explotaciones

La ganadería basada en pastoreo ha realizado el mayor cambio en los paisajes rurales hasta llegar a una escala continental y debe reconocerse como un proceso de enormes repercusiones ambientales y sociales (Bennett y Hoffmann 1992). Siendo coherentes con el Plan Estratégico de Ganadería 2019 (PEGA), que dentro de sus metas tiene establecido devolver 10 millones de hectáreas dedicadas a la ganadería en suelos no aptos en términos de enfocar la actividad a condiciones más amigables con el medio ambiente, donde los sistema silvopastoriles (SSP) son una opción

Los sistemas silvopastoriles (SSP) donde interactúan árboles, arbusto, pastos y animales han probado ser una opción que brinda ventajas cuando se introducen a sistemas ganaderos en diferentes tipos altitudinales al mejorar las condiciones del

suelo, las pasturas y el ganado y el entorno en general<sup>2</sup>. Los árboles y arbustos cumplen un papel fundamental en los SSP, no sólo por la disponibilidad de forrajes, sino por el mejoramiento de los ecosistemas y ventas de servicios ambientales. . Éstos sistemas adicionalmente a la producción de alimento para bovino (u otras especies), también generan otros servicios como la reducción de pérdida de suelo, barreras rompevientos- que generan confort a los animales y evitan la deforestación eólica- , generan maderables para construcciones o capacidad endoenergética, fijan el nitrógeno y también favorece la recuperación de entomofauna y la avifauna local y migratoria (Murgueito e Ibrahim 2001).

**Tabla 3. Comportamiento de la fauna, individuos por m<sup>2</sup>**

Nombre común	Época seca			Época de lluvia		
	SSP	Siembra árboles	sin	SSP	Siembra árboles	sin
Milpiés	101	158		38	38	
Lombrices	199	101		218	248	
Coleópteros	386	216		1936	752	
Cochinillas	73	51		51	26	
Cienpiés	17	5		51	38	
Total por m <sup>2</sup>	1116	765		2547	1252	
Individuos por excreta	14,51	9.98		32,94	16	

Fuente: Adaptado de Soca et al (2002)- Tomado de “Carne, leche y mejor ambiente en el sistema intensivo silvopastoril con leucaena”

Los sistemas silvopastoriles se consideran como *“una modalidad de la agroforestería en la que se combinan en el mismo espacio plantas forrajeras como gramíneas y leguminosas rastrojeras con arbustos y árboles destinados a la alimentación animal y usos complementarios”*. Tiene especial relevancia por su contribución a la conservación ecológica sin dejar de lado la producción, para lo cual se aplica el principio de

<sup>2</sup> “Reconversión Ambiental de Fincas Ganaderas en los Andes Centrales de Colombia”, Murgueito y Galindo.

producción sostenible. Los SSP es una alternativa que se introdujo al país hace aproximadamente 40 años, de los cuales su adopción ha sido a paso lento, teniendo en cuenta que esto significa un cambio de conciencia y de una “tradición”.

Los sistemas silvopastoriles ofrecen un sinnúmero de posibilidades que son aplicables a las diferentes condiciones del clima, el terreno y a las del productor; puesto que los modelos (son fácilmente adaptables y permite la variabilidad de combinaciones, especialmente en la zona de trópico donde la variedad de especies forrajeras es importante y generan una situación privilegiada en el ganadería.

**Tabla 4. Producción y reciclaje de materia orgánica endógena base fresca (tonelada), en SSP comparado con monocultivo Cynodon plectostachyus**

	Tratamiento					
	Cynodon plectostachyus+ Leucaena+ Prosopis juliflora		Cynodon plectostachyus+ Prosopis juliflora+fertilización nitrogenada		Cynodon plectostachyus en monocultivo (*testigo)	
	Producido	Reciclado	Producido	Reciclado	Producido	Reciclado
<b>Cynodon plectostachyus</b>	108	16,2	121	18,1	81	12,1
<b>Leucaena biomasa</b>	22,1	0	-	-	-	-
<b>Leucaena podas</b>	4	4	-	-	-	-
<b>Prosopis juliflora (legumbre)</b>	0,5	0,15	0,9	0,27	-	-
<b>Prosopis juliflora (Follaje)</b>	0,4	0,4	0,7	0,70	-	-
<b>Estiércol y orina</b>	90,0	90,0	9,0	9,0	64	64
<b>Total toneladas de biomasa fresca ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup></b>	255	110,5	212	109	145	76,1
<b>% Reciclado</b>		49,22		51,4		52,5

Fuente: Ramírez (1997)



Los árboles mutipropósito son un ejemplo de la diversidad presente en el trópico “en el contexto evolutivo, la importancia de éste grupo de plantas radica en la ventaja comparativa de haber desarrollado distintos mecanismos biológicos para la captación de nitrógeno en el suelo y de otros minerales que limitan el desarrollo de plantas en suelos tropicales como el fósforo” <sup>3</sup>. Otro factor importante para considerar en la coevolución de plantas y animales es la necesidad de éstos por compuestos nitrogenados para la síntesis de sus propias proteínas. Toda especie del reino animal busca afanosamente en la cadena trófica las fuentes aminadas como sustituable para la supervivencia del individuo y grupo genético (Murgueito 1990), por consiguiente naturalmente los bovinos buscarán plantas con mayores índices de sustancias nitrogenadas

**Tabla 5. Escala de beneficios del sistema silvopastoril al medio ambiente.**

Servicio Ambiental	Productor/local	Paisaje/regional	Global
Producción primaria neta			
Control de plagas			
Polinización/dispersión de semillas			
Mejoramiento del suelo			
Estabilización de suelo/control de la erosión			
Calidad del agua			
Mejora drenaje			
Purificación del aire			
Secuestro carbono			
Biodiversidad			
Paisajístico/cultural			

Fuente: Alonso, 2011.

<sup>3</sup> “Árboles y arbustos forrajeros utilizados en la alimentación animal como fuente proteica”- Fundación CIPAV, Cali, Colombia.

Los banco de forraje son uno de los arreglos inmersos dentro de los SSP, se caracteriza por la siembra intensiva de especies forrajeras y el asocio de varias especies en un mismo sistema para corte o acarreo, a fin de producir gran cantidad de biomasa permitiendo la suplementación a fin de cumplir con los requerimientos nutricionales de los bovinos de acuerdo a su etapa de producción. La selección de especies se hace de acuerdo a la altura (m.s.n.m) en que se encuentre la unidad productiva a establecerse, así mismo debe tenerse en cuenta: adaptación a la zona, calidad nutricional, que contribuya a la fijación de nitrógeno, de crecimiento rápido y rusticidad, tolerancia a la sequía, fácil adaptación al ramoneo; ecológicamente viable (conservación de agua), endémica y alta producción de biomasa.

Una de las ventajas de los bancos de forrajes consiste en que su establecimiento está dado para franjas de tierra relativamente pequeñas, ya que su densidad de siembra es alta (1000 árboles/Ha) y no requiere amplios espacios para su implementación. Lo cual anterior indica que es ideal para pequeños y medianos productores que no poseen grandes extensiones de tierras.

En éste orden, los bancos de forraje puede ser de tipo energético, al introducirse pastos de corte o caña de azúcar; de tipo proteico cuando se estable especies arbustivas que cumplan con un requerimiento mínimo del (15%) de proteína o mixto cuando se

combinan éstas dos modalidades. La relación existente en el establecimiento entre especies es un banco de mixto es de 75% proteína/ 25% energía.<sup>4</sup>

La alimentación representa un alto porcentaje dentro de los costos demandados en una explotación (80% aproximadamente), desempeña un papel fundamental dentro del ciclo de producción en animales, ya que a través de ésta se llevan a cabo otros procesos vitales en el organismo, como es el mantenimiento, el crecimiento, la gestación, lactación y reproducción. La nutrición y la alimentación, son los conceptos zootécnicos muy importantes dentro de un sistema de producción, su conocimiento y las buenas prácticas encaminan la explotación a ser más productiva y constante dentro del mercado. La implementación de programas, depende de los recursos que dispongan el productor y la optimización de los mismos, es así como los pastos y forrajes constituyen la manera más económica y práctica de alimentar el ganado, los cuales resultan indispensables en la dieta pues cumplen importantes funciones digestivas, como la estimulación de la rumia y la salivación; y ayuda a mejorar el crecimiento de los microorganismos en el mismo, además de mantener el contenido de grasas de la leche en niveles altos.

Una de las razones de la baja productividad en la ganadería es el bajo contenido de proteína en su dieta, especialmente durante el período seco (4%). Para que un rumiante mantenga un buen funcionamiento de su digestibilidad, es necesario que el

---

<sup>4</sup> Uribe F., Zuluaga A.F., Valencia L., Murgueitio E., Zapata A., Solarte L., et al. *Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles. Manual 1, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGAN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia. 78p.*

alimento disponga de por lo menos el 7% de proteína cruda<sup>5</sup>, los forrajes que contienen menos de éste porcentaje, alterarán significativamente la función que ejercen los microorganismos en rumen. Como consecuencia del bajo contenido de proteína cruda en dieta del bovino, a su vez, éste disminuye el consumo de alimentos, la digestibilidad y por ende la cantidad y calidad de leche producida. También se evidencia pérdida de peso por movilización de reservas corporales y ampliación de los intervalos entre partos; indicadores que afectan gravemente la productividad en un hato, ya que trae pérdidas económicas importantes.

Por lo anterior, se hace necesario la implementación de un sistema silvopastoril (SSP), que disponga de forrajes de buena calidad nutritiva, especialmente proteica (Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), leucaena (*leucaena leucocephala*), nacedero (*trichanthera gigantea*): y baluy (*Erythyrinas edulis*)), con el establecimiento de cercas eléctricas para pastoreo en franjas para un mejor manejo y control del movimientos del ganado y aprovechamiento del forraje obteniendo mejores divisiones de potreros, periodos de ocupación y descanso, menos desperdicio de forrajes (pisoteo, heces y orina). Lo que se espera es aumentar los parámetros productivos del animal como rendimiento en canal, producción de leche (litro/día), ganancia de peso (gramos/día), mejorar los pesos al destete y al sacrificio.

Existen varias clases de Los pastos y forrajes constituyen la manera más económica y práctica de alimentar el ganado, los cuales resultan indispensables en la dieta pues

---

<sup>5</sup> Manual "El establecimiento y manejo de leguminosas arbustivas en bancos de proteína y sistemas en callejones" Centro Agronómico Tropical del investigación y enseñanza- Nicaragua (2008).

cumplen importantes funciones digestivas, como la estimulación de la rumia y la salivación; estimula el movimiento normal del rumen y ayuda a mejorar el crecimiento de los microorganismos del rumen. Además mantiene el contenido de grasas de la leche en niveles altos.

Al hablar de requerimientos nutricionales y la importación que ésta tiene en la producción pecuaria, es necesario hablar de la conversión alimenticia, la cual no sólo está representada en la ingesta para el mantenimiento, sino también en la cantidad y calidad del productivo final, para esto es necesario conocer la composición química de los alimentos, especialmente lo que hace referencia a energía, proteína y minerales.

De antemano sabemos que los alimentos están compuestos por agua, materia orgánica e inorgánica; donde el agua cumple varias funciones importantes en la nutrición y supervivencia de la especie. Los compuestos orgánicos e inorgánicos hacen parte de la materia seca (resultado de deshidratar los alimentos); en la primera podemos clasificar a las proteínas (aminoácidos), lípidos, carbohidratos y vitaminas, todos éstos aportando la energía necesaria para desarrollar las funciones vitales y la producción.

Las siguientes especies son las seleccionadas para el desarrollo del presente proyecto, ya que cumplen con las especificaciones técnicas, ambientales y nutricionales, mencionadas en párrafos anteriores.

**Leucaena (*leucaena leucocephala*):** Es una leguminosa muy palatable, tolera el pastoreo, ya que tiene posibilidades de rebrotar y de reponerse rápidamente. La presencia de

Leucaena en los potreros incrementa la biomasa, además asociada a gramíneas, incrementa la calidad nutritiva de éstos, por lo que se produce un aumento significativo en la producción de leche cuando las vacas tienen acceso a la leucaena en los potreros (Sandoval, 2002).

El valor nutritivo de la materia seca y su digestibilidad son iguales o superiores a los de otros forrajes que se han utilizado en la alimentación animal como la alfalfa (*medicago sativa*) y el guandul (*canajus cajan*). La cantidad de materia seca de la planta completa se encuentra alrededor del 29%, con un contenido de proteína cruda en hojas y tallos jóvenes que puede oscilar entre 25% y 34% de digestibilidad de la materia seca superior al 71% (Ruíz, 1987).

**Tabla 6: Análisis bromatológico de forrajes en SSP con Leucaena leucocephala (porcentajes):**

<i>Proteína Cruda</i>	<i>Extracto etéreo</i>	<i>Energía metabolizante</i>	<i>Fibra cruda</i>	<i>Cenizas</i>
28,31 <sup>1</sup>	3,85	2,38	13,80	6,67
26,30 <sup>2</sup>		2,50		

Fuentes: <sup>1</sup> Ceballos (2003), <sup>2</sup> Mahecha et al (1999)

En ésta tabla se presenta la calidad nutricional de la Leucaena como fuente de proteína cruda y sus aportes energéticos (extracto etéreo y energía metabolizante). Por su bajo contenido de proteína cruda hace que ésta especie sea más digestible

**Nacedero (*trichanthera gigantea*):** Es un árbol mediano que alcanza 4-12 metros de altura y copa de 6mm de diámetros muy ramificado. Las ramas poseen nudos muy pronunciados, hojas opuestas aserradas y vellosas verdes muy oscuras por el haz y

más claras por el envés; las flores dispuestas en racimos terminales son acampanadas de color amarillo ocre con anteras pubescentes que sobresalen en la corola. El fruto es una cápsula pequeña redonda con varias semillas orbiculares (Pérez A. 1990).

**Tabla 7. Parámetros de calidad nutricional del nacedero en porcentaje de materia seca**

<b>Proteína Total</b>	<b>Proteína Verdadera</b>	<b>Fibra</b>	<b>Cenizas</b>
16,61	14,13	16,76	16, 87

Fuentes: Gómez M.E. 1990 en laboratorio de Nutribal

**Chachafruto (*Erythyrinas edulis*):** alcanza los 8-14 metros de altura; parte del follaje se cae en determinadas épocas del año. Los frutos con vainas de 30 cm de longitud por 3 cm de ancho, van agrupadas en racimos hasta 10 legumbres puede tener hasta 11 semillas. El chachafruto es rico en proteína cruda. Las semillas son utilizadas en la alimentación humana son de buena calidad en cuanto al contenido de aminoácidos. (Tomado de “árboles y arbustos forrajeros utilizados en la alimentación animal”

**Tabla 8. Análisis bromatológico chachafruto.**

<b>Proteína Total</b>	<b>Fibra</b>	<b>Fibra</b>	<b>Cenizas</b>
19,8%	20,8%	2,5%	13,3%

Fuentes: Hacienda Arizona 1993. Tomado de “Árboles y arbustos utilizados en la alimentación animal”

**Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*):** Planta herbácea de 1,5 a 4 metros de altura, con ramas fuertes subtomentosas, a menudo glabras, hojas alternas, pecioladas, hojas en su mayoría de 7, 0 a 20 cm de largo y, de 4 a cm de ancho. Con 3 a 5 lóbulos cuneados

hasta subtruncados en la base del peciolo, bordes acerrados pedúnculos fuertes de 5 a 20 cm de largo (Nash 1976)

**Sauco (*sambucus nigra*):** Plántula arbustiva de 4 a 6 metros de altura, de copa redondeada, baja y densa, el tronco es curvo en inclinado con corteza rugosa y ramas gruesas de médula blanca. Las hojas son grandes, ovalado lanceoladas, de color verde oscuro, agrupadas en 5 a 7 folíolos, con 5 a 12 cm de largo y 3 a 5 cm de largo y 3 a 5 cm de ancho, ápice agudo y margen cerrado. Está distribuido en altitudes que varían entre 1.400 y 2.600 m.s.n.m.<sup>6</sup>

**Tabla 9. Análisis bromatológico sauco.**

Material	Calidad nutricional (%MS)			
	Materia seca	Proteína total	Materia orgánica	Cenizas
Forraje completo	22,6	15,2	89,2	9,8
Hojas + peciolos	22,5	18,7	89,2	10,8
Tallos	26,9	9,3	94,5	5,5
Flores	17,0	21,5	89,4	10,6
Semillas	17,9	31,0	89,0	10,2

Fuente: Finca Cipres, localizada en zona Las Mercedes, zona rural de Usme- Cundinamarca. Tomado de: sauco (*sambucus nigra*) como alternativa silvopastoril en el manejo sostenible de praderas en alto trópico Colombiano)

<sup>6</sup> El sauco (*sambucus nigra*) como alternativa silvopastoril en el manejo sostenible de praderas en el trópico alto colombiano. Colombia. Corpoica. 2009. 56 p.



**Tabla 10. Resumen ficha técnica especies.**

Especie	Suelos	Usos en SSP	Calidad nutricional	Potencialidad de producción	Establecimiento	Cosecha	Recomendación
Botón de oro, girasol o árnicia ( <i>Tithonia diversifolia</i> )	pH 5,0 a 7,5 0-2.400 m.s.n.m Medianamente tolerante a la sombra.	Corte y acarreo, establecimiento de cercas vivas, rompevientos	Proteína cruda:14%-28% Digestibilidad de materia seca: 72%	Forraje: 27-40 t/ha/corte Animal: 300-500 g/animal/día como suplemento	Con semillas o por estaca	Primer corte primera floración (enraizamiento) cortes prefloración (40 a 50 días).	Primer corte incorporarlo al suelo como cobertura vegetal. Los demás cortes se realizarán en prefloración.
Sauco ( <i>sambucus nigra</i> )	pH 5,5 a 7,5 1.600 a 2.800 m.s.n.m No tolera la sombra	Forraje y sombra	Proteína cruda:18%-22% Digestibilidad de materia seca: 70% a 75%	Forraje: 5 a 7 kg/planta/año materia seca Animal: 300-500 g/animal/día como suplemento	En estacas por su fácil enraizamiento	1 a 1,5 m altura	Cada 50 a 90 días de rebote contiene mayor proteína.
Leucaena, acacia forrajera ( <i>leucaena leucocephala</i> )	pH 5,5 a 8,0 0 a 1.600 m.s.n.m No tolera la sombra	Forraje, suplementación para aves, cerdos, bovinos, pastoreo, barreras vivas, cercas vivas,	Proteína cruda:12%-25% Digestibilidad: 65% a 85%	Forraje: 7 a 25 ton/ha/año materia seca Animal: 700 g/animal/día.	Siembra directa, trasplante o estaca	1,5 m altura a 50 a 60 cm del suelo cada 2 a 3 meses	No exceder el 30% de suministro en la dieta, en cantidades mayores puede ser tóxica
Nacedero, cajeto, quiebrabarriga, aro ( <i>trichanthera gigantea</i> )	pH 5,5 a 7,0 0 a 2.000 m.s.n.m Tolerancia la sombra	forraje, cerca viva y árbol de sombra	Proteína cruda:17% Digestibilidad: 65% a 85%	Forraje: 3,6 ton/ha materia seca Animal: 700 g/animal/día.	A partir de esquejes	1 m- 1,5 m de altura (aproximadamente 9- 10 meses)	En lo posible se corta con tijeras para evitar el daño en yemas y tallos tiernos.
Chachafruto o balú ( <i>Erythrina edulis</i> )	pH 5,0 a 7,0 1.400 a 1.200 m.s.n.m Tolerancia a la sombra en las primeras fases de crecimiento	Cultivo asociado, cercas vivas y banco de proteína	Proteína cruda:18,4%	Fruto: 4,2 ton/ha/año Forraje: 93/ton/ha/año	Con semillas o por estaca	A los 18 meses de siembra la primera poda, cada 4 meses.	Su fruto es aprovechable. Especie rica en carotenos dándole mejor color a la piel y huevos de las aves.

Fuente: STDF-Sistema de Toma de Decisión para la selección de especies Forrajeras.

### 3.2. Marco Legal:

Aunque no existe una norma que condicione directamente la implementación de sistemas silvopastoriles como alternativa para el mejoramiento de la producción, existe una serie de normas ambientales, que sustentarían su implementación, alguna aplica de manera directa y otras de manera indirecta por su temática, las cuales se relacionan a continuación:

**Tabla 11. Normatividad aplicable.**

<b>Norma</b>	<b>Aspectos Relevantes</b>
Ley 99 de 1993	Se crea el Sistema Nacional Ambiental SINA y el Ministerio del Medio Ambiente y las CAR. Además en su Artículo 3, enmarca el concepto de “Desarrollo Sostenible”
Ley 139 de 24 de junio de 1995.	Reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal.
Ley 629 de 27 de diciembre de 2000.	Aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997.
Decreto – Ley 2811 de 18 de diciembre 1974, de la Presidencia de la República	Código de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente.
Decreto 900 del 1 de abril de 1997, del Ministerio del Medio Ambiente.	Reglamentó el certificado de incentivo forestal para la conservación.
Decreto 4944 de 30 de diciembre de 2011, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Se reglamentan los proyectos especiales de desarrollo agropecuario o forestal de que tratan los artículos 60 y 61 de la Ley 1450 de 2011 y se establecen otras disposiciones.
<b>Documento CONPES 2834 de 1996</b>	Política de Bosques, define estrategias generales para propiciar el uso sostenible, la conservación y la recuperación de los ecosistemas boscosos.
<b>Documento CONPES 3125 de 2001.</b>	Plan Nacional de Desarrollo Forestal
<b>Documento CONPES 3700 de 14 de julio de 2011.</b>	Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia.

Fuente: Plan de Acción- CORPOCHIVOR, 2012-2015.

### **3.3. Marco conceptual:**

**Banco forrajero:** Es aquella área de la finca donde se siembra algún tipo de material forrajero que sirva para alimentar al ganado. Esa área produce comida para los animales a lo largo de todo el año, la cual puede ser guardada o conservada para ser

utilizada durante aquellas épocas críticas que se presente y que afecten la producción de la finca. Sus clases son:

- **Bancos de proteína:** Constituido por especies forrajeras que aporten más de un 15% de proteína. Hacen parte de estos los forrajes arbustivos.
- **Bancos de forraje energético:** Constituido por especies con aporte importante aporte energético. Hacen parte de estos pastos de corte, cultivos de caña panelera
- **Banco de forraje Mixto:** Es la combinación de bancos de proteína y energéticos los cuales deben establecerse en 75% y 25% respectivamente.

**Época crítica:** Es un periodo durante el cual se disminuye tanto la disponibilidad como la calidad de la comida para los animales. Puede ser causada por un temporal muy fuerte o por una sequía muy prolongada. Durante la época crítica, los animales sufren debido a la poca disponibilidad forrajera o al bajo aprovechamiento de los pastos de piso establecidos en la finca.

**Suplementación:** Proveer a los animales la calidad adecuada de buen alimento para que mejore su nutrición o mantengan su condición productiva. Es una comida extra que se le da al ganado para que se alimente mejor, especialmente durante las épocas críticas. A ésta comida se le llama suplemento. Ese suplemento puede ser un concentrado comercial, que hay que comprarlo y traerlo a la finca, o lo que se está produciendo en los banco de forrajes de la propia finca.

**Corte y acarreo:** Son las labores que se realizan para que la comida sea cortada y traída al lugar en donde será suministrada a los animales que la consuman.

**Ensilar:** Proceso por medio del cual guardamos los forrajes para conservarlos en buen estado hasta que sea necesario utilizarlos. Los materiales picados se guardan completamente aislados del aire para que no se dañen y además conserven sus características. Para esto, se utilizan diferentes técnicas que no permiten que los materiales se pudran, sino por el contrario, se fermenten y así se conserven por largo periodos de tiempo.

**Ramoneo:** Es cuando los animales entran al banco y comen las ramas y hojas directamente de las plantas por periodos de una a cuatro horas diarias. Éste término se deriva de la palabra “rama”, por lo tanto es la acción de consumir directamente un forraje por parte de los animales.

**Nutrimento:** Es cada una de la fracciones alimenticias que constituyen cualquier alimento. También se conoce como “nutriente”. Los nutrimentos son las proteínas, las vitaminas, los minerales, los carbohidratos, las grasas y todas aquellas fracciones alimenticias que contengan un forraje o cualquier otro alimento.

**Materia verde:** Se refiere a la cantidad total de materia producido por un forraje una vez cortado. La materia verde involucra todas la partes de la planta que se cosechan para ser utilizadas.

**Materia seca:** Se refiere a la cantidad de materia que queda después de que el forraje o alimento ha sido sometido a un proceso de secado, o sea cuando se le ha extraído el agua. En la materia seca es donde se encuentran los nutrimentos del forraje.

**Digestibilidad** de la materia seca: Se refiere al material que puede ser digerido por un animal. Entre más baja es la digestibilidad de un material, menor es el aprovechamiento que hacen los animales de éste y por tanto no se alimenta adecuadamente.

**Proteína:** Es una fracción alimenticia muy importante de los alimentos porque ayuda en todos los procesos vitales de cualquier individuo- Ayuda tanto al crecimiento como a la producción de todos los seres vivos. Entre más contenido de proteínas tenga un forraje, mejor calidad tendrá.

**Minerales:** Al igual que las proteínas, los minerales son fracciones alimenticias indispensables para el buen funcionamiento de los seres vivos. Se requiere un balance adecuado, ya que tanto un déficit como un exceso son perjudiciales para la salud.

**Energía:** Es la fracción alimenticia de un material, generalmente compuesta por carbohidratos y grasas, que los seres vivos utilizan como “combustible” para vivir. La medida para expresar la cantidad de energía que contiene un alimento es la “caloría” y cuando contiene mucha energía, se utiliza el término “mega caloría”. Los pastos por lo

general satisfacen las necesidades de energía para que los animales crezcan o produzcan leche.

**Requerimiento:** Es la cantidad de cada fracción alimenticia que un individuo requiere o necesita para funcionar satisfactoriamente.

**Palatable:** Se utiliza para definir el grado de aceptación de un alimento por parte de los animales. Cuando los animales consumen mucho material, se dice que es palatable, es decir, que no lo rechazan. Este término está relacionado con el sabor y la aceptación de los alimentos.

## 4. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1. Clase de investigación:

Para la presente Experiencia Profesional Dirigida, se seleccionó la investigación tipo descriptiva y/o estadística, teniendo en cuenta que es la que mejor se adapta a los propósitos de la misma y la más utilizada en el campo de las ciencias naturales, veterinaria y zootecnia. Uno de los propósitos de ésta experiencia profesional dirigida fue la recolección de información base a través de encuestas aplicada a los usuarios beneficiados, establecer las condiciones actuales de la ganadería en la región (producción- condiciones ambientales), evaluar la percepción y aceptación del sistema a implementar y calcular los beneficios e indicadores productivos que a futuro se espera del sistema, para lo cual la investigación descriptiva cumple con lo propuesto y brinda los mecanismos para lograrlo.

### 4.2. Marco Geográfico

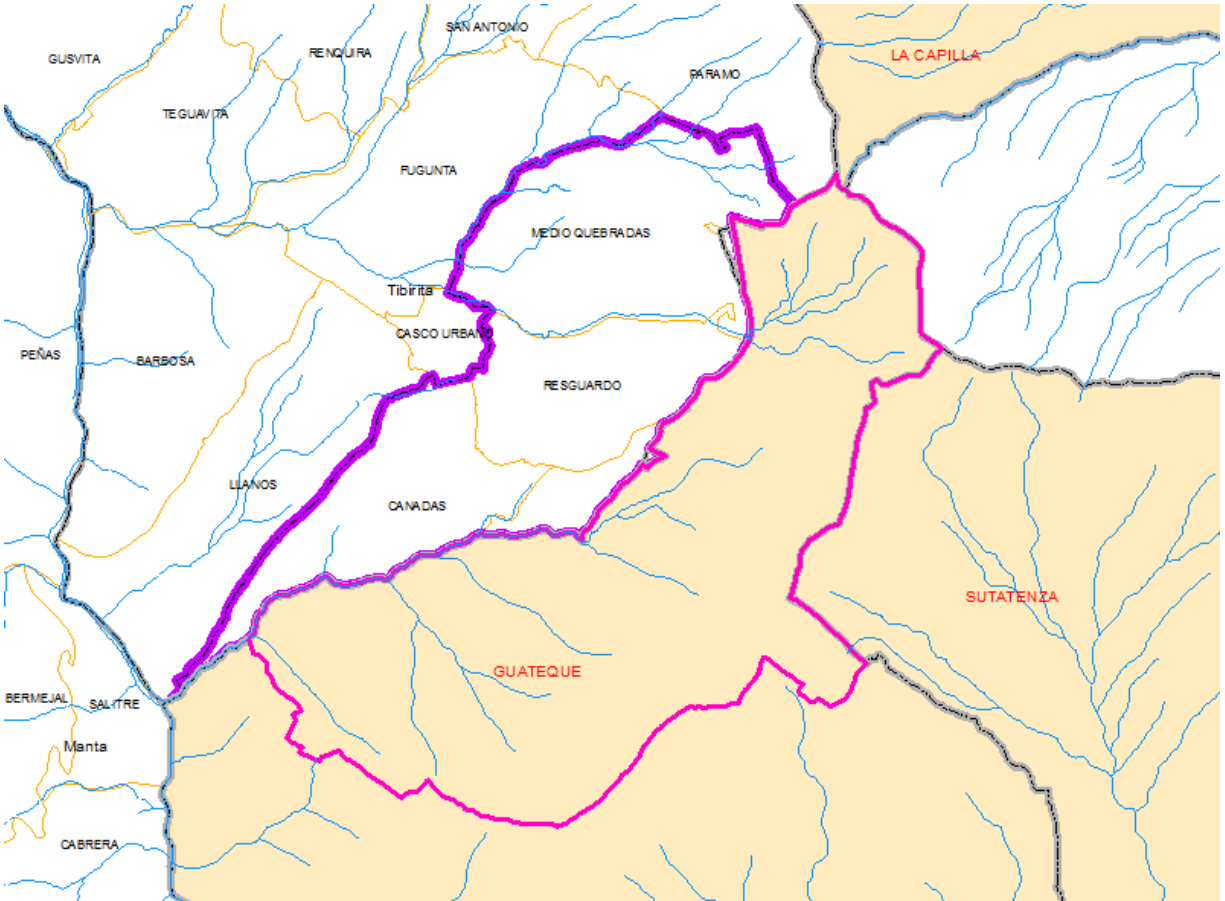
El proyecto se desarrolló en los municipios de Guateque, Sutatenza (Boyacá) y Tibirita (Cundinamarca), de acuerdo a la siguiente distribución:

**Tabla 12. Municipios y veredas priorizadas**

Municipio	Vereda
Guateque	Guanza Arriba
	Guanza Abajo
	Chorro de Oro
	Piedra Parada
Sutatenza	Páramo
Tibirita	Cañadas
	Media Cañadas
	Resguardo

Fuente: convenio interadministrativo de asociación 1088-13 CORPOCHIVOR-CAR

**Gráfica 5. Mapa municipios y veredas priorizadas**



Fuente: Convenio 1088 de 2013

#### **4.2.1. Caracterización Biofísica de los municipios de Guateque, Sutatenza y Tibirita**

Se presenta el resumen de los esquemas de ordenamiento territorial de los municipios mencionados, en relación a los aspectos geológicos, climáticos, hidrológicos, suelo, uso del suelo y vegetación; ya que hacen parte de las condiciones con las que se propone, construye y se evidencia la pertinencia del proyecto.



## i. Guateque

**Geología:** Las rocas aflorantes en el municipio de Guateque son principalmente de la edad Cretácea, asociadas a la Formación Fόμεque (Kif), y depósitos no consolidados de edad Cuaternaria representados en materiales coluviales (Qc) y aluvialas (Qa). Las rocas encontradas, se depositaron en un ambiente marino somero, con circulación restringida

Las estructuras más sobresalientes en el área de estudio, corresponden a anticlinales y sinclinales, los cuales tienen una dirección preferencial NE – SW y se presentan de forma alargada y simétrica, afectan principalmente las rocas de la secuencia cretácica.

La forma de relieve más representativa del municipio de Guateque, corresponde a la geoforma de origen estructural denudativo, representada en la subunidad de laderas erosiónales. Las geoformas de origen agradacional están íntimamente ligadas a los depósitos recientes aluviales y coluviales.

El principal fenómeno de remoción en masa está asociado a la reptación del suelo, el cual se incrementa por diversos factores como: agua de escorrentía, fracturamiento producto de la tectónica de placas, la baja resistencia de los shales en presencia de agua superficial e intervención antrópica.

La tala indiscriminada y la práctica agrícola en zonas inestables mediante surcos a favor de la pendiente, favorecen la acción de arrastre del agua y por ende acelera los procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa.

Los materiales inconsolidados de tipo aluvia y coluvial por ser depósitos permeables y que presentan buena porosidad, se constituyen en cuerpos que pueden almacenar agua subterránea y ser potenciales acuíferos.

Las explotaciones mineras, no son representativas en el área del municipio, y se limitan a esporádicas explotaciones de hierro en la vereda Munantá.

**Climatología:** El municipio de Guateque presenta dos pisos térmicos distribuidos en medio y frío; basados en los datos recolectados por el IDEAM en las estaciones de Somondoco, Las Juntas, Valle Grande y Sutatenza entre los años de 1980 y 1999, se presenta la precipitación media, donde los meses más lluviosos corresponden a Junio y Julio con precipitaciones medias entre 122 y 134 mms; posteriormente viene un periodo menos lluvioso para los meses de Abril, Mayo, Agosto y Septiembre con precipitaciones medias de 54 y 60 mms y finalmente un tiempo seco para el resto de año, es decir, Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo, con precipitaciones medias que van desde 0 hasta 157 mms.

Basados igualmente en los datos del IDEAM se determinó que la temperatura máxima es de 19.4°C registrada en el mes de febrero y una mínima de 15.6°C en el mes de Junio. Correspondiendo con los meses de menor y de mayor precipitación.

Debido a las condiciones de altitud, que van desde 1300 hasta 2400 m.s.n.m., el promedio de precipitaciones anuales y la temperatura el municipio de Guateque corresponde a zonas que serían Bosque Húmedo Premontano (bh-PB) que tienen un promedio anual de lluvias de 1000 a 2000 mm/año, temperatura media anual 14°C y altitudes entre 1360 y 2000 m.s.n.m.; y Bosque Húmedo Montano Bajo (bs-MB) que posee un promedio anual de lluvias mayores de 1000-2000 mm/año, temperatura media anual 12°C y altitudes entre 2000 y 2800 m.s.n.m.

**Hidrografía:** Dentro de la jurisdicción del municipio, no existen grandes cuencas hidrográficas; solo se cuenta con la cuenca del río Súnuba que bordea el límite sur del municipio de Guateque, el cual recibe el agua de las subcuencas Los Carranzas, Moyitas y Chorro de Oro. El río Súnuba lleva sus aguas hasta la represa La Esmeralda y estas son transportadas por el río de Garagoa o Bata hasta el río Guavio y desembocan en la gran cuenca del río Upia, en el departamento del Meta.

**Suelo:** La totalidad del municipio pertenece a la provincia fisiográfica de la Cordillera Oriental, y de acuerdo con la clasificación de rangos de pendiente, se puede apreciar que la mayor parte del área del municipio presenta un tipo de pendiente moderadamente escarpado con un rango de 25 - 50 %. Seguido por el tipo de pendiente escarpado con un rango de 50 – 75%. A continuación se presenta el tipo de pendiente fuertemente inclinado con un rango de 12 – 25%. Luego se presenta el tipo de pendiente muy escarpado con un rango de pendiente mayor a 75%. Y en menor

grado se presenta las pendientes moderadamente inclinadas con rangos de pendiente de 7 - 12%.

**Uso del suelo:** El territorio está conformado en su gran mayoría por pendientes moderadamente fuertes, quebrados y escarpados. Por lo que encontramos los siguientes tipos y aptitudes de las tierras:

- Tierras cultivables con pendientes hasta del 12%, aptas para cultivos transitorios y permanentes, pueden ser mecanizadas, teniendo en cuenta medidas de protección como cercas vivas y franjas de protección contra la erosión, estos en el territorio del municipio son los más escasos. Estas se ubican especialmente en algunos sectores de la Vereda Chorro de Oro, Chorro Tinto, Puente y Cantoras.
- Tierras cultivables, de relieve fuerte ondulado ha quebrado y pendientes entre 12 – 25 % los suelos pueden ser profundo o moderadamente profundos, con buena estabilidad geológica, con ligera a moderada erosión actual y moderada erosión potencial, sin limitaciones climáticas. Estos suelos no admiten mecanización y necesitan prácticas de labranza apropiada, requieren práctica de conservación de los suelos se distribuyen en las veredas de Gaunza Arriba, Piedra Parada y Gaunza Abajo, así como en la parte norte de Chinquica y al norte del Colegio Técnico Valle de Tenza.
- Tierras cultivables de relieve fuertemente quebrado o escarpado con pendientes de 25 – 50 %, suelos poco profundos de buena estabilidad geológica, moderada erosión actual, modera a alta erosión potencial y sin limitaciones climáticas. Estos suelos no admiten mecanización. Las prácticas de conservación del suelo,

son obligatorias e intensas. Necesitan buenas prácticas de conservación del agua y la vegetación. Se presentan en las veredas Chinquica, Sibatá y Gaunza Abajo.

- Tierras con aptitud para vegetación protectora son áreas con pendientes superiores al 50% aptas únicamente para la revegetación y desarrollo de especies nativas. También se consideran las áreas de bordes de quebradas que requieren el mismo manejo de conservación para disminuir los procesos erosivos. Son aptas para esta actividad la vereda Goteras, Munantá, Piedra Parada y Sibatá.

Además el uso de suelo está relacionado principalmente con actividades pecuarias y agrícolas, por lo que se destaca el hecho que prácticamente la totalidad del territorio municipal se halla cubierta con pastos como el kikuyo y yaraguá y pastos de corte como el imperial; además, predominan los cultivos de maíz, a menudo intercalado con frijol. Secundariamente y de manera más dispersa se halla pequeños cultivos de papa, caña panelera, plátano, yuca, tomate y ahuyama.

El Municipio de Guateque presenta unas condiciones ambientales particulares, en razón de su localización en zonas con pendientes fuertes, moderadas y con procesos erosivos, lo cual determina su realidad ambiental. Sumado a esto, el conjunto de conflictos por uso del suelo (el uso actual no corresponde a su vocación natural) y la presencia de amenazas y riesgos naturales y antrópicos (producidos por el hombre),

hacen de esta localidad un territorio con severas restricciones para definir su proceso de ocupación, transformación y uso del suelo.

**Vegetación:** La vegetación predominante en el municipio de Guateque son praderas, pastos de corte y áreas en agricultura, donde se evidencia la falta de áreas en conservación y la protección de las misma, pues solo se presenta en algunas fincas de forma de cerca viva y en ciertas riveras de quebradas y caños con especies como eucalipto, sauce, pino ciprés, cedro, drago, aliso, helechos zarzamoras, lanzo, gaque, cordoncillo, guamos, sangregao, chocho, quiebra barriga.

## ii. Sutatenza

**Geología :** Sutatenza se encuentra localizado en una unidad morfométrica de rumbo NE – SW como consecuencia del tectonismo existente en la región Andina que se presentó hace millones de años en la Cordillera Oriental, el cual provocó el surgimiento de la misma. Para la realización de la geología local fue necesario tener en cuenta información recopilada en varias entidades, así como otros trabajos e informes realizados en la zona.

Las características estructurales del municipio de Sutatenza siguen la tendencia regional de la Cordillera Oriental NE – SW. El municipio se ve afectado por el sistema de fallas del Pie de Monte Llanero, así como también por el sistema de fallas de Guicaramo, el sistema frontal de la Cordillera Oriental. El municipio está afectado por las fallas de Súnuba y Garagoa, las cuales limitan la zona en la parte sur y oriental, siguiendo los lineamientos de los respectivos ríos, afectando las rocas de las

Formaciones Juntas y Fómeque presentando un mayor grado de amenazas por efecto sísmico. Por encontrarse en una zona de gran actividad tectónica regional, el municipio está catalogado como una zona de alta amenaza sísmica.

La erosión o pérdida del horizonte superficial es una de las consecuencias del fenómeno erosivo. Técnicamente la erosión es un proceso que consiste en el desgaste y remodelado del paisaje terrestre original producido por condiciones naturales, escurrimiento superficial, vientos secantes, gravedad y la acción antrópica.

La zona afectada por este fenómeno se encuentra ubicada en la vereda Páramo, en la cuenca de las quebradas Yerbabuena, Grande, Pasto bravo y Sutatenza. En la mayor parte de esta unidad se muestran evidencias claras de la degradación como la erosión laminar, el descapote y calvas de erosión.

**Climatología:** Para el análisis climático de Sutatenza, se utilizó la información meteorológica suministrada por el IDEAM: Precipitación, temperatura y caudales (ríos Garagoa y Súnuba), a partir de los años 1980 hasta el año 1999 de las estaciones: Sutatenza, Somondoco, Guayatá y Las Juntas. Todos los datos máximos medios y mínimos son registros obtenidos desde el año 1980 – 2000. El clima se ha determinado con base en la precipitación y la temperatura de las estaciones meteorológicas de Sutatenza y Las Juntas.

Basados igualmente en los datos del IDEAM se determinó que la temperatura máxima es de 19.4°C. Correspondiendo con los meses de menor y de mayor precipitación. Debido a las condiciones de altitud, que van desde 1300 hasta 2400 m.s.n.m., el promedio de precipitaciones anuales y la temperatura el municipio de Sutatenza corresponde a zonas que serían Bosque Húmedo Premontano (bh-PB) que tienen un promedio anual de lluvias de 1000 a 2000 mm/año, temperatura media anual 14°C y altitudes entre 1360 y 2000 m.s.n.m.; y Bosque Húmedo Montano Bajo (bs-MB) que posee un promedio anual de lluvias mayores de 1000-2000 mm/año, temperatura media anual 12°C y altitudes entre 2000 y 2800 m.s.n.m.

**Hidrografía:** Dentro de la jurisdicción del municipio, no existen grandes cuencas hidrográficas; solo se cuenta con la cuenca del río Súnuba que bordea el límite sur del municipio de Sutatenza, el cual recibe el agua de las subcuencas Quebrada Grade o Sutatenza, La Arepa, La Laja y El Guamo. El río Súnuba lleva sus aguas hasta la represa La Esmeralda y estas son transportadas por el río de Garagoa o Bata hasta el río Guavio y desembocan en la gran cuenca del río Upiá, en el departamento del Meta.

**Suelo:** La totalidad del municipio pertenece a la provincia fisiográfica de la Cordillera Oriental, y encuentran cimas irregulares moderadamente empinadas, laderas convexas e irregulares ligeramente empinadas, laderas cóncavas y regulares muy inclinadas y laderas fuertemente escarpadas.



**Uso del suelo:** El municipio de Sutatenza ha definido 11 tipos de utilización del suelo, porque existen o porque son susceptibles de que existan ya que hay condiciones (o cumplen con los requerimientos) para que se desarrollen, estas son: asentamiento humano, agricultura tradicional, agricultura semi-mecanizada, pastoreo extensivo, pastoreo semi-extensivo, protección y conservación, recuperación y rehabilitación, extracción minera, turismo ecológico, industria y agroindustria.

**Vegetación:** A pesar de que no existe unidad de paisaje alguna que tenga cobertura vegetal de gran significancia biótica, si existen unas unidades con inclusiones importantes de bosque nativo que vale la pena proteger y conservar. Son las zonas que se encuentra especialmente en la parte central de la vereda Boquerón, Piedra Larga y Ovejeras. Las demás veredas presentan aptitud moderada y marginal para este uso, corresponden a zonas altamente intervenidas por cultivos y pastos, en los cuales pueden implementarse técnicas agrosilvopastoriles para la producción y la protección y recuperación de la cobertura original de la zona.

### iii. Tibirita:

**Geología:** Desde el punto de vista tectónico en la región se observa estructuras de plegamiento entre los cuales de destacan el anticlinal de Tibirita orientado en una dirección N 40° E, cuyo eje pasa por el casco urbano en límite del municipio de Macheta se encuentra una falla de rumbo con una dirección aproximada de N 90° E; y una falla de tiempo inverso en la parte central del municipio.

Tibirita forma parte de tres áreas geográficas, la provincia de Almeydas, la Sabana de Bogotá y el Valle de Tenza, está ubicado al noroeste del Departamento de Cundinamarca sobre el flanco oriente de la cordillera oriente, en los límites con el Departamento de Boyacá, su cabecera se ubica a los 5° 3` 10`` de longitud norte y 73° 30` 29`` de longitud al oeste de Greenwich.

### Climatología

El clima del municipio de Tibirita es tropical húmedo con una temperatura promedio de 18°C, El clima de Tibirita predominante en frío, el 92.3% y templado en 7.7% del total del área municipal.

### Hidrografía

Tibirita representa alrededor del 12 % del área que comprende la cuenca del río Macheta, principal afluente del río Aguaciás de gran importancia nacional, ya que nutre al complejo hidroeléctrico de Chivor. Por otra parte, las subcuencas y microcuencas que vierten sus aguas al río Macheta, nacen y recorren la jurisdicción del municipio Tibirita; cuenta con la cuenca del río Macheta, el cual recibe el agua de las subcuenca Quebrada Tocola y las microcuencas Chisaguita, Colorada, Jiratoque, Negra, Laureles, Del Pueblo, Espinazo, Llanos y Carranza.

**Suelo:** La totalidad del municipio pertenece a la provincia fisiográfica de la Cordillera Oriental, y encuentran cimas irregulares moderadamente empinadas, laderas convexas

e irregulares ligeramente empinadas, laderas cóncavas y regulares muy inclinadas y laderas fuertemente escarpadas.

**Uso del suelo:** El municipio de Tibirita ha definido los tipos de utilización del suelo, porque existen o porque son susceptibles de que existan ya que hay condiciones (o cumplen con los requerimientos) para que se desarrollen, estas son: áreas agropecuarias, explotaciones bajo invernadero, parcelaciones rurales con fines de vivienda campestre, áreas susceptibles a actividad minera, áreas de protección morfológica y rehabilitación.

#### **Definición población y muestra:**

La población se definió por la misma delimitación y alcances del proyecto, específicamente con 53 usuarios del programa, con los cuales fue necesaria la aplicación de la encuesta del 100% de éstos, teniendo en cuenta que uno de los objetivos es la caracterización de la población y sus condiciones particulares.

#### **4.3. Fuentes de información:**

**4.3.1. Fuentes de información primaria:** Para éste caso las encuestas aplicadas son las fuentes de información primaria, ya que corresponde a una situación específica sobre una población puntual. La interacción directa con los usuarios del programa nos permite obtener información de primera mano.

**4.3.2. Fuentes de información secundaria:** Corresponden a los diferentes documentos consultados, tanto los que refieren al territorio objeto de estudio (Planes de Ordenamiento Territorial, estudios geológicos, Plan de Gestión

Ambiental Regional), como a los diferentes artículos y estudios sobre aplicabilidad de los sistemas silvopastoriles.

#### **4.4. Materiales de campo y laboratorio:**

**4.4.1. Fincas:** se contó con 53 predios, en los cuales se asistieron 38 hectáreas, con un promedio de 0,1 Ha, por usuario en bancos de proteína.

**4.4.2. Material vegetal:** Se realizó entrega y establecimiento de 33.916 plántulas forrajeras de las especie: sauco, chachafruto, leucaena, botón de oro y cefetero, de acuerdo a especificaciones técnicas y alturas de cada zona.

**4.4.3. Equipos:** a fin de medir áreas se utilizó equipo GPS Garminmap 62sc

**4.5. Instrumentos de recolección de datos:** Se realizó a través de formatos preestablecidos por la entidad para el convenio 1088-13, los cuales se numeran a continuación:

- RE-GT-13 Formato visita técnica.
- RE-GT-29 Georeferenciación de obras instaladas.
- RE-GT-30 Acta acuerdo de voluntades para desarrollar actividades de reforestación protectora y restauración ecológica.
- RE-GT-32 Acta de entrega de material vegetal e insumos y materiales, actividades de reforestación y restauración ecológica
- Encuesta de caracterización socio-económica.

**4.6. Técnica de recolección de datos:** se realizó de manera directa y por observación. Al momento de realizar las visitas a los predios se realizaba

encuesta y recolección de datos directamente con los propietarios. Adicionalmente se realizaba periódicamente visitas de seguimiento y verificación de los bancos de forrajes establecidos.

#### **4.7. Técnicas de campo:**

Una vez identificados los usuarios y aplicadas las encuestas, se realizó el trabajo de oficina que consistió en la consolidación y tabulación de las misma. El análisis se hizo de acuerdo a los componentes de interés (pecuarios), sin embargo, se realizó la tabulación de información básica perfiles demográficos, para los rangos se tuvo en cuenta los modelos propuestos por las encuestas realizadas por el DANE, como: niveles de escolaridad, grupos de edad y género.

La base de datos, se construyó en documento Excel, en donde se programó y se consolidó la información total del proyecto. Allí con base a los diseños y los insumos por hectárea a intervenir, se realizó la programación de los materiales para cada usuario, además de las especies forrajeras teniendo en cuenta el área, condiciones climáticas y m.s.n.m.

Se realizó el seguimiento de crecimiento y estado fitosanitario de las plántulas en el vivero de Macanal (Boyacá) propiedad de la CORPOCHIVOR, a fin de cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto.

Elaboración de presentación para realizar taller teórico- práctico de establecimiento de bancos de forrajes, donde se incluyen los conceptos

principales, tipos de bancos de forrajes (proteína, energéticos y/o mixtos), áreas y densidades de siembra, porcentajes de siembra en BMF. Así mismo se enumeraron los beneficios que trae el establecimiento de éste tipo de sistemas eficientes, tanto a nivel ambiental y enfatizando en la parte productiva, como por ejemplo: el mejoramiento de índices de productividad, reducción de costos externos, disponibilidad de alimento constante, mantenimiento de inventario ganadero, mejora rendimientos, entre otros. De igual forma, se enunciaron las bondades de las especies seleccionadas (contenido de nutrientes, ganancia de peso, producción de biomasa, tiempo y forma de cosecha).

Se realizaron talleres en las veredas de Chorro de Oro y Gaunza Abajo del municipio de Guateque, Páramo de Sutatenza y Medio Quebradas del municipio de Tibirita. Una vez abordada la parte teórica nos dirigimos a terrero para realizar el establecimiento de las plántulas: Se realizó la medición del terreno 1m entre plántula y 1,5 m entre surcos. Se explicó el paso a paso de la siembra, iniciando con el plateo (80 cm a 1 m), ahoyado de 30 cm X 30 cm X30 cm, aplicación del correctivo, fertilizante y abono orgánico y el establecimiento de la plántula.

Se realizó la entrega del material vegetal, insumos, postería y alambre en cada predio, estando presente el usuario para el recibimiento y posterior llenado de documentación (acta de acuerdo de voluntades y actas de entrega de material e insumos).

Se apoyó recorrido a los diferentes predios para realizar asesoría en el establecimiento de los bancos de forrajes de acuerdo a las especificaciones técnicas de plantación.

#### **4.8. Técnicas en análisis de la información:**

##### **4.8.1. Proceso de selección de datos:**

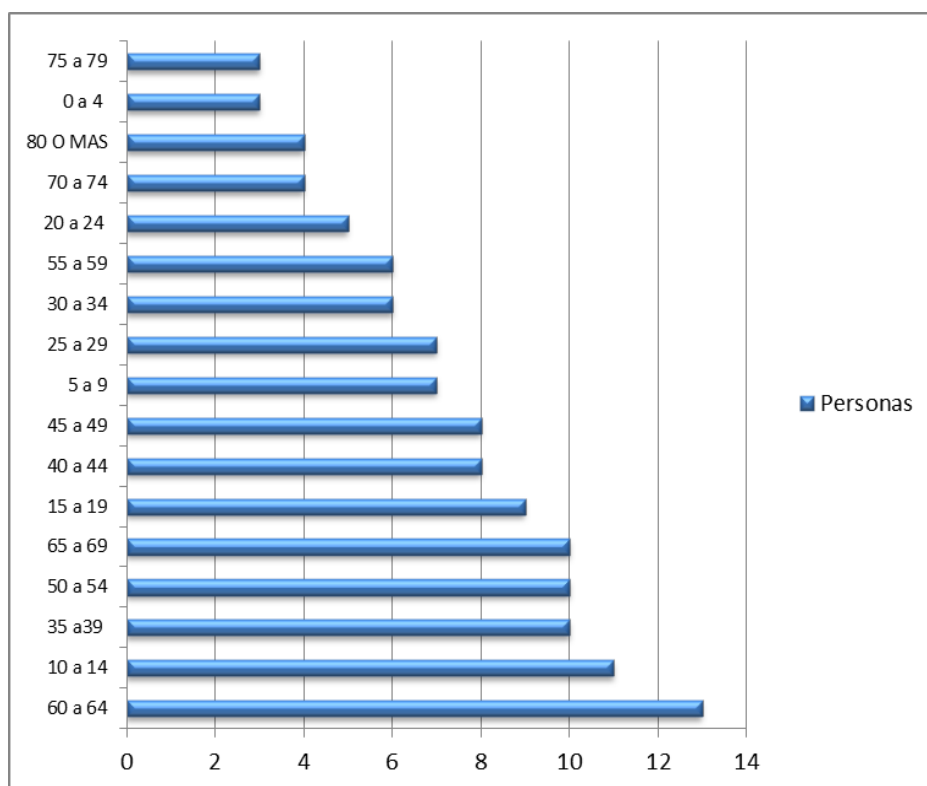
El convenio Interadministrativo 1088 (074) de 2013 establecido entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR y la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHVOR busca unificar esfuerzos en áreas de interés para las dos Corporaciones, mediante la implementación e incorporación de modelos sostenibles y motivar las mismas en los demás aspectos de la vida cotidiana de la comunidad y sectores que van a ser intervenidos. Para hacer una caracterización socio – económica y de formas de producción pecuaria y agrícola se aplicó una encuesta, como instrumento para la recolección de esta información de la comunidad beneficiaria del Convenio Interadministrativo 1088 (074) de 2013, en los tres municipios beneficiarios, Tibirita, Guateque y Sutatenza, en once veredas.

La selección de datos se realizó con base a diversos aspectos como lo son el perfil demográfico, producción agrícola, producción pecuaria y lo relacionado con el manejo de los residuos. Esto con el objeto de establecer un bosquejo de la complejidad en las formas de relación entre las personas y su entorno, especialmente las formas de producción y el bosque.

## 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

**Perfil Demográfico:** Basado en los resultados de la encuesta se encontró que la mayoría de la población es adulta y adulta mayor (Ver Grafica 6.), lo que marca la fuerte tendencia de cultura campesina, de arraigo y tradición. Además dejando entre ver el notable éxodo del campo a la ciudad como lo menciona Toledo y Barrera (2008), esto promovido por diversos factores, pero principalmente por la subvaloración del campo y la labor agrícola. Lo que ha generado la notable migración de los campesinos en edades productivas hacia la ciudad por falta de garantías y oportunidades del sector.

**Gráfica 6: Grupos de edades**



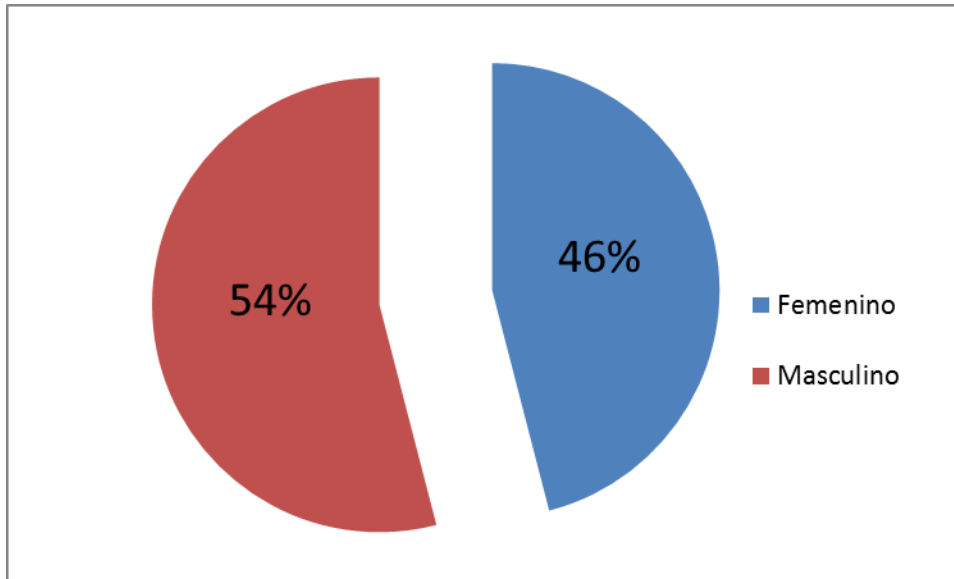
Fuente: Resultados encuesta caracterización socio económica- convenio 1088-13

La distribución de género es casi equitativa (Ver grafica 7), pero deja ver un bosquejo de la realidad de la población, donde la mayoría de los hogares están compuesto por



dos, los esposos de avanzada edad y donde los hijos han emigrado en su mayoría a las ciudades capitales, en busca de oportunidad y mejoramiento de la calidad de vida.

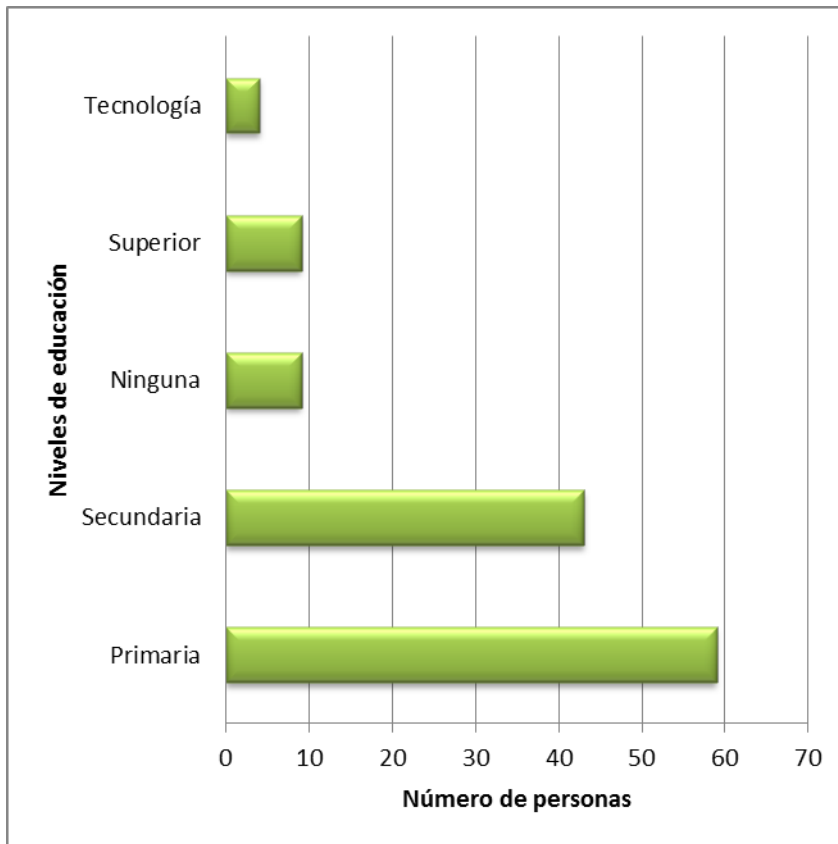
**Gráfica 7:** Distribución de población por género



Fuente: Resultados encuesta caracterización socio económica- convenio 1088-13

Lo que se encontró en lo que se refiere a nivel de formación en educación formal, es que la gran mayoría de la población beneficiaria del proyecto solamente cursó estudios de primaria (Ver Grafica 8), además se evidencia niveles de analfabetismo, en adultos mayores. Esto, debido a que los adultos y adultos mayores son la población más abundante. También hay un pequeño grupo de personas profesionales, que son habitantes del sector que en gran parte de los casos son de avanzada edad; que han migrado de la ciudad o retornado, la mayoría son pensionados.

**Gráfica 8.** Grados de escolaridad



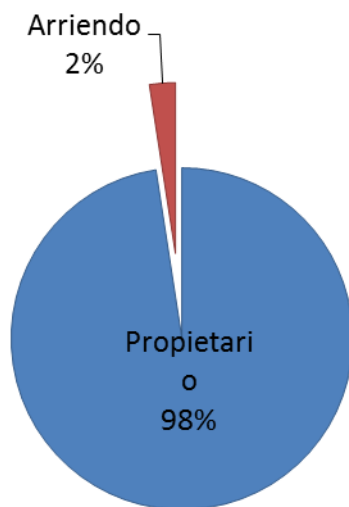
Fuente: Resultados encuesta caracterización socio económica- convenio 1088-13 (2014)

Cabe resaltar que en estas zonas se presenta una dificultad para desarrollar diversas actividades que es la poca mano de obra para realizar las actividades agrícolas y pecuarias, debido a la poca población en edades productivas.

De acuerdo a las gráficas anteriores (Ver gráficas 6, 7 y 8), vemos que la población es diversa, lo que permite nos permite pensar en modelos sostenibles para cada familia, con diferentes acciones que no conlleven a sembrar la conciencia y responsabilidad de todos y cada uno de los ciudadanos para el cuidado de nuestro entorno, del ambiente.

**Tenencia de la Tierra:** Según la encuesta, encontramos que el noventa y ocho por ciento (98%) de los beneficiarios del convenio son propietarios de los predios, solamente el dos por ciento (2%) son arrendatarios. Esto es de gran importancia para la realización e implementación de las obras, así como del seguimiento de las plantaciones, las parcelas de agricultura y ganadería.

**Gráfica 9.** Tenencia de tierras

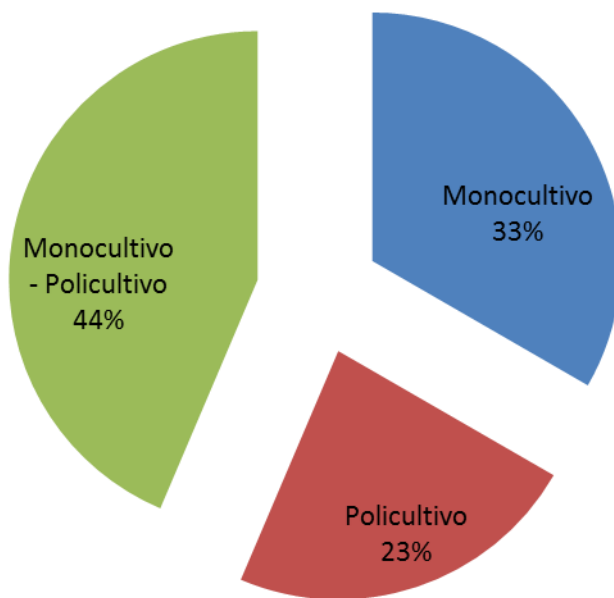


Fuente: Resultados encuesta caracterización socio económica- convenio 1088-13 (2014)

**Producción Agrícola:** acuerdo a las encuestas y lo observado se encontró que las familias tienen una tendencia del cuarenta y cuatro (44%) hacia cultivar en las parcelas monocultivos y policultivos, esto se ve a la incorporación de los diferentes modelos de producción. Además se evidencia que hay hogares donde que hay una tendencia marcada ya sea a la producción en policultivos (23%) o monocultivos (33%), este último ha traído consigo una crisis en la agricultura y en los agroecosistemas, pues ha provocado la insostenibilidad. A través de *“la revolución verde y biotecnología, y estas*

han contribuido a que los agricultores pierdan su autonomía y se tornen dependientes de semillas, créditos y mercados (De Silguy, 1994)”, lo que ha generado una competencia desenfrenada hacia la productividad, donde los recursos naturales cada vez son más explotados, empleando carburantes, abonos de síntesis química, pesticidas, etc. que finamente provocan el deterioro ambiental.

**Gráfica 10.** Forma de producción



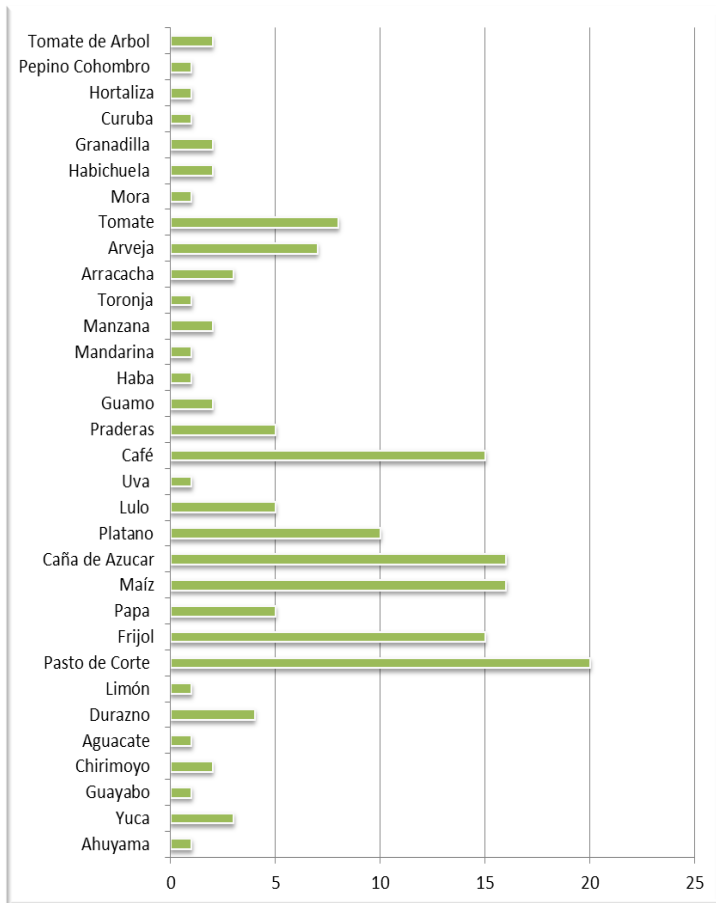
Fuente: Resultados encuesta caracterización socio económica- convenio 1088-13 (2014)

Lo que encontramos frente a la producción agrícola es diversidad de cultivos en los predios, gracias a la amplitud de la altitud con la que cuenta las parcelas intervenidas con el convenio. Con base en las encuestas se evidencia que el cultivo que más implementan es el pasto de corte, con sus diferentes especies Taiwán, kingrass, Guatemala, Imperial, Cuba 22. Seguido por el maíz y caña de azúcar, lo que nos muestra la tendencia hacia lo tradicional de la zona intervenida.

También encontramos con una frecuencia alta el cultivo de café con variedades tradicionales como el arábigo, pero con la incorporación de variedades nuevas como el caturra y castilla. Por otro lado, el cultivo de frijol ya sea de arbustivo en asociación con maíz, o de bejuco como monocultivo, estos se establece con gran representatividad y hacen parte de la característica del paisaje en los meses de Marzo – Noviembre, pues se hacen dos siembras conocidas tradicionalmente en el mes de Marzo - Abril como de “*año grande*”, y otro en los meses de agosto – Septiembre como las siembras “*Guayome*”.

En este mismo sentido, encontramos la implementación de cultivos con menos frecuencia como lo son el cultivo de tomate de guiso, lulo y la alverja, que en su mayoría son cultivos de ciclo corto que suplir necesidades alimenticias del hogar y los mercados locales.

**Gráfica 11.** Especies de cultivos, praderas y pastos de corte.



Fuente: Resultados encuesta caracterización socio económica- convenio 1088-13 (2014)

El establecimiento de praderas para el mantenimiento de ganado equipo, bovino, caprino y ovinos, y la suplementación nutricional con pasto de corte son una tendencia en casi todas las fincas, aunque en algunos casos las familias no conciben que tienen este tipo de producción. Pero, algunas se ven mayor tecnificación que otras, pero casi en todas las fincas tienen este tipo de producción.

Encontramos con menos representatividad los cultivos de ahuyama, yuca, guayabo, chirimoyo, aguacate, durazno, limón, uva, guamo, haba, mandarina, manzana, toronja,

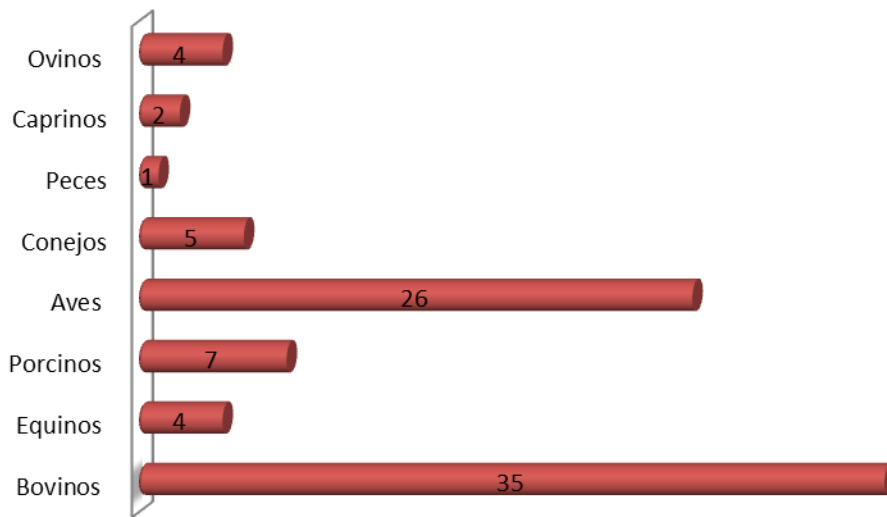
arracacha, mora, habichuela, granadilla, curuba, hortalizas, pepino cohombro y tomate de árbol (Ver gráfica 11). En contraste, algunos cultivos que se observan pero los usuarios del proyecto no los mencionan son los cultivos de yacón, calabaza y pepino de guiso.

**Producción Pecuaria:** En lo que se refiere a producción pecuaria, encontramos diferentes explotaciones (Ver gráfica 12), donde en cada predio existen o se mantiene más de dos especies de producción pecuaria. A continuación se muestra el porcentaje de representatividad de cada una de las especies encontradas, basados en la totalidad de los encuestados y la frecuencia de la especie; según las encuestas el ochenta y cinco por ciento (85%) de los beneficiarios del convenio poseen explotación de bovinos, lo que se relaciona directamente con la frecuencia del cultivo de pasto de corte y utilización de praderas.

Seguida de la producción de bovinos en frecuencia sigue la producción de aves de patio con sesenta y tres punto cuatro por ciento (63.4%), dentro de estas aves de patio encontramos gallinas, gansos, patos, pavos y gallinetas.

Encontramos otras explotaciones como lo son porcinos con un diecisiete por ciento (17%), conejos el doce por ciento (12%), equinos diez por ciento (10%), ovinos diez por ciento (10%), caprinos cinco por ciento (5%) y peces dos punto cuatro por ciento (2.4%).

**Gráfica 12.** Animales de producción pecuaria.

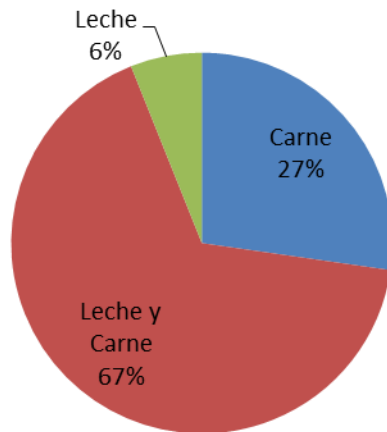


Fuente: Resultados encuesta caracterización socio económica- convenio 1088-13 (2014)

En la producción con bovinos (Ver gráfica 12) se ve una tendencia a la explotación doble propósito de carne y leche con un sesenta y siete por ciento (67%), un veinte siete por ciento explotación de ceba y un seis por ciento (6%) dedicado a la explotación láctea.



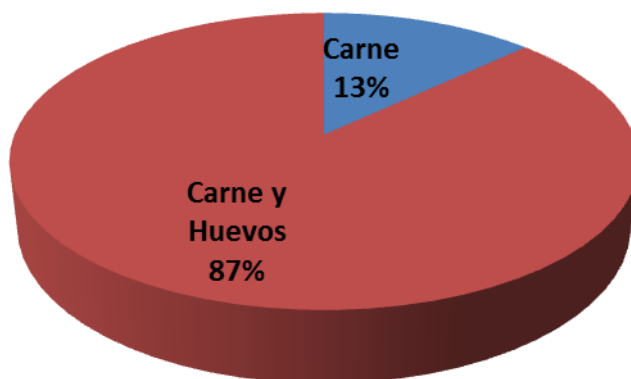
**Gráfica 13.** Finalidad de la explotación en bovinos.



Fuente: Resultados encuesta caracterización socio económica- convenio 1088-13 (2014)

La Gráfica 13 nos muestra que la mayoría de las producciones van encaminadas a la producción de carne de pollo y gallina criolla, con un ochenta y siete por ciento (87%), y la producción de carne con un trece por ciento con pollos encubados, para producción de semi-criollo.

**Gráfica 14.** Finalidad de la explotación de aves



Fuente: Resultados encuesta caracterización socio económica- convenio 1088-13 (2014)

En la producción pecuaria se identifican diferentes explotaciones que es permitido por la gran variedad climática presenta en la zona de ejecución del convenio. Pero cabe resaltar que en muchos de los predios falta tecnificación tanto en aprovechamiento de recurso del entorno, instalaciones y alimentación de los animales, por lo que se hace necesaria la asistencia técnica integral para alcanzar el mejoramiento de las explotaciones.

Manejo de los Residuos: Por medio del instrumento de indagación se preguntó a las familias a cerca del manejo de los residuos y se obtuvo que en una rango de bueno, regular y malo, encontrándose que el servicio de manejo y recolección de los residuos sólidos es deficiente.

Con gran preocupación se observa que los usuarios en su gran mayoría queman la basura, lo que deja ver la necesidad de un plan para el manejo de los residuos sólidos, y que generen beneficios para los agricultores.

A través de la caracterización socio económica, se logró la consolidación y levantamiento de información base, la cual es necesaria para el desarrollo de los proyectos, ya que con la línea base se puede evaluar la situación actual y posteriormente- una vez se desarrolle el proyecto- valorar si se efectuaron cambios o efectos, si éstos son positivos o negativos y si el proyecto logró su objetivo final. Ésta información es vital para realizar la evaluación ex post.

A través de las socializaciones y diferentes talleres que se realizaron con la comunidad, se logró la transformación de prácticas y técnicas frente al manejo de sus territorios, producciones pecuarias de forma sostenible y sustentable. Los usuarios no sólo adquirieron conocimientos sobre los beneficios y establecimientos de los bancos de forrajes, sino también sobre la utilización y potencialización de ésta clase de biotecnologías en sus unidades productivas.

Con la intervención de las 53 unidades productivas, se logró la incorporación de tecnologías sustentables, garantizando de ésta forma un mejor manejo productivo, específicamente en el sector ganadero. Adicional a esto, por los principios inmersos en los sistemas silvopastoriles, se logró una diversificación de especies forrajeras aportando de ésta manera a cubrir los requerimientos nutricionales de los bovinos y contribuyendo a la ecología, disminuyendo el monocultivo e incentivando a la interacción de los componentes del medio.

Una vez finalizada la Experiencia Profesional Dirigida, es grato contar con la experiencia de haber trabajado con tal magnífica entidad y contribuir de alguna manera a su misión y a sus principios de desarrollo sostenible y acercamiento a comunidades. El aprendizaje a través de sus profesionales fue una experiencia enriquecedora. La comunidad y la interacción con ellos de ja una gran enseñanza por sus conocimientos ancestrales. Es claro, que la misión del zootecnista en el campo colombiano es de gran importancia, en temas de investigación ya aplicación de biotecnologías que permita

asegurar la producción a través de prácticas adecuadas con el medio ambiente y potencializando los recursos de manera óptima.

## 6. CONCLUSIONES.

La principal limitante es la aceptación de los usuarios de los nuevos sistemas, predomina la incredulidad ante las nuevas propuestas de producción, hay una resistencia al cambio. Se evidencia una cultura paternalista.

Si bien las especies empleadas para el establecimiento de los bancos de proteína (leucaena, chachafruto, sauco, cafetero, botón de oro), se encuentra con gran frecuencia dentro de las fincas, los productores no conocen sus beneficios y valor nutricional. Pocas personas saben que pueden utilizarse dentro de la dieta del bovino y otros animales.

A nivel región se deduce que la producción es micro y minifundista, el manejo que se da a las explotaciones pecuarias no son las más adecuadas. La mayoría de los usuarios utilizan sus unidades productivas como medio de sustento diario, con cultivos de pan coger poco o nulamente tecnificados. En promedio se tiene mantiene bovino por hectárea (para consumo y venta de leche y elaboración de productos caseros).

El diseño de los bancos de forrajes, fue dado teniendo en cuenta las condiciones medio ambientales y la alta degradación que sufren los suelos de la región; es así como en la selección de especies a utilizar se tuvo en cuenta tanto sus bondades nutricionales, productivas y amigables con el medio ambiente. Se cumplió con la diversificación de las especies forrajeras en una misma parcela en alta densidad.

El modelo de bancos de forrajes seleccionado es para corte y acarreo, propiciando de ésta forma la siembra en bloque y el establecimiento de árboles en altas densidades. Así mismo, se tuvo en cuenta los tamaños de las parcelas, ya que la mayoría de predios tienen en promedio una hectárea, en la cual se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias.

Las especies utilizadas en éste proyecto fueron seleccionadas por su fácil adaptación a la zona, calidad nutricional (contienen más del 15% de proteína); por su capacidad de fijación de nitrógeno en el suelo (especialmente leucaena); tolerancia a la sequía y conservación de agua; adaptación al ramoneo y producción de biomasa. Por lo anterior, y una vez realizado el seguimiento, a pesar del fuerte verano que cursa en ésta zona del país, las plántulas se desarrollaron, con algunos retrasos, pero con una mortalidad de menos del 10%.

Los sistemas silvopastoriles- en éste caso lo bancos de forraje- contribuyen productivamente a mantener y aumentar el peso vivo de los animales y su potencial genético; aumentar la producción de leche al día y todo esto reduciendo costos por insumos externos. Es necesario anotar que ésta clase de tecnologías tiene su mayor expresión, a mediano y largo plazo y si el productor realiza la prácticas adecuadas y recomendadas.

## 7. RECOMENDACIONES

Si bien los bancos de forraje son adaptables, especialmente a productores pequeños, (característica que predomina en la región), existen condiciones particulares donde éstos podrían ser modificados o reconsiderarse por otros modelos SSP, como combinaciones con pastos, o bancos para ramoneo directo. Por lo anterior, se sugiere ampliar las posibilidades del gran número de modelos que se pueden realizar en los sistemas.

Se sugiere realizar taller o inducción a usuarios para la conservación de forrajes en época de escasez, como por ejemplo: ensilaje, heno o elaboración de bloques nutricionales, como alternativa de suministro de alimento en épocas donde la disponibilidad de forraje es poco. Además con el propósito introducir el concepto de **suplementación**, dentro de las fincas de los municipios área de influencia del proyecto y alrededores, esto con el fin de mejorar e incrementar los índices productivos y cumplir requerimientos nutricionales en bovinos.

La dificultad que surgió fue el estado del material vegetal, específicamente el tamaño del árbol, por lo tanto se recomienda que se estableciera con una altura de entre 20 a 30 cm, a fin que la planta se adapte mejor a las nuevas condiciones una vez trasplantado al terreno.

Uno de los compromisos de los usuarios consistía en la contrapartida, la cual incluía la mano de obra para el establecimiento de los bancos, de acuerdo a las recomendaciones realizadas por el equipo técnico; sin embargo, a la fecha, existen algunos predios establecidos parcialmente y en menor proporción otros donde su avance es del 0%. Los motivos que argumentan los usuarios, es que por avanzada edad o problemas de salud, no cuenta con los recursos para contratar la mano de obra y tampoco realizarlo por sus propios medios.

Es necesario, antes de la ejecución de éstos proyectos, realizar estudios de suelos, con el fin de utilizar las enmiendas correctas (si es el caso), plantar las especies de acuerdo a sus características y conocer tanto sus deficiencias como excesos de elementos.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles en Producción Agropecuaria (CIPAV). Artículo Flora Amiga del ganado. Carta FEDEGAN No 108

Corporación Autónoma Regional de Chivor- Corpochivor. (2010). Atlas Geográfico y Ambiental.

Corporación Autónoma Regional de Chivor- Corpochivor, Corporación Autónoma Regional de Boyacá- Corpoboyacá, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-Car Y Universidad Nacional De Colombia. (2004). Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca del Río Garagoa. Boyacá.

Corporación Autónoma Regional de Chivor- Corpochivor (2010). Atlas Geográfico y Ambiental. Garagoa (Boy)

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CHIVOR- CORPOCHIVOR. (2010). Plan de Acción Institucional 2012-2015. Garagoa (Boy).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Documentación Presentación de Tesis, Trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Sexta actualización. Bogotá D.C. INCONTEC 2004, NTC 1486.

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS- FEDEGAN. 2006. Plan Estratégico de Ganadería Colombiana 2019: “*Por una ganadería moderna y solidaria*”. Bogotá D.C.

Molina Castro, C, Molina Durán, C, Molina Durán, E y Molina Durán, J. (2006). Carne, Leche y Mejor Ambiente en el Sistema Silvopastoril Intensivo con *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit MIMOSACEAE.

Murgueitio E., Cuartas C. y Naranjo, J (eds). (2008) .Ganadería del Futuro: Investigación para el desarrollo. Fundación CIPAV. Cali, Colombia. 490p.

Murgueitio, E e Ibrahim, M. (2004). Ganadería y Medio Ambiente en América Latina. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal.

Murgueitio, E y Galindo, W. Reconversión Ambiental de Fincas Ganaderas en los Andes Centrales de Colombia.

Uribe F., Zuluaga A.F., Valencia L., Murgueitio E., Zapata A., Solarte L., et al. Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles. Manual 1, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGAN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia. 78p.

Murgueitio E. (2009). Incentivos para los sistemas silvopastoriles en América Latina. Avances en Investigación Agropecuaria. REVAIA. 13 (1): 3-19. ISSN: 1752-4598. Colima, México

Murgueitio, E. (1999) "Reconversión ambiental y social de la ganadería bovina en Colombia" . En: Colombia Revista Mundial De Zootecnia ISSN: 1014-6954 ed: v.93 fasc.2 p.2 .

# ANEXOS

## 8.1. Cronograma

Actividad	Marzo	Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre																
	Semanas																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Recolección de información																												
Tabulación de información																												
Reconocimiento de campo (visita a predios identificados)																												
Diseño SSP																												
Asesoría y establecimiento y siembra en el SSP																												
Seguimiento a implementación																												
Elaboración diseño y textos cartilla de divulgación																												
Socialización resultados del proyecto																												

## 8.2. Listado de usuarios beneficiarios del programa

DATOS BÁSICOS												GEOREFERENCIACIÓN					ÁREA A INTERVENIR POR USUARIO - AGRICULTURA, GANADERÍA Y CONSERVACIÓN Y SEGURIDAD ALIMENTARIA	
No.	USUARIOS	No. DE CÉDULA DE CIUDADANÍA	VEREDA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	PREDIO	No. PREDIO	No. CELULAR	NORTE	ESTE	M.S.N.M.	ÁREA TOTAL (Ha)	BANCO DE FORRAJE					
1	CARLOS HORACIO VARGAS	4.130.151	PIEDRA PARADA	GUATEQUE	BOYACÁ	BUENOS AIRES	1	3125377217	05°01'45.8"	073°30'27.1"	1944	1.5	0.20					
2	WILSON TURMEQUE	74.281.852	PIEDRA PARADA	GUATEQUE	BOYACÁ	BUENA VISTA	1	3134787442	05°01'46.6"	073°30'28.3"	1924	2	0.10					
3	LUIS ANTONIO CARRANZA	6.009.088	RESGUARDO	TIBIRITA	CUNDINAMARCA	LA ROCETA	1	3107943314				1.5	0.18					
4	ENRIQUE MONTENEGRO	17.088.092	PARAMO- MEDIO QUEBRADAS	SUTATENZA/TIBIRITA	BOYACÁ/ CUNDINAMARCA	LOS CORRALES	1	3125301479	05°01'46.6"	073°30'28.3"	2529	50	0.20					
5	EDWIN TURMEQUE VARGAS	74.281.515	PIEDRA PARADA	GUATEQUE	BOYACÁ	SAN ISIDRO	1	3116260773	05°01'40.1"	073°30'06.9"	1941	1	0.10					
6	MARIA CRISTINA PARRA RUIZ	23.621.570	PIEDRA PARADA	GUATEQUE	BOYACÁ	EL HOYITO	1	3125377217	05°01'22.4"	073°30'16.4"	2062	0.7	0.10					
7	DELFIN OSORIO MEDINA	2.990.949	CAÑADAS	TIBIRITA	CUNDINAMARCA	N. N.	1	3112006145	05°02'53.88"	073°30'09.24"	1993	0.7	0.10					
8	JOSE RAMÓN LEURO	19.162.138	RESGUARDO	TIBIRITA	CUNDINAMARCA	N. LOS PALOMARES	1	3212874580	05°02'55.87"	073°30'03.59"	2086	2	0.10					
9	PABLO ENRIQUE LEÓN	4.165.878	PIEDRA PARADA	GUATEQUE	BOYACÁ	LA ESPERANZA	1	3123751353	05°01'28.7"	073°30'23.7"	1986	0.7	0.10					
10	ANIBAL VARGAS CARRANZA	74.282.478	PIEDRA PARADA	GUATEQUE	BOYACÁ	SAN MIGUEL	1	3125208815	05°01'29.4"	073°30'22.5"	1988	0.7	0.10					
11	ERNESTO ROMERO GUTIÉRREZ	19.106.502	GAUNZA ABAJO	GUATEQUE	BOYACÁ	El Sausal	1	3123442495	5°-1'-0.9"	73°-27'-47.4"	2073	7	0.33					
12	HECTOR MANUEL CARRANZA	17.191.266	GAUNZA ABAJO	GUATEQUE	BOYACÁ	La Fortuna	1	3208543457	5°-2'-14.8"	73°-29'-50.4"	2100	3	0.17					
13	ANDRES MORENO CARRANZA	415.071	GAUNZA ABAJO	GUATEQUE	BOYACÁ	El Montesito	1	3143849191	5°-2'-6.3"	73°-29'-48.19"		10	0.20					
14	EDGAR ORTEGA	74.280.528	GAUNZA ABAJO	GUATEQUE	BOYACÁ	San Juan	1	3138233911	5°-2'-6.3"	73°-29'-48.7"	2129	0.8	0.17					
15	JORGE MARTÍNEZ	1049795478	GAUNZA ABAJO	GUATEQUE	BOYACÁ	San Isidro	1	3134054148	5°-1'-33.2"	73°-29'-49.7"	2158	1.5	0.20					
16	PEDRO MARTÍNEZ	4.130.188	GAUNZA ABAJO	GUATEQUE	BOYACÁ	La Unión	1	3115986241	5°-1'-40.6"	73°-29'-36.3"	2218	3	0.10					
17	LUZ MARINA CORREDOR	51.643.849	GAUNZA ARRIBA	GUATEQUE	BOYACÁ	Villa Clemencia	1	3133384050	5°-1'-53.2"	73°-29'-28.2"	2230	0.8	0.20					
18	JUAN FRANCISCO PORTUGUEZ	4.269.043	PARAMO	SUTATENZA	BOYACÁ	LA ENCILLADA	1	3102461517	5°-1'-30.51"	73°-27'43.52"	2073	2	0.17					
19	SAUL SORIANO	4.129.179	GAUNZA ARRIBA	GUATEQUE	BOYACÁ	La Esperanza	1	3202464686	5°-2'-31.7"	73°-29'-6.5"	2267	0.8	0.10					
20	RIGOBERTO RUIZ	4.130.919	GAUNZA ARRIBA	GUATEQUE	BOYACÁ	Villa Antónia	1	3112552019	5°-2'-27.3"	73°-29'-5.8"	2358	1.5	0.20					
21	RODRIGO SORIANO B.	74.281.983	GAUNZA ARRIBA	GUATEQUE	BOYACÁ	El Aseradero	1	3133626341	5°-2'-23.8"	73°-29'-7.3"	2336	3	0.20					
22	OLIVERIO HUERTAS	79.595.749	LAGUNA	TIBIRITA	BOYACÁ	N. N.	1	3125652067	5°-04'-56.22"	73°-32'-33.93"	1929	1.5	0.17					
23	YOLANDA C. MARQUEZ BULLA	52.068.163	CAÑADAS	TIBIRITA	BOYACÁ	SAN GABRIEL	1	3114935658	05°02'27.5"	073°30'16.8"	1823	6	0.10					
24	NEMECIO MORENO M.	415.410	CAÑADAS	TIBIRITA	BOYACÁ	SAN JAVIER	1	3114513965	05°02'46.1"	073°30'31.4"	1866	1	0.10					
25	CLAUDIA PORTUGUEZ	23.623.141	PARAMO	SUTATENZA	BOYACÁ	LA PRIMAVERA	1	3102788948	05°02'11.69"	073°27'38.28"	2220	3	0.12					
26	EMPERATRIZ CALDERÓN CARRANZA	23.617.217	GAUNZA ABAJO	GUATEQUE	BOYACÁ	LAS MERCEDES	1	3114552070	05°02'19.50"	073°29'53.46"	2067	1.5	0.17					
27	ANA DE J. MORENO Vda DE M.	21.002.866	CAÑADAS	TIBIRITA	BOYACÁ	EL PARAISO	1	3112018857	05°02'26.9"	073°30'32.0"	1860	1	0.10					
28	JOSE JUEZ	4.269.207	PARAMO	SUTATENZA	BOYACÁ	BUENOS AIRES	1	3124103903			2220	1.5	0.12					
29	JOSE DEL CARMEN LOPEZ	4.250.081	CAÑADAS	TIBIRITA	BOYACÁ	VILLA MERCEDES	1	3208540203	05°02'52.2"	073°30'28.6"	1933	0.8	0.10					
30	ANA BEATRIZ CALDERÓN	21.003.172	MEDIO QUEBRADAS	TIBIRITA	BOYACÁ	SANTA HELENA	1	3125565103	5°-3'-0.6"	73°-29'-53.8"	2042	1	0.10					
31	JOSE DARIO ESPEJO	74.282.985	MEDIO QUEBRADAS	TIBIRITA	BOYACÁ	EL TRIUNFO	1	313293514	1050405	106385	2230	5	0.10					
32	BENJAMIN RODRIGUEZ	17178271	MEDIO QUEBRADAS	TIBIRITA	BOYACÁ	SAN GERMAN	1	3108516302	05°03'26.8"	073°30'02.2"	2032	1	0.10					
33	MILTON URIEL CARVAJAL	3202920	MEDIO QUEBRADAS	TIBIRITA	BOYACÁ	N. N.	1	3112134868	1061541	1051048	2115	4	0.10					
34	MUNICIPIO DE GUATEQUE		LAGUNA	TIBIRITA	BOYACÁ	LAGUNA	1		014054491	014059110	2332	1	0.00					
35	ADONIAS CASTRO CARRANZA	17091981	CHORRO DE ORO	GUATEQUE	BOYACÁ	SANTA ANA	1	3102386354	05°01'30.7"	73°29'34.6"	2225	1	0.10					
36	JORGE SORIANO CARRANZA	4130142	CHORRO DE ORO	GUATEQUE	BOYACÁ	EL EDEN	1	3138096814	05°00'47.4"	73°29'05.6"	1818	2	0.10					
37	JULIA INES SORIANO	41584518	CHORRO DE ORO	GUATEQUE	BOYACÁ	ESTANCIA EL DIAM	1	3177808310	05°00'50.20"	73°29'18.2"	1928	1	0.10					
38	MARIA DOLORES LEÓN	35463871	CHORRO DE ORO	GUATEQUE	BOYACÁ	SANTA HELENA	1	3208022687	05°00'42.9"	73°29'34.1"	2000	0.7	0.10					
39	CECILIA GOMEZ		CHORRO DE ORO	GUATEQUE	BOYACÁ	N. N.	1	3154160852	05°00'41.7"	73°29'36.2"	2020	0.7	0.10					
40	JAIME ROMERO RAMIREZ	4128582	CHORRO DE ORO	GUATEQUE	BOYACÁ	VILLA DEL ROSARIO	1	3138974181	05°00'42.9"	0073°29'16.4"	1878	1	0.10					
41	JULIO CESAR SORIANO	74281204	CHORRO DE ORO	GUATEQUE	BOYACÁ	SAN FRANCISCO	1	3103019068	05°00'56.4"	0073°29'21.9"	1976	1	0.10					
42	JOSE FERMIN MELGARJO	3202734	FUGUNTA	TIBIRITA	BOYACÁ	LA ESMERALDA	1	3125395541	05°03'45.1"	0073°30'26.1"	1950	1	0.10					
43	JOSE ISRAEL MELGARJO	3202867	FUGUNTA	TIBIRITA	BOYACÁ	SAN RAFAEL	1	3204510758	05°03'58.4"	0073°29'56.0"	2116	1.2	0.10					
44	JOSE ROBERTINE VIVAS	3202740	FUGUNTA	TIBIRITA	BOYACÁ	SAN BERNARDO	1	3115299340	05°03'54.6"	0073°30'05.2"	2042	3	0.10					
45	CLEMENTINA BERMUDEZ	21003228	FUGUNTA	TIBIRITA	BOYACÁ	SANTA ROSA	1	3123604933	05°03'59.2"	0073°30'06.9"	2091	5	0.10					
46	CECILIA MEDINA DE BLANCO	41609763	LLANOS	TIBIRITA	BOYACÁ	LA BRICHADA	1	3107529881	05°02'16.1"	0073°31'18.6"	2060	2	0.10					
47	TERESA GUERRERO ROMERO	21003253	LLANOS	TIBIRITA	BOYACÁ	SANTA ROSITA	1	3106789688	05°03'02.9"	0073°3042.3"	1835	3	0.20					
48	VIDAL CABALLERO		PARAMO	SUTATENZA	BOYACÁ	ALTAMIZAL	1	3183314619	05°01'56.3"	0073°27'54.1"	2085	1	0.10					
49	PEDRO JOAQUIN BARRERA	4269009	PARAMO	SUTATENZA	BOYACÁ	SAN JOSE	1	3106794101	05°02'05.6"	0073°27'54.3"	2126	0.7	0.10					
50	EMILIANO ANTONIO CARRANZA	74365012	PARAMO	SUTATENZA	BOYACÁ	LA ESPERANZA	1	3165593593				1.5	0.10					
51	MARCO ALFREDO BULLA VARGAS	4269898	PARAMO	SUTATENZA	BOYACÁ	COSTA RICA	1	3167678291	05°03'10.6"	0073°27'49.6"	2147	4	0.10					
52	JULIA INES GACHETA	51748009	PARAMO	SUTATENZA	BOYACÁ	COSTA RICA	1	3123646608	05°02'06.4"	0073°27'53.2"	2053	1.5	0.10					
53	PASTOR CALDERON		RESGUARDO	TIBIRITA	BOYACÁ	SAN ISIDRO	1	3114552070	05°02'37.18"	073°29'38.29"	2194	0.7	0.10					

### 8.3. Registro fotográfico:



**Fotografía 1.** Taller sobre establecimiento de Bancos de Proteína- Vereda Chorro de Oro (Guateque)



**Fotografía 2.** Jornada día de campo taller práctico, establecimiento bancos de proteína





**Fotografía 3.** Jornada día de campo taller sobre establecimiento y bondades del banco de forrajes y elaboración de bloques nutricionales- Vereda Medio Quebradas (Tibirita).



**Fotografía 4.** Jornada día de campo taller sobre cosecha y conservación de forrajes (ensilaje)





**Fotografía 5.** Entrega de insumos a usuarios, vereda Páramo (Sutatenza)



**Fotografías 6 y 7.** Seguimiento estado de los bancos de forrajes, vereda Gaunza Abajo (Guateque).