

**APOYO EN LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO  
“INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS FINCAS GANADERAS DEL  
MUNICIPIO MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE  
PRODUCCIÓN MODERNOS, RENTABLES, SOCIALMENTE JUSTOS Y  
AMBIENTALMENTE SOSTENIBLES” EN LA VEREDA SANTA HELENA DEL  
MUNICIPIO DE POPAYÁN.**



**JULIÁN FERNANDO LÓPEZ QUINTERO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA  
POPAYÁN  
2013**

**APOYO EN LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO  
“INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS FINCAS GANADERAS DEL  
MUNICIPIO MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE  
PRODUCCIÓN MODERNOS, RENTABLES, SOCIALMENTE JUSTOS Y  
AMBIENTALMENTE SOSTENIBLES” EN LA VEREDA SANTA HELENA DEL  
MUNICIPIO DE POPAYÁN.**

**JULIÁN FERNANDO LÓPEZ QUINTERO**

**Trabajo de grado modalidad practica social como requisito parcial para optar al  
título de Ingeniero Agropecuario.**

**M.Sc. NELSON VIVAS Q.  
Director**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA  
POPAYÁN  
2013**

## **Notas de aceptación**

Los directores y los jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio.

---

Fredy Javier López.  
Presidente del jurado

---

Juliana Isabel Carvajal  
Jurado

---

Nelson Vivas Q.  
Director

## DEDICATORIA

A Dios por darme la fuerza y la fortaleza necesaria para salir adelante, por poner en mi camino personas que han sido de bendición, que han sido mi soporte y compañía durante mis estudios, por permitirme crecer en un hogar lleno de amor y sobretodo grandes valores.

A mis padres José Vicente López y Rosmary Quintero por ser mi inspiración y apoyo incondicional, por impulsarme a hacer realidad mis sueños y por ayudarme a forjar un destino del cual estaré orgulloso siempre, porque con sus ejemplos de vida y buenas enseñanzas han hecho de mí la persona que hoy en día soy.

A mis hermanos y sobrina, porque han sido personas que con su cariño, amor y comprensión, me han motivado a culminar mis objetivos y a no desfallecer en los momentos difíciles.

A mis amigos y a todas aquellas personas que creyeron en mí.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por estar conmigo en cada momento de mi vida y por ser el motor principal para conseguir cada objetivo propuesto.

A mi padre José Vicente López, quien es mi ejemplo de vida, por la constancia y perseverancia que lo caracterizan, por el valor mostrado para salir adelante y su entrega. Por todo lo necesario que me brindó para la realización de mis estudios y por su apoyo en el desarrollo de este proyecto.

A mi madre, Rosmary Quintero por darme la vida y los mejores años de la suya cuidándome con amor y cariño. Por sus largas noches en vela, por su tolerancia, afecto y comprensión.

A mis hermanos y mi sobrina, porque han sido personas de bendición en momentos difíciles, llenándome de aliento y nuevas fuerzas frente a los obstáculos que se han presentado en el camino, aconsejándome y guiándome con inmenso amor.

A la Universidad del Cauca, a cada uno de los profesores y a muchos de mis compañeros de estudio que con el paso de los semestres se convirtieron en grandes amigos, a todos ellos por aportar gratos momentos en el paso por esta etapa de mi vida y en mi formación como persona y profesional.

Al director de la propuesta de trabajo, Nelson José Vivas Quila por su continua entrega y dedicación en el proceso, por estar pendiente de cada uno de los avances y compartir sus conocimientos y experiencias para llevar a cabo este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	12
1. ESTADO DEL ARTE	16
1.1 GENERALIDADES DE LA GANADERÍA EN COLOMBIA	16
1.2 GANADERIA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA	17
1.3 GANADERÍA EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN	19
1.4 CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA VEREDA SANTA HELENA	21
1.4.1 Precipitación.	21
1.4.2 Temperatura.	21
1.4.3 Humedad relativa.	22
1.4.4 Brillo solar.	22
1.4.5 Altitud.	22
1.4.6 Evaporación	23
1.5 SISTEMAS SILVOPASTORILES	23
1.5.1 Definición.	23
1.5.2 Componentes.	23
1.5.3 Tipos de sistemas silvopastoriles.	24
1.5.4 Beneficios.	28

2. METODOLOGÍA	31
2.1 LOCALIZACIÓN	31
2.2 TRABAJO DE CAMPO	33
2.2.1 Recolección de documentación.	34
2.2.2 Toma de muestras para prueba de brucelosis	34
2.2.3 Vacunación.	34
2.2.4 Caracterización unidad productiva.	34
2.2.5 Muestreo de suelos.	35
2.2.6 Capacitaciones.	35
2.2.7 Georeferenciación y elaboración del plano.	35
2.2.8 Elaboración diseños de SSP.	35
3. RESULTADOS Y DISCUSION	37
3.1 RECOLECCION DE DOCUMENTACION	37
3.2 TOMA DE MUESTRAS PARA PRUEBA DE BRUCELOSIS	37
3.3 VACUNACION	39
3.4 CARACTERIZACION DE LAS UNIDADES PRODUCTIVAS	41
3.5 MUESTREO DE SUELOS	45
3.6 CAPACITACIONES	49
3.7 GEOREFERENCIACION Y ELABORACIÓN DEL PLANO	49
3.8 ELABORACION DISEÑOS DE SISTEMAS SILVOPASTORILES	50

CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	62
BIBLIOGRAFIA	63
ANEXOS	67



## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Producción de forraje por hectárea en los diferentes sistemas de producción	17
Cuadro 2. Vocación de los suelos según su aptitud	19
Cuadro 3. Uso potencial del suelo en el Municipio de Popayán	20
Cuadro 4. Precipitaciones totales mensuales en mm y temperaturas medias en °C, estaciones Subcuenca río Molino, período del niño Junio de 2009-Abril 2010	22
Cuadro 5. Lista de beneficiarios	37
Cuadro 6. Número de animales sangrados por finca	38
Cuadro 7. Número de animales vacunados por finca	39
Cuadro 8. Caracterización de las unidades productivas	42
Cuadro 9. Resultados de análisis de suelos por unidad productiva	47
Cuadro 10. Especies arbóreas y arbustivas recomendadas para sistemas silvopastoriles en clima frío	50
Cuadro 11. Implementación en los diferentes sistemas silvopastoriles de las especies arbóreas y arbustivas de clima frío	51
Cuadro 12. Diferentes usos de las especies arbóreas y arbustivas de clima frío	52
Cuadro 13. Diseño silvopastoril finca la palma	54
Cuadro 14. Diseño silvopastoril parcela 19 El Umuy.	56
Cuadro 15. Diseño silvopastoril parcela 25	57
Cuadro 16. Diseño silvopastoril parcela 1 Los Naranjos	59

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Distribución de la tierra según vocación productiva	18
Figura 2. Localización	31
Figura 3. Área de nacimiento del Río Molino	32
Figura 4. Bocatoma del Rio Molino	33
Figura 5. Toma de muestra para prueba de Brucelosis	38
Figura 6. Reconocimiento de animales sangrados	39
Figura 7. Transporte de vacuna	40
Figura 8. Vacunación	41
Figura 9. Toma de muestra para análisis de suelo	46
Figura 10. Muestra rotulada para análisis de suelo	46
Figura 11. Capacitaciones	49
Figura 12. Diseño silvopastoril finca la palma	53
Figura 13. Perfil del sistema silvopastoril finca la palma	54
Figura 14. Diseño Silvopastoril parcela 19 El Umuy	55
Figura 15. Perfil del sistema Silvopastoril parcela 19 El Umuy	55
Figura 16. Diseño Silvopastoril parcela 25	56
Figura 17. Perfil del banco forrajero del diseño Silvopastoril parcela 25.	57
Figura 18. Diseño Silvopastoril parcela 1 Los Naranjos	58
Figura 19. Perfil del banco forrajero del diseño Silvopastoril parcela 1 Los Naranjos	59

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. CERTIFICADO DE VACUNACIÓN	67
Anexo B. FICHA DE CARACTERIZACION	68
Anexo C. ROTULACION MUESTRA DE SUELO PARA ANALISIS	73
Anexo D. LISTADO DE ASISTENCIA	74
Anexo E. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS	75
Anexo F. REGISTROS	79

## INTRODUCCION

La ganadería bovina es una de las cadenas de mayor importancia en Colombia y esto se ve reflejado en la economía del país debido a que el sector agropecuario representa el 8.5% del PIB nacional, de los cuales la ganadería constituye el 1.7%. Este importante renglón representa el 20% del PIB agropecuario, ubicándose por encima de importantes sectores como el bananero, floricultor y cafetero; así como constituye el 53% del PIB pecuario, encontrándose superior al sector porcícola y avícola (FEDEGAN, 2011).

Debido a la importancia que representa esta actividad y el uso actual del suelo de la ganadería en Colombia, esta actividad aparte de ser económicamente rentable, debe ser social y ambientalmente sostenible; esta última cobra valor debido a la situación que se presenta tanto en el orden nacional como mundial, siendo los sistemas silvopastoriles una importante alternativa de solución a los problemas ambientales causados por la actividad ganadera y aportando a reducir o minimizar las consecuencias y alteraciones del medio ambiente causados por dicha actividad.

La topografía del Cauca, al igual que gran parte del territorio destinado a la ganadería en nuestro país presenta pendientes pronunciadas, acelerando los procesos de degradación del suelo, por ende se pierden importantes áreas de producción. Para evitar o minimizar dichos efectos manteniendo o incrementando la productividad del hato, actualmente se ha venido implementando sistemas silvopastoriles (SSP) en los cuales las leñosas perennes, como árboles y arbustos, interactúan con los componentes tradicionales de la ganadería bajo un sistema integral ayudando a la conservación de recursos naturales como el agua, suelo, vegetación y fauna.

En el municipio de Popayán es de importancia la ganadería como fuente de ingresos para el sector rural, al igual que el sector forestal representa un renglón importante dentro de la producción del sector primario, por ello los sistemas silvopastoriles son relevantes para el desarrollo regional. De igual manera, estas dos actividades representan importancia en la vereda Santa Helena, la ganadería por ser la principal fuente de ingresos y el sector forestal por ser el lugar de nacimiento y gran parte de la cuenca del río Molino, el cual representa importancia para muchas comunidades en general (CRC – Fundación Pro cuenca Río Las Piedras, 2006).

Por lo anteriormente descrito, los SSP representan la solución más viable a los problemas de la ganadería en nuestra región, se buscan nuevas estrategias para

fortalecer la actividad ganadera y se hace indispensable dar a conocer los sistemas silvopastoriles como una excelente opción de manejo, sus diferentes componentes, la diversidad de tipos y arreglos en los SSP y los numerosos beneficios y cualidades que representa para el sistema en general. Para el desarrollo del trabajo se planteó como objetivo general el apoyo a los procesos de ejecución del proyecto “Incrementar la productividad de las fincas ganaderas del municipio de Popayán mediante la implementación de procesos de producción modernos, rentables, socialmente justos y ambientalmente sostenibles”, para lo cual se realizaron diferentes actividades con el fin de obtener algunos diseños y arreglos silvopastoriles de importancia para el cumplimiento del objetivo.

## RESUMEN

Este trabajo presenta la importancia de la ganadería en el departamento del Cauca y en el municipio de Popayán, como fuente de empleo, seguridad alimentaria y generación de ingresos para la economía de la región. Al igual que resalta el valor que tiene el sector forestal como un renglón fuerte, no solo en el área económica, sino también representado en el plano ambiental.

Con el fin de desarrollar técnicas que ayuden en la reconversión de la ganadería tradicional, dándole un enfoque forestal y resaltando la importancia que tiene la interacción de los diferentes componentes bajo un mismo sistema. Se busca la implementación de “sistemas silvopastoriles” como una opción de manejo para la ganadería en el municipio de Popayán y en especial en la vereda Santa Helena.

Se desarrollaron diferentes actividades con el objetivo de obtener los mejores resultados en el diseño de los arreglos silvopastoriles, teniendo en cuenta las condiciones edáficas y agroclimáticas para realizar la propuesta de las especies arbóreas y arbustivas adecuadas para la zona. Se realizaron cuatro diseños silvopastoriles para cuatro predios como modelos productivos para los diferentes ganaderos de la región.

## SUMMARY

This work presents the importance of livestock in the department of Cauca, in the town of Popayan, as a source of employment, food security and income generation for the economy of the region. Like highlight the value of the forest sector as a strong line, not only in the economic field, but also represented on the environmental front.

With the purpose of develop techniques that help in the conversion of traditional farming, giving forestry approach and highlighting the importance of the interaction of the different components on the same system. It seeks to implement "silvopastoral systems" as a management option for livestock in the city of Popayan and especially in the Santa Helena village.

Different activities were developed in order to obtain the best results in the design of silvopastoral arrangements, taking into account soil and agro-climatic conditions for the tree proposed and shrub species suitable for the area. There were four silvopastoral designs for four properties as models for different livestock production in the region.

## 1. ESTADO DEL ARTE

### 1.1 GENERALIDADES DE LA GANADERÍA EN COLOMBIA

La ganadería en Colombia históricamente ha estado ligada al desarrollo económico rural del país, actualmente continúa siendo la actividad económica con mayor presencia en el sector rural y sigue teniendo importancia dentro de la economía nacional, a pesar del difícil entorno que ha caracterizado a la producción agropecuaria y ganadera en particular.

Actualmente la ganadería en Colombia representa una importante fuente de ingresos económicos, lo cual se refleja en los indicadores financieros, como lo es el producto interno bruto (PIB), que manifiesta el valor económico de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo de tiempo determinado. Siendo el sector agropecuario una importante actividad que aporta el 8.5% del PIB nacional, de los cuales, la ganadería alcanza el 1.7% del mismo (FEDEGAN, 2011).

El sector agropecuario en Colombia representa una mejor calidad de vida para miles de habitantes, siendo una significativa fuente de trabajo en un país donde carecen las oportunidades; dentro del sector agropecuario, la actividad ganadera representa el 20% del PIB agropecuario y es una de las que demanda mayor mano de obra, genera aproximadamente 950.000 empleos directos correspondiente al 20% de empleos que genera el sector agropecuario y el 7% del total a nivel nacional, encontrándose por encima de importantes cultivos como café, flores, banano y palma aceitera. De igual manera esta actividad representa el 53% del PIB pecuario situándose por encima de destacados sectores en Colombia como el avícola y porcícola (FEDEGAN-DANE, 2011).

La ganadería colombiana, así como en gran parte del mundo, está sufriendo transformaciones debido a las condiciones de degradación ambiental y cambio climático que afecta al sector agrícola y pecuario, donde la vocación del suelo y el uso actual del mismo no van de la mano. Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2010), de las 38,6 millones de hectáreas que actualmente están destinadas a la ganadería sólo 20 millones tienen vocación ganadera, ocurriendo lo contrario en el sector forestal, ya que de los 14 millones de hectáreas con potencial para plantaciones forestales, sólo se ocupa una superficie cercana a 350.000 hectáreas, haciéndose más evidente las consecuencias ambientales sobretudo en los sistemas tradicionales de producción ganadera. Teniendo en cuenta estos



aspectos, en la actualidad se están implementando esquemas de producción mucho más amigables con el medio ambiente sin dejar de ser económicamente rentables y elevando la producción.

Según el CIPAV en el 2010, la producción de forraje de un sistema tradicional de producción ganadera comparado con sistemas silvopastoriles intensivos puede variar la oferta forrajera en más del 50% (*Cuadro 1*).

**Cuadro 1. Producción de forraje por hectárea en los diferentes sistemas de producción**

<b>Sistema</b>	<b>Producción de forraje (ton/ha)</b>	<b>Materia seca (%)</b>	<b>Materia seca (ton/ha)</b>
<b>Tradicional</b>	6,3	18,4	1,2
<b>Pastura mejorada</b>	7,6	32,0	2,4
<b>SSPi con frutales</b>	12,8	27,4	3,5
<b>SSPi con maderables</b>	18,0	30,5	5,5

FUENTE. Córdoba, Cuartas y Naranjo, 2010

## 1.2 GANADERIA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Según la gobernación del Cauca, la economía en el departamento está basada principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación forestal, la actividad pesquera y el comercio. Siendo la ganadería una importante actividad para el desarrollo económico del Cauca, ocupando aproximadamente el 24% del total de las actividades del sector pecuario y de igual manera la explotación forestal que también juega un papel destacado en la economía del departamento, lo cual es una ventaja que se podría aprovechar para la implementación de sistemas silvopastoriles (DANE, 2010).

En el Cauca básicamente la problemática es el uso inadecuado del suelo, según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, el conflicto de uso de los suelos es la falta de coherencia entre el uso que se les debería de dar considerando su aptitud y potencialidad según sus características y componentes, y el uso que actualmente se les da (*Figura 1*). Únicamente el 4,35% del departamento está siendo utilizado de acuerdo con sus aptitudes productivas (GAMARRA, 2007).

**Figura 1. Distribución de la tierra según vocación productiva**



Fuente. IGAC, 2005.

A pesar de la diversidad de sus suelos, parte del departamento no tiene vocación productiva. El 36,41% son suelos que se deberían destinar a la conservación y un 25,11% adicional se debería destinar a producción y protección forestal. Esto significa que más de la mitad de los suelos del departamento tiene limitantes productivos (*Cuadro 2*).

Lo más preocupante es que parte del territorio caucano, al igual que en el resto del país, ha sido sometido a usos no sostenibles, la práctica de la ganadería en las zonas de laderas han ocasionado progresivamente el deterioro de los suelos, al igual que el uso de tierras con potencial forestal en ganadería extensiva, generando impactos ambientales negativos representados en la disminución de la capacidad productiva de los ecosistemas, destrucción en la biodiversidad, erosión, sedimentación, contaminación de suelos y aguas y alteración del balance hídrico de las cuencas hidrográficas. Siendo elemental y urgente la transformación de la actividad ganadera con enfoques de competitividad y sostenibilidad ambiental.

**Cuadro 2. Vocación de los suelos según su aptitud**

		Hectáreas	%
<b>CONSERVACION</b>	Forestal de protección	1.093.552	36,41
	Recursos hídricos e hidrobiológicos	248.141	8,26
<b>FORESTAL</b>	Producción	16.003	0,53
	Protección y producción	753.984	25,11
<b>AGROFORESTAL</b>	Agrosilvopastoril	15.615	0,52
	Silvoagrícola	512.237	17,06
	Silvopastoril	26.197	0,87
<b>AGRICOLA</b>	Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos	182.162	6,07
	Cultivos transitorios semi-intensivos	72.985	2,43
	Cultivos transitorios intensivos	4.842	0,16
<b>GANADERA</b>	Pastoreo extensivo	59.955	2
<b>CUERPOS DE AGUA</b>	Pantanos y ciénagas	176	0,01
	Ríos, lagos y lagunas	17.248	0,57

FUENTE. IGAC, 2005. GAMARRA, 2007.

### 1.3 GANADERÍA EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN

La ganadería en el municipio de Popayán ocupa el renglón más importante dentro de la producción pecuaria, aportando las cifras más altas para el desarrollo económico de las comunidades, pero causando graves problemas ambientales debido a un mal manejo de esta actividad, básicamente generado por un conflicto en el uso del suelo (*Cuadro 3*), por ejemplo, la utilización de tierras con potencial forestal o agrícola ocupadas actualmente en ganadería extensiva, de igual manera, el uso indiscriminado de agroquímicos y la deficiente asistencia técnica que les permita la implementación de tecnologías apropiadas para el uso, manejo y conservación de los recursos naturales.

Al igual que una importante parte del país, en el municipio de Popayán prevalece la ganadería extensiva, generalmente asociada a sistemas integrados de producción y cultivos de pancoger<sup>1</sup>, relevando la ganadería a un segundo plano y descuidándola como empresa agropecuaria de importancia para el desarrollo económico y social de las veredas y el municipio.

<sup>1</sup> Se denominan así aquellos cultivos que satisfacen parte de las necesidades alimenticias de una población determinada.

**Cuadro 3. Uso potencial del suelo en el Municipio de Popayán**

<b>Clases de tierras</b>	<b>Símbolo</b>	<b>m2</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
<b>Tierras cultivables</b>	C1	463034.6	46.3	0.10
	C2	10613170.0	1060.3	2.22
	C3	13185599	1318.6	2.77
	C4	56529773	5653.0	11.86
<b>Tierras cultivables</b>	C1/P	3081307.8	308.1	0.65
<b>Tierras para praderas</b>	C2/P	30965743	3096.6	6.50
<b>Tierras forestales</b>	C2/P/F1	4215865	421.6	0.88
	C3/F1	2460421	246.0	0.52
	C3/P/F1	5989769	599.0	1.26
	C3/P	25024929	2502.5	5.25
	C4/F1	5678568	567.9	1.19
	C4/P	6273792	627.4	1.32
	C4/P/F1	2073274	207.3	0.43
<b>Tierras para frutales y/o forrajeros</b>	AF	11687084.2	1168.7	2.45
<b>Tierras para frutales con otras alternativas</b>	AF/C4	3033098	303.3	0.64
<b>Tierras para forrajeras con otras alternativas</b>	AF/C4/F1	6109738	611.0	1.28
<b>Tierras para praderas</b>	P	664430	66.4	0.14
<b>Tierras forestales</b>	F1	52465836	5246.6	11.01
	F2	71921748	7192.2	15.09
	F3	104972207	10497.2	22.02
	F1/F2	1965878	196.6	0.41
	F2/F3	6304856	630.5	1.32
<b>Tierras de reserva</b>	R	5923410	592.3	1.24
<b>Tierras de recuperación</b>	TRC	684516	68.5	0.14
<b>Nacimientos</b>		434938	43.5	0.06
<b>Protección de cauces de ríos</b>		16365890	1636.6	3.43
<b>Centros poblados</b>	PO	1518070	151.8	0.32
<b>Zona urbana</b>	ZU	26116435	2611.6	5.48
<b>Total</b>		<b>476713379.4</b>	<b>47671.3</b>	<b>100.0</b>

**FUENTE. ALCALDÍA MUNICIPAL DE POPAYAN, 1999.**

**C1:** pendiente menor del 7%; **C2:** pendiente 7 – 12%; **C3:** pendiente 12 – 25%; **C4:** pendiente 25 – 50%;  
**P:** pradera con pendiente menor a 40%; **AF:** frutales y/o forraje con pendiente 50 – 60%; **F1:** pendiente 20 – 50%;  
**F2:** pendiente mayor 50% con suelos profundos; **F3:** pendiente mayor 50% con suelos superficiales.

En el Municipio de Popayán se encuentran unidades productivas especializadas en producción de leche pero predomina la ganadería doble propósito, siendo característico, en ambos, los bajos niveles de producción, los cuales básicamente se deben a medidas de manejo ínfimas, como, el manejo inadecuado de las pasturas y la no utilización de prácticas agronómicas en potreros, la no implementación de bancos de proteína o energéticos, mínimo y en algunos casos nulo control sanitario,

la inexistencia de registros, baja transferencia de tecnologías, instalaciones rústicas y no aptas, la maquinaria y equipo son escasos, entre otros.

En la vereda Santa Elena del municipio de Popayán, las tierras están sembradas con pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) para ganadería extensiva, esta actividad la combinan con cultivos de pancoger como mora, fresa, arveja, maíz, algunas hortalizas y papa. La actividad económica predominante es la ganadería y la leche, el principal producto de comercialización, es vendida como “leche cruda” en la zona a intermediarios con gran desequilibrio en los precios a favor del comerciante.

#### **1.4 CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA VEREDA SANTA HELENA**

En la vereda Santa Elena se encuentra el nacimiento del Río Molino, cuya subcuenca representa beneficios para una población estimada en 53.329 habitantes distribuidos en la zona urbana y rural, correspondiente a 8 corregimientos, 10 veredas y 4 comunas urbanas. En ella existen diferentes grupos poblacionales asentados: campesinos e indígenas en la zona rural y comunidades urbanas, quienes dependiendo de su sentido de pertenencia y necesidades satisfechas degradan, en mayor o menor medida, los recursos de los que dependen. En razón a lo anterior, los sistemas silvopastoriles se convierten en una importante opción de manejo de la ganadería en esta vereda en particular (Acueducto y alcantarillado de Popayán, 2012).

**1.4.1 Precipitación.** En la región se presentan dos temporadas de lluvia durante el año, la primera temporada de lluvias comienza a finales del mes de Febrero y va hasta finales del mes de Mayo, y el otro periodo va, regularmente desde finales de Septiembre a mediados de Diciembre. Estos periodos de lluvias no son rigurosos, es decir se pueden presentar variaciones en cuanto al comienzo del periodo de lluvias y duración del mismo, esto ocasionado por procesos a nivel global como el fenómeno del niño, como se puede ver en un estudio realizado en diferentes puntos sobre la subcuenca del río piedras (*Cuadro 4*).

**1.4.2 Temperatura.** De acuerdo con estudios desarrollados en coordinación con las Naciones Unidas PNUD, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán y la Fundación Procuencia Río Las Piedras. Las temperaturas registradas están en un promedio de 14.68 °C, manteniendo una curva normal durante todo el año. Se

registraron temperaturas máximas de 15.55 °C promedio mensual y temperaturas mínimas que se encuentran alrededor de 13.94°C promedio mensual (*Cuadro 4*).

**Cuadro 4. Precipitaciones totales mensuales en mm y temperaturas medias en °C, estaciones Subcuenca río Molino, período del niño Junio de 2009-Abril 2010**

Meses de Niño	Unicauca		Bocatoma		Santa Bárbara		Arrayanes		Humuy Sta.Elena	
	P. mm	°C	P. mm	°C	P. mm	°C	P. mm	°C	P. mm	°C
JUNIO	50,76	18,78	75,6	18,46	72	17,66	80,1	<b>15,4</b>	13,6	<b>14,1</b>
JULIO	26,9	<b>19,55</b>	26,5	<b>19,23</b>	20,9	<b>18,43</b>	40,8	16,18	108	<b>14,86</b>
AGOSTO	20,29	<b>19,58</b>	0*	<b>19,27</b>	34,4	<b>18,46</b>	54,1	<b>16,21</b>	60	<b>14,89</b>
SEPTIEMBRE	31,48	20,24	32,5	<b>19,93</b>	26,6	<b>19,12</b>	132,9	<b>16,87</b>	359,7	<b>15,55</b>
OCTUBRE	205,94	<b>19,8</b>	249,8	<b>19,49</b>	333	<b>18,68</b>	80,5	<b>16,43</b>	80,5	<b>15,11</b>
NOVIEMBRE	241,43	<b>18,7</b>	336,7	<b>18,39</b>	311,3	<b>17,58</b>	400,7	<b>15,32</b>	229,8	<b>14,01</b>
DICIEMBRE	240,21	<b>18,63</b>	207,2	<b>18,32</b>	182,8	<b>17,5</b>	226,8	<b>15,26</b>	38,4	<b>13,94</b>
ENERO	32,73	<b>19,36</b>	41,3	<b>19,05</b>	40,5	18,24	41	15,99	46,9	<b>14,67</b>
FEBRERO	65,18	19,64	165,6	<b>19,33</b>	145,9	<b>18,52</b>	142	<b>16,27</b>	32,9	<b>14,95</b>
MARZO	3,53	<b>19,81</b>	19,6	<b>19,5</b>	214,8	<b>18,68</b>	8,8	<b>16,44</b>	32,9	<b>15,12</b>
ABRIL	126,61	19	200,9	<b>18,69</b>	214,8	<b>17,88</b>	258,3	<b>15,63</b>	103,2	<b>14,31</b>
MAYO	136,27	<b>19,45</b>	193,1	<b>19,14</b>	150,6	<b>18,33</b>	234,8	<b>16,08</b>	56,5	<b>14,76</b>

Fuente. Convenio Fundación procuencia río Las Piedras – PNUD, 2011

**1.4.3 Humedad relativa.** En la vereda de Santa Elena el promedio de los valores de la humedad relativa medios máximos es 87.5 y el de mínimos de 73.1%, este último presenta variaciones relativamente bajas.

**1.4.4 Brillo solar.** El brillo solar es un parámetro importante del clima y determinante del desarrollo y la producción agrícola, por ser el principal agente de la fotosíntesis y del desarrollo de las plantas. En la zona de páramo, representada por la estación de Gabriel López, donde tradicionalmente hay alta nubosidad, se presenta un promedio anual multianual de 544 horas de brillo solar al año, cantidad insuficiente para el desarrollo agrícola de la zona (Convenio Fundación procuencia río Las Piedras – PNUD, 2011).

**1.4.5 Altitud.** En esta zona predomina típicamente un clima ecuatorial de montaña con pisos térmicos, como: templado y frío, y pisos bioclimáticos, predominante el andino (Acueducto y alcantarillado de Popayán, 2012). La altura promedio sobre el nivel del mar del área de estudio varía entre 2.300 a 2.800.

**1.4.6 Evaporación.** La evaporación media total mensual en la región, oscila alrededor de 76.7 mm, los valores anuales son 1301, 771, 1012 para las estaciones Aeropuerto Guillermo León Valencia, Gabriel López y Tunia. El valor medio multianual de la evaporación registrada en la estación de Gabriel López es 772 mm.

## **1.5 SISTEMAS SILVOPASTORILES**

**1.5.1 Definición.** El sistema de producción ganadero en gran parte del territorio nacional, por lo general surge después de la tala y quema de los bosques, lo que ha permitido la degradación de importantes áreas de producción y la dependencia a insumos químicos. En el momento, de los 38 millones de hectáreas dedicadas a la ganadería, aproximadamente el 66% presentan algún nivel de degradación (CIPAV, s.f.).

Las principales causas de la degradación de los suelos son: uso de germoplasma no adaptado, sobrepastoreo y compactación del suelo, quemas no controladas, prácticas de labranza inapropiadas, ausencia de coberturas vegetales y de métodos de conservación de suelos y manejo ineficaz de la fertilidad del suelo.

Siendo consecuente, en la actualidad es necesario la búsqueda de sistemas de producción ganaderos más sustentables tanto ecológica como económicamente; por ello, los sistemas silvopastoriles juegan un papel bastante importante al ser una alternativa a corto, mediano y/o largo plazo.

Un sistema silvopastoril es una opción de producción pecuaria que involucra la presencia de las leñosas perennes como árboles y arbustos, e interactúa con los componentes tradicionales como forrajeras herbáceas y animales, todos ellos bajo un sistema de manejo integral (Pezo e Ibrahim, 1996).

**1.5.2 Componentes.** Según la definición de Pezo e Ibrahim en 1996, los SSP tienen básicamente tres componentes, entre ellos, las plantas leñosas perennes, las forrajeras herbáceas y el componente animal, los cuales se describen a continuación.

**Leñosa perenne.** Una planta leñosa es cualquier planta vascular con un tallo perenne, por encima de la superficie del suelo, y cubierto de una capa de espesa corteza con un promedio de vida mayor a dos (2) años.

Una planta perenne con tallo leñoso verdadero contiene madera, primariamente compuesto de estructuras de celulosa y de lignina, dando soporte al sistema vascular de movimientos de agua y de nutrientes desde las raíces a las hojas, y azúcares (fotosintatos) desde las hojas al resto de la planta. Las plantas leñosas generalmente son árboles, arbustos, cactus, o trepadoras perennes. Sin embargo en los SSP se observan árboles y/o arbustos.

El árbol es una planta perenne, de tallo leñoso que se ramifica a cierta altura del suelo, el cual representa diferentes y variados beneficios para el sistema, además de ser una importante fuente de ingresos, variando entre cultivos de especies maderables y frutales según las preferencias y condiciones. Un arbusto, es una planta perenne de mediana altura, de tallo leñoso y corto, el cual se ramifica desde la base. Siendo de gran importancia debido a las múltiples ventajas que brinda al sistema, entre ellas y una de las más importantes, el suministro de forraje de alta calidad para los animales.

**Forrajera herbácea.** Forrajera o planta forrajera son las plantas, generalmente gramíneas y leguminosas usadas como fuente de alimento para los animales. Ese alimento puede ser puesto a disposición por medio de simple plantío de la forrajera como ocurre en las pasturas o la planta puede venir a ser producida y posteriormente recolectada para solo entonces servir de alimentos a los animales. Sus tallos, independientemente de su tamaño, no han desarrollado estructuras leñosas por lo que su consistencia es más o menos blanda, tierna, flexible y jugosa; las cuales se distinguen por su ciclo de vida, dividiéndose en anuales, bianuales, vivaces y perennes.

**Componente animal.** Básicamente, dentro de este componente podemos encontrar diferentes especies de animales con fines productivos y según sea el caso, podemos implementar SSP interactuando con ovino, caprinos o bovinos, entre otros. Siendo más común las unidades productivas en ganadería bovina.

**1.5.3 Tipos de sistemas silvopastoriles.** Según Pezo e Ibrahim, 1996), existen diversos tipos de SSP para ser incorporados en la ganadería Colombiana. En los últimos años han cobrado mayor relevancia económica y ecológica, no solo por las ventajas monetarias frente a los sistemas convencionales, sino porque constituyen un mecanismo para reducir la presión sobre el bosque. Además, contribuye a la introducción de árboles en las fincas, con los respectivos beneficios para los finqueros y el medio ambiente.



Entre más complejo sea el sistema o entre mayor número de ellos se tengan en la explotación, mayores serán los beneficios que brinden. Entre ellos están: cercas vivas, bancos forrajeros de leñosas perennes, leñosas perennes en callejones, árboles y arbustos dispersos en potreros, pastoreo en plantaciones árboles de maderables o frutales, barreras vivas y cortinas rompe vientos.

**Cercas vivas.** Consiste en la siembra de leñosas perennes para la delimitación de potreros o propiedades, es una práctica tradicional en áreas tropicales de América latina, África y Asia.

Las especies utilizadas en las cercas vivas, no solo sirven para delimitar el potrero o la propiedad, sino que por lo general cumplen algún propósito adicional en la unidad productiva. Cumpliendo funciones como forrajeras, frutales, ornamentales o maderables.

**Bancos forrajeros.** Son áreas en las cuales las leñosas perennes o las forrajeras herbáceas se cultivan en bloque compacto o a alta densidad, con miras a maximizar la producción de fitomasa de buena calidad nutritiva. Para que un sistema de este tipo reciba la denominación de “banco de proteína”, el follaje de la especie sembrada debe contener más del 15% de PC. Por otro lado, si el follaje de las forrajeras sembradas en este sistema presenta además niveles altos de energía digerible, se le conoce como “banco energético-proteico”.

Para los bancos forrajeros se prefieren especies capaces de persistir bajo un régimen de podas o defoliaciones frecuentes e intensas, que muestren una alta tasa de rebrote, que presenten una buena proporción de hojas y con una calidad nutritiva aceptable. Esta última se manifiesta no solo en un alto contenido de nitrógeno o energía digerible, sino también que sea apetecible o palatable por parte del ganado, así como en la ausencia total o la presencia de bajos contenidos de metabolitos secundarios que perjudiquen el consumo, la digestibilidad o la salud de los animales.

La ubicación del banco forrajero juega un papel bastante importante dentro de la unidad productiva, esta no solo será en función de las características agroecológicas del sitio, sino también de la forma como se pretende utilizarlo. Si el banco forrajero va a ser utilizado bajo corte, se recomienda establecerlo cerca de las áreas donde se suplementan los animales, para así reducir los costos y el tiempo de acarreo del forraje. Además esto facilitará la implementación de algún mecanismo para el retorno de las excretas como abono orgánico para el banco, lo cual ayudará a reducir los costos de fertilización.

Para bancos forrajeros que se van a utilizar bajo pastoreo, deberán buscarse terrenos adyacentes a los potreros que se pretende suplementar, ya que la ocupación de los bancos es generalmente por unas pocas horas cada día. Incluso en algunos casos están dentro del potrero, cubriendo hasta un 20-25% de la superficie del mismo.

En este tipo de SSP, es necesaria una fertilización periódica debido a la alta población de plantas que caracteriza los bancos forrajeros, se crean condiciones de fuerte competencia por los nutrientes, además, como consecuencia de la extracción de los nutrientes a través del forraje cosechado, cuando no se reponen dichos nutrientes el sistema se degrada muy pronto. Este deterioro se manifiesta primeramente en una menor capacidad de rebrote después de las podas, seguidas por la pérdida de plantas, y finalmente con la invasión de malezas.

**Pasturas en callejones (“Alley farming”).** El cultivo en callejones es un sistema agroforestal, en el cual se establecen bandas o hileras de leñosas perennes de rápido crecimiento, con cultivos anuales sembrados en el espacio intermedio. Este sistema se conoce en inglés como “alley farming”, pero para dar cabida a la opción silvopastoril que incorpora a los animales en el uso de los sistemas de cultivo en callejones.

Si en los sistemas de asocio de las especies arbóreas o arbustivas con cultivos anuales, las leñosas son sometidas regularmente a podas parciales para obtener forraje suplementario para los animales, o son podadas ocasionalmente para propósitos forrajeros durante el periodo seco, se trata de un sistema de “alley farming”. Sin embargo, también hay variantes “exclusivamente” silvopastoriles, en las cuales se incorporan forrajeras (herbáceas o leñosas) en lugar de los cultivos anuales y las mismas pueden ser utilizadas bajo corte o pastoreo.

En los sistemas de cultivo en callejones manejados bajo esquemas de “corte y acarreo”, regularmente se cultivan gramíneas de crecimiento erecto y con alto potencial de producción de biomasa. Por ejemplo los pastos elefante (*Pennisetum purpureum*) y guinea (*Panicum maximum*), que se establecen entre hileras de especies arbóreas o arbustivas. Sin embargo, es factible que esas gramíneas sean substituidas por otras leñosas forrajeras.

En los sistemas de cultivos en callejones utilizados bajo pastoreo/ramoneo, las especies arbóreas o arbustivas proveen un forraje de calidad, que complementa a la población herbácea que crece entre las hileras de las leñosas, y que pueden ser pastoreadas por los animales. Para este tipo de sistemas deben buscarse especies

apetecibles para el ganado, pero no más palatables que las forrajeras herbáceas con las que están asociadas, pues de lo contrario puede resultar en una pobre persistencia de la leñosa.

**Árboles y arbustos dispersos en potreros.** El sistema de leñosas perennes dispersas en potreros puede ocurrir en forma natural, ya sea porque la vegetación clímax<sup>2</sup> de un sitio dado está constituida por la combinación de árboles y arbustos con pasturas, o como resultado de procesos de sucesión vegetal tendientes a una vegetación clímax de bosque. Cualquiera que sea el caso, bajo condiciones naturales, el arreglo espacial y la densidad de las leñosas estarán determinados por las condiciones agroecológicas del sitio y por las especies de árboles, arbustos y pasturas presentes en dicho ecosistema.

El sistema de árboles dispersos en potreros también puede ser el resultado de la intervención del hombre. Ya sea a través del manejo selectivo de árboles y arbustos remanentes después que el bosque fue transformado en pasturas, o la introducción de árboles en praderas ya existentes. En estos casos las densidades y los arreglos espaciales pueden ser regulados por el hombre, lo que significa que se pueden manejar las interacciones.

**Pastoreo en plantaciones de maderables o frutales.** El pastoreo en dichas plantaciones es bastante común en países tropicales de Asia y Oceanía, pero excepcionalmente practicado en América. Los sistemas silvopastoriles basados en la introducción de forrajeras herbáceas y animales en plantaciones de especies maderables, son sistemas de uso de la tierra bastante difundidos en varios países de la zona templada, pero no tanto en la zona de América tropical. Se espera que en los años venideros estos sistemas tomen más relevancia, pues hay cada vez mayor actividad de reforestación en las áreas hoy cubiertas por praderas degradadas.

Siendo la actividad forestal como complemento de la ganadería, existe la posibilidad de introducir árboles en pequeños bosquetes, contiguos a áreas de pastoreo, como una forma de inversión a largo plazo, para producir la madera requerida a nivel de la finca o para la venta, pero además como áreas de protección y sombra para los animales en pastoreo.

**Barreras vivas.** Se constituye por leñosas perennes siendo una forma de cultivo en callejones (“alley farming”) en terrenos con pendientes pronunciadas. Bajo esas

---

<sup>2</sup> Vegetación que se ha establecido por sí misma en un determinado sitio, en determinadas condiciones climáticas, en ausencia de acciones antrópicas por un largo tiempo, es decir, es el estado de equilibrio o cuasiequilibrio asintótico de un ecosistema local.

condiciones, el objetivo principal de la siembra de leñosas perennes en contorno es la protección contra la erosión, al reducir la velocidad del agua al bajar y atrapar partículas de suelo que se pudieran estar erosionando. El follaje que se poda de las barreras vivas puede ser utilizado como alimento para los animales, cuando las especies son palatables, o como abono verde.

Las barreras vivas serán consideradas como SSP en la medida que el follaje de las leñosas sea utilizado para la alimentación animal en esquemas de “corte y acarreo”, o cuando en las áreas intermedias entre la barreras se tengan pastos en lugar de cultivos de grano. Para conseguir que la barrera viva sea efectiva en el control de la erosión, las leñosas deberán sembrarse muy densamente en una hilera simple, pero mejor si las barreras están constituidas por hileras múltiples poco distanciadas. En tal caso se puede utilizar un mayor distanciamiento entre plantas dentro de una misma hilera, pero alternar la disposición de las plantas en hileras contiguas, usando el arreglo de “pata de gallo” o “tresbolillo”.

**Cortinas rompevientos.** El uso de leñosas perennes en cortinas rompevientos es un sistema tradicional, el cual se considera una opción silvopastoril cuando las barreras cortaviento rodean áreas de pastoreo o corte. En estos sistemas las cortinas favorecen al bienestar de los animales por su protección contra el viento frío y la lluvia, pero también ayudan a contrarrestar el efecto “desecante” del viento sobre los forrajes en pie.

Adicionalmente de su acción protectora, las cortinas rompevientos pueden funcionar además como cercas vivas y proveer de productos similares a los derivados de ellas, como son: forraje, madera, leña, frutos, postes, flores, semillas, etc.

**1.5.4 Beneficios.** Las interacciones entre los diversos componentes dentro de los arreglos silvopastoriles ofrecen diferentes y variados beneficios comparados con la ganadería tradicional. Dichos beneficios que representa para el sistema en general, se describen a continuación.

#### **Componente suelo.**

Mejora la fertilidad y propiedades físicas del suelo.

Aumenta la capacidad de retención de la humedad y aprovechamiento del recurso agua.

Mejora el reciclaje de nutrientes.

Mayor actividad de la micro y macrofauna del suelo (microorganismos eficientes).

Aumento del contenido de materia orgánica.

Protección de los suelos y disminución de los niveles de erosión.

Mayor Fijación de nitrógeno por medio de leguminosas arbóreas o herbáceas.

Arado natural debido a la diversidad y profundidad de las raíces.

Menor compactación del suelo, mejorando la circulación de agua y oxígeno.

Aprovechamiento del recurso suelo mediante un uso eficiente y sustentable, a través de sistemas multiestrato y multipropósito.

### **Componente vegetal.**

Básicamente incrementa la calidad y el volumen de forraje producido por hectárea.

Se mantiene una oferta forrajera durante todo el año.

Producir biomasa de alto contenido proteínico o energético.

Producción de madera en el mediano y largo plazo, ofreciendo diferentes beneficios, entre ellos, ingresos económicos adicionales.

Control natural de arvenses.

Mayor aprovechamiento de la energía solar por parte de los diferentes estratos.

Mejor y mayor aprovechamiento de nutrientes.

Mayor aporte de materia orgánica.

Bomba natural (agua y nutrientes).

### **Componente animal.**

Mejora la ganancia diaria de peso por animal.

Incrementa la cantidad y la calidad de la leche.

Favorece a los animales protegiéndolos de las inclemencias del clima como de cambios extremos de temperatura, lluvia, vientos, etc.

Se brinda confort y bienestar a los animales.

Menor incidencia de plagas.

Mayor capacidad de carga.

Mejoramiento de los parámetros reproductivos.

### **Servicios ambientales.**

Preserva y protege los recursos naturales.

Protección de nacimientos de agua.

Contribuye a la conservación de bosques nativos fragmentados.

Corredores naturales.

Ayuda en la preservación y recuperación de la biodiversidad de flora y fauna.

Conservación y recuperación de micro y macro fauna.

Conservación y retención del agua.

Reduce las emisiones de metano por animal.

Contribuye a la captura de CO<sub>2</sub>.

Reducción del efecto invernadero a nivel regional.

Control natural y ecológico de las plagas.

Alelopatías.

Entre otros beneficios, se encuentran algunos representados para el sistema en general, como disminución en los costos de producción, menor dependencia de fertilizantes químicos, disminución en la utilización de alimentos concentrados, aumento en el valor de la tierra, generación de empleo, mejora la calidad de vida, aumentan los ingresos económicos a corto, mediano y largo plazo provenientes de diferentes productos como leche, carne, madera, frutos, semillas, entre otros, beneficios económicos como el pago por servicios ambientales y sellos verdes, dispersión de semillas y diversificación de la producción (Sotomayor y et. al, 2009)

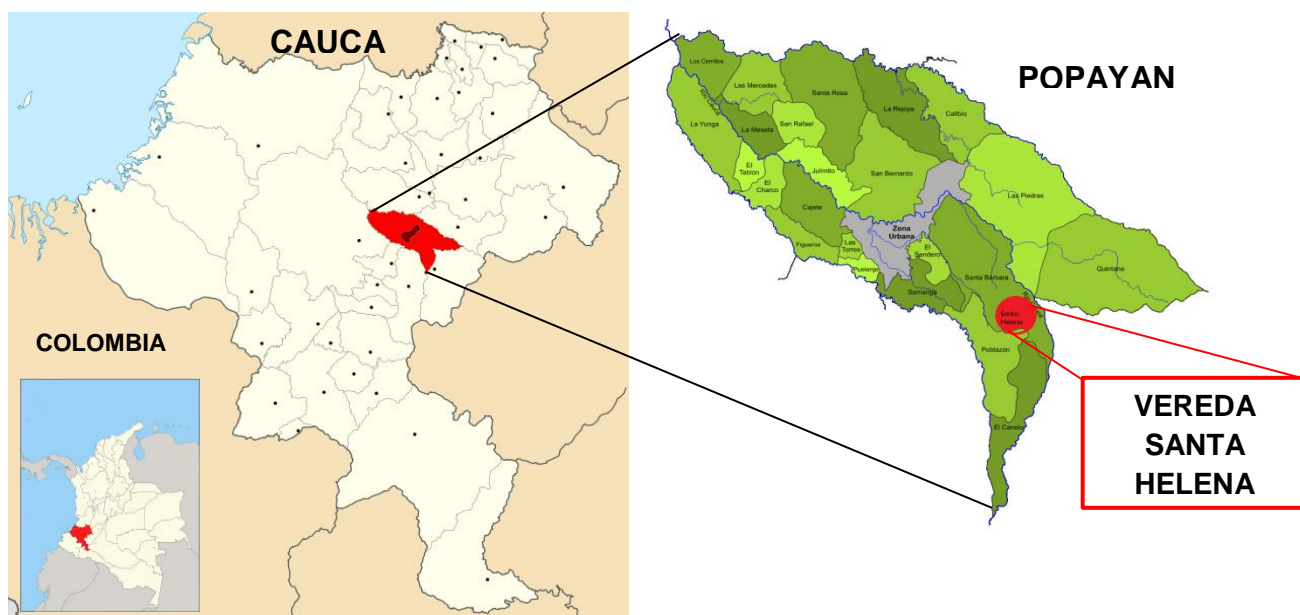
## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto se desarrolló en el Departamento del Cauca, beneficiando a aproximadamente 250 medianos y pequeños productores de leche en diferentes veredas del Municipio de Popayán.

Entre las veredas beneficiadas se encuentra Santa Elena, ubicada al oriente de la cabecera municipal, en el kilómetro 16 de la vía que conduce de la ciudad de Popayán al Municipio de Coconuco (*Figura 2*). Se localiza geográficamente a  $02^{\circ}24'$  de latitud norte y  $76^{\circ}29'$  de longitud oeste, a una altitud promedio de 2880 m.s.n.m. (Pérez, Ramírez C. y Ramírez M, 2008).

Figura 2. Localización



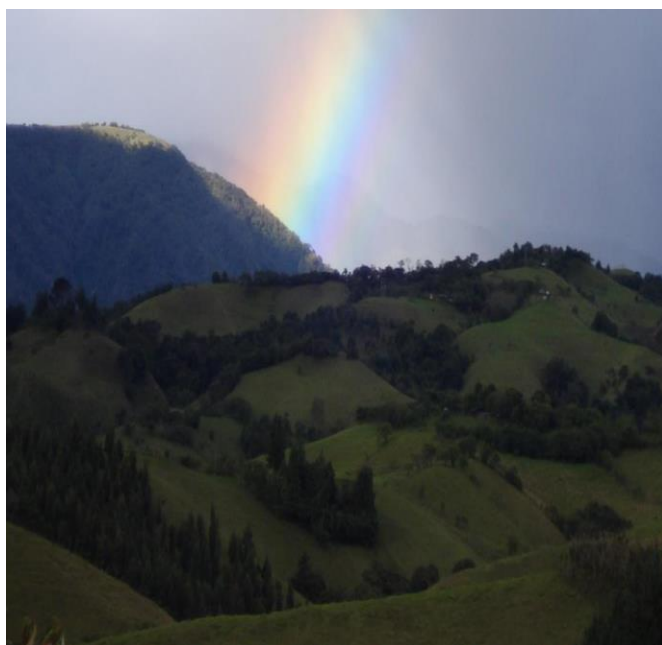
16 pequeños productores de leche de la Vereda Santa Elena se localizan en la parte alta de la cuenca del Río Molino, de allí la importancia de los SSP como modelos de producción sustentables a través de la protección y preservación de los recursos naturales.

La subcuenca Río Molino se encuentra ordenada y en constante planificación bajo procesos institucionales y comunitarios que la posicionan como modelo integral de

desarrollo regional, fundamentado en la sostenibilidad ambiental y equidad social. El Río Molino se ha consolidado no solo como fuente abastecedora del acueducto sino también como espacios paisajísticos articuladores de dinámicas socio-ambientales rurales y urbanas (*Figuras 3 y 4*).

La subcuenca cuenta con el “estudio piloto de análisis participativo de vulnerabilidad” de la parte media y alta, desarrollado en coordinación con las Naciones Unidas PNUD, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán y la Fundación Procuencia Río Las Piedras.

**Figura 3. Área de nacimiento del Río Molino**



**Fuente. Acueducto y alcantarillado de Popayán, 2012**



**Figura 4. Bocatoma del Rio Molino**



**Fuente. Acueducto y alcantarillado de Popayán, 2012**

## **2.2 TRABAJO DE CAMPO**

En el marco del proyecto *“aunar esfuerzos para fortalecer el encadenamiento productivo del sector ganadero, a través del establecimiento y manejo de sistemas de silvopastoreo en fincas de pequeños y medianos productores ganaderos en el municipio de Popayán, mediante el desarrollo de acciones integrales sostenibles tendientes a la conservación de los recursos naturales de las microcuencas intervenidas por el desarrollo de la actividad ganadera ”* se realizaron diferentes actividades y se apoyaron otras para garantizar un adecuado desarrollo del mismo. Las actividades desarrolladas con cada uno de los productores de acuerdo a las particularidades de la zona y del predio con el objetivo de realizar el diseño del SSP, su posterior manejo y mantenimiento.

Para este trabajo fue necesario realizar visitas cada semana y realizar diferentes actividades con cada uno de los beneficiarios del proyecto con el fin de que cada productor conociera acerca del funcionamiento y desarrollo del proyecto, así como la implementación y manejo de los SSP, y de los beneficios y ventajas frente al sistema tradicional, un adecuado manejo y número de animales en la rotación de potreros, establecer toda clase de registros en la unidad productiva, conocer y poner en funcionamiento las buenas prácticas de ordeño (BPO) y buenas practicas ganaderas (BPG).

**2.2.1 Recolección de documentación.** Esta actividad se realizó en la primera reunión grupal, con el fin de aprovechar la presencia de los productores de la zona para informarles de la documentación necesaria para ser beneficiario del proyecto, siendo un requisito exigido por las entidades encargadas. Dentro de los requisitos necesarios para cada uno de los productores se requería la fotocopia de la cedula de ciudadanía, certificado de tradición del predio o en su defecto contrato de arrendamiento y el registro único de vacunación.

**2.2.2 Toma de muestras para prueba de brucelosis.** Para llevar a cabo esta actividad fue necesaria la presencia de un médico veterinario, con el fin de que la prueba diagnóstica tuviera mayor confiabilidad en el desarrollo y los resultados de la misma, para determinar la presencia o ausencia de enfermedades que representan grandes pérdidas dentro de los hatos ganaderos, entre ellas, la brucelosis.

Cuya prueba consiste en la toma de una muestra de sangre para el posterior y definitivo diagnóstico de las enfermedades objetivo de la prueba, por medio de la presencia y formación de anticuerpos en el organismo en el desarrollo de la enfermedad, los cuales son detectables en dicha prueba serológica.

**2.2.3 Vacunación.** Esta actividad se realizó en cada una de las unidades productivas debido a la importancia que representa para una ganadería, con el objetivo de optimizar un adecuado control sanitario debido a que la vacunación constituye una de las medidas sanitarias más importantes, ya que previene diferentes enfermedades, entre las cuales se encuentran Carbón Sintomático, Edema Maligno, Pasterelosis y Hemoglobinuria Bacilar, que son de estricto control, ya que representan grandes pérdidas económicas y altos riesgos sanitarios para el hato. Esta actividad se realizó dentro del segundo ciclo de vacunación desarrollado por el ICA bajo el programa de “ola invernal” (*Anexo A*).

**2.2.4 Caracterización unidad productiva.** Con el fin de conocer la vereda y cada una de las unidades productivas de los diferentes beneficiarios del proyecto, se realizaron diferentes visitas a los predios en compañía de los propietarios. En la primera visita a los diferentes predios se caracterizó cada uno de ellos por medio de una ficha técnica (*Anexo B*), en la cual se describen diferentes componentes del entorno y de la empresa familiar como tal, realizando una descripción general de la propiedad y enfatizando en el componente ganadero, cuya información se sistematizó en tablas de contingencia para realizar el debido análisis de los datos obtenidos.

**2.2.5 Muestreo de suelos.** Como una herramienta importante para el diseño del SSP y su posterior manejo y adecuado funcionamiento se llevó a cabo un muestreo de suelos en cada uno de los predios para determinar la fertilidad del mismo por medio de su análisis. Una vez se ha realizado la toma de la muestra de suelo, se realiza la debida rotulación para enviarla al laboratorio (*Anexo C*).

Siendo acorde con el resultado de los análisis de suelos y las condiciones climáticas que se presentan en la zona, se realizaron las diferentes recomendaciones de las especies leñosas y forrajeras herbáceas a implementar en dicho sistema acorde con la propuesta realizada por la UMATA.

**2.2.6 Capacitaciones.** Esta actividad se desarrolló con el objetivo de ilustrar a los productores en diferentes áreas para el manejo adecuado de la ganadería y de los SSP, con el fin de obtener mejores resultados en la unidad productiva, las capacitaciones se realizaron por personal competente del SENA en cada una de las áreas en las que se requería la formación del productor, con el apoyo de la Universidad del Cauca.

Los temas a abordar por los instructores fueron de relevancia para los productores de la región por lo cual los cursos impartidos por esta entidad no solo se hicieron efectivos para los beneficiarios del proyecto, para los cuales era de obligatoria formación, sino para la comunidad en general interesada en los diferentes temas a tratar, llevando un estricto control de asistencia para certificar a las personas que cumplieron con las horas requeridas. (*Anexo D*).

**2.2.7 Georeferenciación y elaboración del plano.** Para el diseño del SSP se realizó la debida georeferenciación de cada uno de los predios donde se realizará el montaje de dicho sistema, para la posterior elaboración del plano como una importante herramienta de trabajo (*Anexo E*). Luego, se caracterizó específicamente el lugar dentro de la unidad productiva donde se desea implementar el SSP y cada uno de los componentes del predio para tomar las decisiones correspondientes para llevar a cabo el diseño acorde con la propuesta planteada por la UMATA.

**2.2.8 Elaboración diseños de SSP.** Para el desarrollo de esta actividad fue necesario tener en cuenta actividades ya realizadas dentro del proyecto, como, la caracterización de cada una de las unidades productivas y las condiciones

específicas del área donde se desea implementar el diseño, la elaboración del plano y las especies a implementar en el SSP, adicional a ello se tuvo en cuenta las preferencias del productor de acuerdo a las propuestas realizadas por la UMATA.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 RECOLECCION DE DOCUMENTACION

Esta actividad se llevó a cabo en la reunión presupuestada para la socialización del proyecto con cada uno de los productores de la vereda, de los cuales 16 de ellos cumplieron con la documentación requerida por las diferentes entidades adscritas al proyecto, los cuales se ven beneficiados por las diferentes actividades desarrolladas bajo el marco del proyecto (*Cuadro 5*).

**Cuadro 5. Lista de beneficiarios**

<b>Nº</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Nombre del predio</b>
1	GUILLERMO LEON SIMALES	Parcela 4
2	JULIO LEON GOLONDRINO	San Antonio
3	MARIA ELDA BONILLA	Parcela 19 el Umu
4	CARLOS ALBERTO LEON	Parcela 3 El cedro
5	MARIO ENRIQUE LEON	Parcela 32
6	SAUL BONILLA	El Guabito
7	JOSE MARIA BONILLA SANCHEZ	Parcela 31
8	EDUARDO CHICUE BONILLA	Parcela 26
9	MARGARITA ROSA CHICUE	Parcela 33
10	MIGUEL ANGEL BONILLA	Parcela 25
11	RAUL BONILLA	Parcela 1 Los Naranjos
12	OBDULIA BONILLA CHICUE	La Palma
13	MIGUEL ANGEL CASAMACHIN	San Rafael
14	MARIA JANETH JALBIN	Buena Vista
15	MARIA NARCISA BONILLA	Los Arrayanes
16	MARIA ELVIA SANCHEZ	San Francisco

#### 3.2 TOMA DE MUESTRAS PARA PRUEBA DE BRUCELOSIS

En el desarrollo de esta actividad se realizó la prueba diagnóstica a 114 animales entre machos y hembras mayores de 24 meses, repartidos en 15 de los 16 productores beneficiarios del proyecto (*Cuadro 6*), cuyos resultados fueron negativos a esta prueba para la totalidad de los animales a los cuales se le realizó el sangrado (*Figura 5*). Para el reconocimiento de los animales sometidos a la prueba, se utilizó chapeta (*Figura 6*).

**Cuadro 6. Número de animales sangrados por finca**

<b>Nº</b>	<b>BENEFICIARIO</b>	<b>HEMBRAS</b>	<b>MACHOS</b>
1	GUILLERMO LEON SIMALES	4	
2	JULIO LEON GOLONDRINO	2	
3	MARIA ELDA BONILLA	7	
4	CARLOS ALBERTO LEON	7	1
5	MARIO ENRIQUE LEON	11	
6	SAUL BONILLA	11	1
7	JOSE MARIA BONILLA SANCHEZ	7	
8	EDUARDO CHICUE BONILLA	8	
9	MARGARITA ROSA CHICUE	6	
10	MIGUEL ANGEL BONILLA	9	1
11	RAUL BONILLA	11	
12	OBDULIA BONILLA CHICUE	6	
13	MIGUEL ANGEL CASAMACHIN	7	
14	MARIA JANETH JALBIN		
15	MARIA NARCISA BONILLA	6	
16	MARIA ELVIA SANCHEZ	8	1

**Figura 5. Toma de muestra para prueba de Brucelosis**



**Figura 6. Reconocimiento de animales sangrados**



### **3.3 VACUNACION**

Esta actividad se realizó con la colaboración de la comunidad, en ella se vacunaron un total de 144 animales con la vacuna triple (*Cuadro 7*) transportada adecuadamente para su conservación. Se utilizó un recipiente de icopor con refrigerante para mantener una baja temperatura con el fin de garantizar su estabilidad y eficacia protectora hasta su administración (*Figura 7*).

**Cuadro 7. Número de animales vacunados por finca**

<b>Nº</b>	<b>BENEFICIARIO</b>	<b>ANIMALES</b>
1	GUILLERMO LEON SIMALES	7
2	JULIO LEON GOLONDRINO	6
3	MARIA ELDA BONILLA	11
4	CARLOS ALBERTO LEON	12
5	MARIO ENRIQUE LEON	14
6	SAUL BONILLA	13
7	JOSE MARIA BONILLA SANCHEZ	11
8	EDUARDO CHICUE BONILLA	11
9	MARGARITA ROSA CHICUE	8
10	MIGUEL ANGEL BONILLA	10
11	RAUL BONILLA	6
12	OBDULIA BONILLA CHICUE	10
13	MIGUEL ANGEL CASAMACHIN	6
14	MARIA JANETH JALBIN	4
15	MARIA NARCISA BONILLA	6
16	MARIA ELVIA SANCHEZ	9





**Figura 8. Vacunación**



### **3.4 CARACTERIZACION DE LAS UNIDADES PRODUCTIVAS**

Con la información colectada en las fichas de caracterización, se realizó una tabla de contingencia con el fin de analizar los datos de las unidades productivas de los beneficiarios del proyecto. Teniendo como objetivo el progreso de la ganadería en la vereda por medio de la introducción y el manejo de los diferentes registros necesarios para manejar esta actividad como una empresa familiar (*Anexo F*).

En las diferentes unidades productivas se obtuvieron numerosos hallazgos que son de importancia para realizar un debido análisis de esta información y así poder tomar las decisiones adecuadas para un óptimo manejo de la actividad ganadera como empresa familiar (*Cuadro 8*).

Cuadro 8. Caracterización de las unidades productivas

FINCA	Gana-do		ROT		NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN					EVALUACIÓN REPRODUCTIVA				SANIDAD ANIMALES			PRODUCCION	
	♀	♂	S	N	Especie de pasto	Sal min	Conc	Mel.	Ag	Sist. Mon.	Ch. Rpvo	peso y edad servicio	Det. Celo	Vac	Par	Prac. Cría	Nº Ord. día	Prod. L/vaca/día
San Antonio	7	0	x		Kikuyo	Si	No	Si	Q	N	No	No	Si	Si	Si	Nin.	1	3
Parcela 25	9	0	x		kikuyo- grama	No	No	Si	B	N	No	No	Si	Si	Si	Nin.	1	3,5
Parcela 33	10	0	x		Kikuyo	No	No	No	B	N	No	Si	Si	No	Si	Nin.	1	3,3
La Palma	10	0	x		Kikuyo	No	No	No	B	N	No	No	No	Si	Si	Nin.	1	3,3
Los Naranjos	6	0	x		Kikuyo	Si	No	No	B	N	No	Si	Si	Si	Si	Nin.	1	3
San Rafael	6	0	x		kikuyo-corte	No	No	No	Q	N	No	Si	Si	Si	Si	Nin.	1	3
El Umuy	12	1	x		kikuyo- corte	Si	No	No	B	N	No	No	Si	Si	Si	Nin.	1	2,5
Buena Vista	4	1		x	Kikuyo	Si	No	Si	B	N	No	No	No	Si	Si	Nin.	1	3
Los Arrayanes	7	0	x		Kikuyo	No	No	No	B	N	Si	No	Si	Si	Si	Nin.	1	2,5
San Francisco	9	1	x		kikuyo-corte	Si	No	No	Q	N	No	Si	Si	Si	Si	Cur.	1	3,5
El Cedro	12	1	x		Kikuyo	Si	No	No	B	N	No	No	Si	Si	Si	Nin.	1	2
Parcela 32	10	0	x		kikuyo-corte	Si	No	Si	Q	N	No	No	Si	Si	Si	Nin.	1	3
Parcela 4	8	1		x	kikuyo-corte	No	No	No	Q	N	No	No	Si	Si	Si	Nin.	1	3
Parcela 31	11	0	x		Kikuyo	Si	No	No	Q	N	No	No	Si	Si	Si	Nin.	1	3,5
Parcela 26	10	0	x		Kikuyo	Si	No	No	B	N	No	No	Si	Si	Si	Nin.	1	3
El Guabito	15	1	x		Kikuyo	Si	No	Si	B	N	No	Si	Si	Si	Si	Cur.	1	3,5
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>6</b>																

ROT.: Rotación de potreros.

Ag.: suministro de agua

Ch Rpvo: chequeo reproductivo

Prac. Cría: prácticas realizadas a cría

Sal min.: suministro de sal mineralizada

B.: bebedero

Det. Cel.: detección de celo

Conc.: suministro de concentrado

Sist. Mon.: Sistema de monta

Vac.: plan de vacunación

prod. L/vaca/día: producción litros /vaca /día

Mel.: suministro de melaza

N.: natural

Par.: control de parásitos

En las 16 unidades productivas, en las cuales se desarrolló el proyecto se encontró un total de 146 hembras en los diferentes periodos y etapas productivas, así como también se encontró un total de seis machos reproductores en seis fincas diferentes, siendo lo recomendable un toro en cada una de las unidades productivas. Por lo anterior, los toros que se tienen en la vereda son utilizados en las diferentes fincas para la monta, esto puede repercutir en la salud de los animales debido a problemas de consanguinidad o la diseminación de enfermedades de transmisión sexual.

Para el total de las 16 fincas del estudio se encontró que solo dos de ellas hacen una rotación de potreros, siendo lo ideal para el óptimo desempeño de la actividad ganadera; en las fincas restantes se encontraron notables problemas desencadenados por la ausencia de esta práctica, en general, conlleva a problemas de degradación de los suelos, viéndose reflejado en bajos niveles de producción de forraje y suelos con un alto grado de erosión.

En el 100% de las fincas el estrato herbáceo predominante es Kikuyo (*pennisetum clandestinum*) presentando bajos niveles de producción debido a las escasas o nulas prácticas de manejo realizadas en los potreros. En el 37% de las fincas manejan pasto de corte imperial (*Axonopus scoparius*) el cual no se encuentra en su mejor expresión debido a que no es el clima ideal para obtener un desarrollo favorable, además de que no se tiene en cuenta el tiempo de corte para suministrarlo a los animales presentando altos niveles de lignina y bajos niveles nutricionales.

En la suplementación de los animales se encontró que el 62.5% de las unidades productivas realizaban el suministro de sal mineralizada, lo cual representa beneficios para los animales, pero también se encontraron problemas en la cantidad y forma de suministrar dicho suplemento, este se brindaba a los animales ad libitum y en comederos a libre exposición, perdiendo propiedades debido a la oxidación de algunos minerales, para lo cual se realizaron recomendaciones para obtener un mejor manejo y obtener los resultados deseados.

Se encontró que en el 100% de las fincas no se suministra concentrado a los animales y en el 68.75% de las unidades productivas no se suplementa y en el resto solo se hace con melaza, estos altos porcentajes se deben a los bajos niveles de producción encontrados, debido a que los productores no creen conveniente la suplementación.

Para el suministro de agua a los animales, de las 16 fincas, en el 37.5 % de ellas aun no manejan sistema de bebederos y el agua ofrecida proviene del ingreso de los animales a las fuentes de agua, lo cual puede repercutir en la salud de los bovinos,

debido a la alta humedad por encharcamiento de los sitios, se puede presentar problemas pódales. Además, esta práctica conlleva a deterioro ambiental, en especial en la fuente de agua, por contaminación por heces fecales y mas aun siendo esta una importante fuente de abastecimiento para cientos de familias que se ubican en la cuenca del rio molino, tanto en la zona rural, como en la zona urbana del municipio de Popayán.

En el 94% de las fincas no se realizan chequeos reproductivos, siendo de importancia en las unidades productivas, ya que se detallan aspectos de interés tales como: servicio de novillas, toros, revisión ginecológica, chequeo del celo, parto, entre otros. El objetivo fundamental del chequeo reproductivo esta en que todas las hembras de un hato, tanto vacas como novillas tengan una fertilidad optima, además el mantener un porcentaje constante de hembras en ordeño, alrededor del 75% del total del rebaño; al lograr esto se está alcanzando una producción eficiente y por lo tanto la unidad productiva será rentable.

Solo el 31.25% de las fincas del estudio tienen en cuenta la edad y el peso para el primer servicio de las novillas, los propietarios restantes desconocen esta práctica o no es tenida en cuenta, debido a que no son conscientes de las consecuencias de un mal manejo en esta actividad. Lo ideal para realizar el primer servicio es cuando alcanzan del 60% de su peso vivo adulto, de lo contrario se pueden presentar dificultades en el parto y bajos rendimientos en la producción.

Del total de las fincas, 14 de ellas realizan una adecuada detección del celo, lo cual es de importancia para la unidad productiva, ya que un objetivo de una ganadería es obtener una cría por vaca cada año. Este resultado es uno de los más importantes para poder maximizar la rentabilidad en una empresa ganadera.

De las 16 fincas, 15 de ellas tienen en cuenta un debido plan de vacunación como una actividad primordial, siendo conscientes de la importancia que representa para una ganadería, tiene como objetivo principal el de optimizar un adecuado control sanitario debido a que la vacunación constituye una de las medidas sanitarias más importantes dentro de la unidad productiva, previniendo enfermedades que pueden ser perjudiciales no solo para el hato, sino también porque pueden afectar a los seres humanos, por ser de carácter zoonótico. Estas enfermedades pueden representar grandes pérdidas económicas.

En el total de las fincas donde se realizó el estudio se tiene en cuenta el control de parásitos como una actividad de importancia, esta práctica se realiza, tanto para el control de ecto como endoparásitos. Para mantener controlada la población de

parásitos externos, la forma más común de hacerlo en las diferentes unidades productivas de la región es por medio de baños, con una regularidad de 30 a 45 días, según el productor. De igual manera se realiza un control de parásitos internos, donde los productos más utilizados son levamisol y panacur y en algunos casos es utilizada las ivermectinas como solución a ambos tipos de parásitos. La ejecución de esta práctica representa beneficios para el hato, evitando enfermedades que pueden llegar a causar grandes pérdidas económicas.

En dos de las 16 fincas, se realizan prácticas a las crías al momento del nacimiento, siendo esta actividad de importancia para la unidad productiva debido a que se pueden evitar enfermedades que afecten a la cría, incluso la muerte (ej. Peste boba), repercutiendo negativamente en la economía de la empresa.

En las 16 fincas se hace solo un ordeño, en las horas de la mañana con un promedio de producción de 3 litros por vaca/día en la vereda de Santa Helena, siendo bajos los niveles de producción debido a la falta de prácticas de manejo de la ganadería y de las inadecuadas e inexistentes prácticas realizadas a los potreros. Para lo cual se recomienda como primera medida realizar un mejoramiento de praderas por medio de los sistemas silvopastoriles y proseguir con un mejoramiento genético.

### **3.5 MUESTREO DE SUELOS**

En la toma de las muestras de suelo para el debido análisis, se realizaron de 10 a 15 muestreos por predio, dependiendo de las características del mismo. Para dicho proceso se realiza el descapote del lugar donde se determinó y se procede a tomar la muestra de suelo (*Figura 9*).

De las diferentes muestras tomadas se realizó una mezcla homogénea para obtener la muestra definitiva de aproximadamente 1 kg. Para enviarla al laboratorio debidamente rotulada (*Figura 10*).

En los análisis de suelo que se realizaron en cada una de las unidades productivas se pudo obtener información importante para la toma de decisiones, con el objetivo de mejorar y mantener la fertilidad del suelo, para lograr mejores niveles de producción (*Cuadro 9*).

Figura 9. Toma de muestra para análisis de suelo



Figura 10. Muestra rotulada para análisis de suelo

ALCALDIA DE POPAYÁN  
UMATÁ  
Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria

ROTULACION MUESTRA DE SUELO PARA ANALISIS - PROYECTO DE GANADERIA 2012

NOMBRE DEL PROPIETARIO: Guillermo Leon Jimenez  
NOMBRE DE LA FINCA: Parcela # 4  
VEREDA: Santa Elena  
CELULAR DEL PROPIETARIO: 311 954 6193  
CEDULA DEL PROPIETARIO: N° 518 458 Pop.  
¿CON QUE IMPLEMENTO SE TOMO LA MUESTRA?: Barrena  
¿QUE CULTIVOS HA MANEJADO EN LA FINCA?: Maíz, hortalizas, Pasto de corte  
¿QUE CULTIVOS HA MANEJADO EN LA HECTAREA?: Ninguno  
¿CUÁNDO FUE LA ÚLTIMA VEZ QUE ABONO LA HECTAREA?: 1 d años  
¿CON QUE PRODUCTO ABONO LA HECTAREA?: Cal  
CANTIDAD DE PRODUCTO UTILIZADO PARA ABONAR LA HECTAREA: - - -

Guillermo L. Jimenez  
PROPIETARIO

**Cuadro 9. Resultados de análisis de suelos por unidad productiva**

<b>RESULTADOS ANALISIS DE SUELOS</b>																		
<b>FINCA</b>	<b>pH</b>	<b>N-total</b>	<b>M.O</b>	<b>P</b>	<b>Sat. Al</b>	<b>Al</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>K</b>	<b>Na</b>	<b>ClCe</b>	<b>B</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>	<b>Co</b>	<b>Mo</b>
		<b>%</b>	<b>%</b>	<b>ppm</b>	<b>%</b>	<b>meq/100g</b>						<b>ppm o mg/ Kg</b>						
<b>San Antonio</b>	5,80	0,37	7,4	2,30	0,00		3,60	0,50	0,49	0,44	5,03	0,38	1,50	6,60	11,2	1,10		0,60
<b>Parcela 25</b>	5,73	0,57	11,5	3,40	0,00		3,36	0,60	0,62	0,63	5,21	0,22	1,50	7,00	16,7	2,60		0,50
<b>Parcela 33</b>	5,63	0,50	9,7	2,50	0,00		3,00	0,60	0,57	0,56	4,73	0,34	1,80	6,60	12,8	2,80		
<b>La palma</b>	5,88	0,34	6,7	3,50	0,00		4,40	0,50	0,71	0,42	6,03	0,32	1,50	13,30	20,0	2,80		0,60
<b>Los naranjos</b>	5,49	0,68	13,5	2,50	7,54	0,30	2,50	0,44	0,44	0,60	3,98	0,24	0,90	5,60	11,1	1,60		
<b>San rafael</b>	5,44	0,38	7,7	4,70	0,00		2,00	0,74	0,66	0,56	3,96	0,40	0,90	11,20	12,0	2,80		
<b>El umuy</b>	5,76	0,48	9,7	3,80	0,00		2,60	0,70	0,48	0,56	4,34	0,26	1,50	8,00	11,2	2,20		0,60
<b>Los arrayanes</b>	5,68	0,60	11,8	2,50	0,00		3,50	0,70	0,66	0,44	5,30	0,32	0,80	10,10	5,6	1,60		0,30
<b>San francisco</b>	5,48	0,67	13,2	2,50	5,26	0,20	2,50	0,40	0,48	0,42	3,80	0,26	0,80	8,00	6,6	1,60		
<b>El cedro</b>	5,51	0,36	7,0	2,20	0,00		2,90	0,41	0,36	0,56	4,23	0,32	0,80	5,60	10,5	1,60		
<b>Parcela 32</b>	5,79	0,44	8,7	4,40	0,00		3,15	0,51	0,70	0,56	4,92	0,26	0,90	9,60	12,0	2,80	0,3	0,60
<b>Parcela 4</b>	5,49	0,58	11,2	3,40	4,42	0,20	3,25	0,50	0,33	0,45	4,53	0,26	1,50	8,00	9,6	2,40		
<b>Parcela 31</b>	5,82	0,45	9,1	3,90	0,00		2,82	0,50	0,48	0,56	4,36	0,24	1,30	9,20	14,4	2,40		0,60
<b>Parcela 26</b>	5,61	0,49	9,9	2,60	0,00		3,72	0,51	0,44	0,44	5,11	0,32	1,30	9,20	12,0	2,20		
<b>El Guabito</b>	5,61	0,50	9,9	2,90	0,00		2,60	0,51	0,42	0,63	4,16	0,34	1,80	7,00	12,8	2,00		
<b>Promedio</b>	5,65	0,49	9,8	3,14	1,15	0,23	3,06	0,54	0,52	0,52	4,65	0,30	1,25	8,33	11,9	2,17	0,3	0,54
<b>Máximo</b>	5,88	0,68	13,5	4,70	7,54	0,30	4,40	0,74	0,71	0,63	6,03	0,40	1,80	13,30	20,0	2,80	0,3	0,60
<b>Mínimo</b>	5,44	0,34	6,7	2,20	0,00	0,20	2,00	0,40	0,33	0,42	3,80	0,22	0,80	5,60	5,6	1,10	0,3	0,30

En cuanto al pH, se encontraron valores mínimos de 5,44 y máximos de 5,88 con un promedio de 5,65 moderadamente ácido para la vereda. Siendo lo más adecuado un pH entre 6 y 7 para obtener un óptimo desarrollo de las plantas, por lo cual se recomienda realizar prácticas de enclavamiento buscando mejorar estos niveles. En la agricultura esta medida es una de las más importantes, ya que las plantas tan solo pueden absorber los nutrientes según la variación del pH, la cual modifica el grado de solubilidad de los minerales.

Los niveles de materia orgánica se encuentran entre 6,7 y 13,5% con un promedio de 9,8% para la región, encontrándose en un nivel medio. Lo ideal es realizar prácticas que ayuden a la mineralización de la materia orgánica con el objetivo de brindar mejores condiciones nutricionales para las plantas.

Los macro elementos son requeridos por las plantas en grandes cantidades, comparado con los elementos menores, para un óptimo crecimiento, entre los cuales está el fósforo (P), potasio (K) y nitrógeno (N). Para el P se encontró que está presente en bajos niveles, situándose entre 2,20 y 4,70 ppm. Con un promedio de 3,14 ppm. Lo cual puede repercutir en problemas radiculares y deficiente desarrollo de las plantas por los numerosos procesos y reacciones químicas importantes que cumple. Para el K se halló que está en niveles aceptables, entre 0,33 a 0,71 meq/100g con un promedio de 0,52 meq/100g situándose en niveles medio a alto, por tanto se recomienda mantener esos grados.

En cuanto al Calcio se encontró que está en niveles entre 2,00 y 4,40 meq/100g con un promedio de 3,06 meq/100g, lo cual son niveles aceptables pero no los deseados y en Magnesio encontramos que está en un rango de 0,40 a 0,74 meq/100g con un promedio de 0,54 meq/100g, presentándose en niveles bajos, lo cual puede afectar negativamente la producción de forrajes, siendo recomendable en este caso realizar un correctivo con cal dolomítica para conseguir un equilibrio de estos dos nutrientes, donde lo ideal es obtener una relación de 3:1 de Ca:Mg respectivamente.

Se encontró que en general los elementos menores se encuentran en niveles deficientes, aunque las plantas no los necesitan grandes cantidades son importantes. La disponibilidad de los micronutrientes es esencial para el adecuado crecimiento y desarrollo de las plantas y para obtener rendimientos elevados. Cuando existe deficiencia de uno o varios elementos menores, éstos se convierten en factores limitantes del crecimiento y de la producción, aunque existan cantidades adecuadas de los otros nutrientes. Por tanto se recomienda realizar una mezcla de elementos menores en las diferentes fertilizaciones que se lleven a cabo para mejorar la producción de forraje y obtener alimento de buena calidad nutricional.



### 3.6 CAPACITACIONES

Por medio de estas capacitaciones se logró instruir a los beneficiarios del proyecto y productores de la zona en diferentes temas de la ganadería y los SSP, como una importante herramienta del productor para realizar un adecuado y óptimo manejo del hato (*Figura 11*).

**Figura 11. Capacitaciones**



Los temas que se trataron con la comunidad fueron variados empezando con el área de abonos orgánicos, desde la construcción de las instalaciones hasta la preparación y adecuada aplicación de los mismos. Al igual que se capacitaron en el área de manejo de reproductivo partiendo de seleccionar los mejores animales de su hato. Se realizaron diferentes actividades dentro de las capacitaciones con el propósito de lograr un mejoramiento genético, empezando por un adecuado manejo de praderas e implementación y mantenimiento de los diferentes SSP.

### 3.7 GEOREFERENCIACION Y ELABORACIÓN DEL PLANO

Con el fin de obtener los mejores resultados en el trabajo propuesto, se realizó el levantamiento topográfico para cada una de las unidades productivas con el objetivo de utilizarlo como una importante herramienta de trabajo para realizar los diferentes diseños de los SSP.

### 3.8 ELABORACION DISEÑOS DE SISTEMAS SILVOPASTORILES

Utilizando cada una de las herramientas obtenidas en el presente trabajo, como, la caracterización de las unidades productivas, el análisis de suelo, la georeferenciación de los predios, especies arbóreas y arbustivas recomendadas (*Cuadro 10*), la implementación en los diferentes sistemas silvopastoriles de dichas especies (*Cuadro 11*) y la propuesta de la UMATA, entre otras.

**Cuadro 10. Especies arbóreas y arbustivas recomendadas para sistemas silvopastoriles en clima frio**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Habito</b>
Tíbar, Tobo	<i>Escallonia paniculata</i>	Arbustiva
Chilco colorado, Chilco pequeño	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	Arbórea
Lorito, Arrayán, Arrayán blanco.	<i>Weinmannia pinnata</i>	Arbórea
Encenillo, E. crespo, Carbonero	<i>Weinmannia pubescens</i>	Arbórea
Acacia blanca, Acacia amarilla	<i>Acacia decurrens</i> Willd.	Arbórea
Acacia negra, Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	Arbórea
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Arbórea
Crecedor, Nacedero teterete	<i>Delostoma integrifolium</i>	Arbórea
Flor Amarillo, Martin galvis, Galvis	<i>Senna pistaciifolia</i>	Arbórea
Guarango	<i>Mimosa quitensis</i> Benth	Arbustiva
Botón de oro, Mirasol, Quil amargo	<i>Tithonia diversifolia</i>	Arbustiva
Cucharo blanco, Espadero, Garrocho	<i>Myrsine coriácea</i>	Arbustiva
Raque, Campano, Majua	<i>Vallea stipularis</i>	Arbórea
Sauce, Sauce llorón	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Arbórea
Nogal, Cedro nogal, Cedro negro	<i>Juglans neotropica</i> Diels	Arbórea
Urapan, Fresno, Fresno de china	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	Arbórea
Ciprés, Pino	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Arbórea
Cedro, Cedro cebollo	<i>Cedrela montana</i>	Arbórea
Pino, Pino llorón, Pino candelabro	<i>Pinus patula</i>	Arbórea
Eucalipto, Ocal	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Arbórea

**Cuadro 11. Implementación en los diferentes sistemas silvopastoriles de las especies arbóreas y arbustivas de clima frío**

<b>SSP</b> <b>Especie</b>	<b>Cercas vivas</b>	<b>En potreros</b>	<b>Bancos forrajeros</b>	<b>Barreras vivas</b>	<b>Cortinas rompeviento</b>
<i>Escallonia paniculata</i>		x		X	
<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	x	x			x
<i>Weinmannia pinnata</i>	x	x		X	x
<i>Weinmannia pubescens</i>	x	x			x
<i>Acacia decurrens</i> Willd.	x	x	x	X	
<i>Acacia melanoxylon</i>	x	x	x	X	
<i>Alnus acuminata</i>	x	x	x	X	x
<i>Delostoma integrifolium</i>	x	x		X	x
<i>Senna pistaciifolia</i>	x	x		X	x
<i>Mimosa quitensis</i> Benth	x	x	x	X	
<i>Tithonia diversifolia</i>	x	x	x	X	x
<i>Myrsine coriácea</i>	x	x		X	
<i>Vallea stipularis</i>	x	x		X	
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	x	x			x
<i>Juglans neotropica</i> Diels	x	x			x
<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	x	x			x
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	x	x			x
<i>Cedrela montana</i>	x	X			x
<i>Pinus patula</i>	x	X			x
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	x	X			x

Para la selección de las especies utilizadas en los diferentes diseños de los SSP se tuvieron en cuenta diferentes razones: económica, cultural, nutricional, ecológica, entre otras. En el aspecto económico se tuvo en cuenta el rápido crecimiento de especies arbóreas como Eucalipto y Pino y su importancia en la industria maderera como Cedro y Urapan. Las especies seleccionadas también presentan ventajas adaptativas a las condiciones edafoclimáticas de la zona determinando el éxito del SSP, e incluso, algunas aportan nitrógeno al suelo mejorando sus características como las Acacias y el Aliso. Uno de los aspectos relevantes en la selección de las especies arbustivas es el contenido nutricional para la alimentación animal y su palatabilidad porque refleja la productividad del hato, entre ellas el Guarango, Botón de oro, Aliso y Acacias.

En el diseño de cada sistema se tuvo en cuenta la opinión del productor basado en su conocimiento y experiencia en el manejo de las especies arbóreas y arbustivas, tal es el caso de la Acacia negra que refiere fácil volcamiento por la incidencia de fuertes vientos en la región, y la inclusión del Aliso en los diseños por ser altamente palatable en bovinos. Además, se incluyen especies de importancia ecológica beneficiando la conservación y protección de la cuenca del Río Molino, restauración de áreas degradadas, control de erosión, refugio de flora y fauna y producción de leña evitando la tala de bosques naturales.

En el Cuadro 12 se relacionan los diferentes usos de las especies arbóreas y arbustivas de clima frío que se pueden implementar en los diseños de sistemas silvopastoriles con el fin de que los productores conozcan y así obtener mayores beneficios.

**Cuadro 12. Diferentes usos de las especies arbóreas y arbustivas de clima frío**

<b>Usos</b>										
<b>Especie</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<i>Escallonia paniculata</i>	x	x			x	x	x			
<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	x				x	x	x			
<i>Weinmannia pinnata</i>	x	x			x	x	x	x		x
<i>Weinmannia pubescens</i>	x						x	x		x
<i>Acacia decurrens</i> Willd.	x		x	x			x	x	x	
<i>Acacia melanoxylon</i>	x		x	x		x	x	x	x	
<i>Alnus acuminata</i>	x	x	x	x	x				x	x
<i>Delostoma integrifolium</i>	x	x			x	x		x	x	
<i>Senna pistaciifolia</i>	x				x	x		x		
<i>Mimosa quitensis</i> Benth	x							x	x	
<i>Tithonia diversifolia</i>	x			x					x	x
<i>Myrsine coriácea</i>				x	x		x	x	x	
<i>Vallea stipularis</i>	x	x			x	x		x		x
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	x	x				x	x	x		x
<i>Juglans neotropica</i> Diels					x	x	x	x		x
<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	x	x			x	x	x	x		
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.					x	x	x	x		x
<i>Cedrela montana</i>					x	x	x	x		
<i>Pinus patula</i>						x	x	x		
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.					x		x	x		x

1. Forrajera 2. Protección de cuencas hidrográficas 3. Aporte de nitrógeno

4. Restauración de áreas degradadas 5. Refugio de fauna o flora

6. Ornamental 7. Maderable 8. Producción leña 9. Control erosión 10. Medicinal

Se llevó a cabo los diseños de los SSP de cuatro unidades productivas en la vereda Santa Helena que sirven como base para los diferentes productores a implementar este tipo de sistemas en los predios. Los diseños se realizaron para la finca La Palma (Figura 12 y 13) cuyas especies se referencian en el Cuadro 13.

Figura 12. Diseño silvopastoril finca la palma

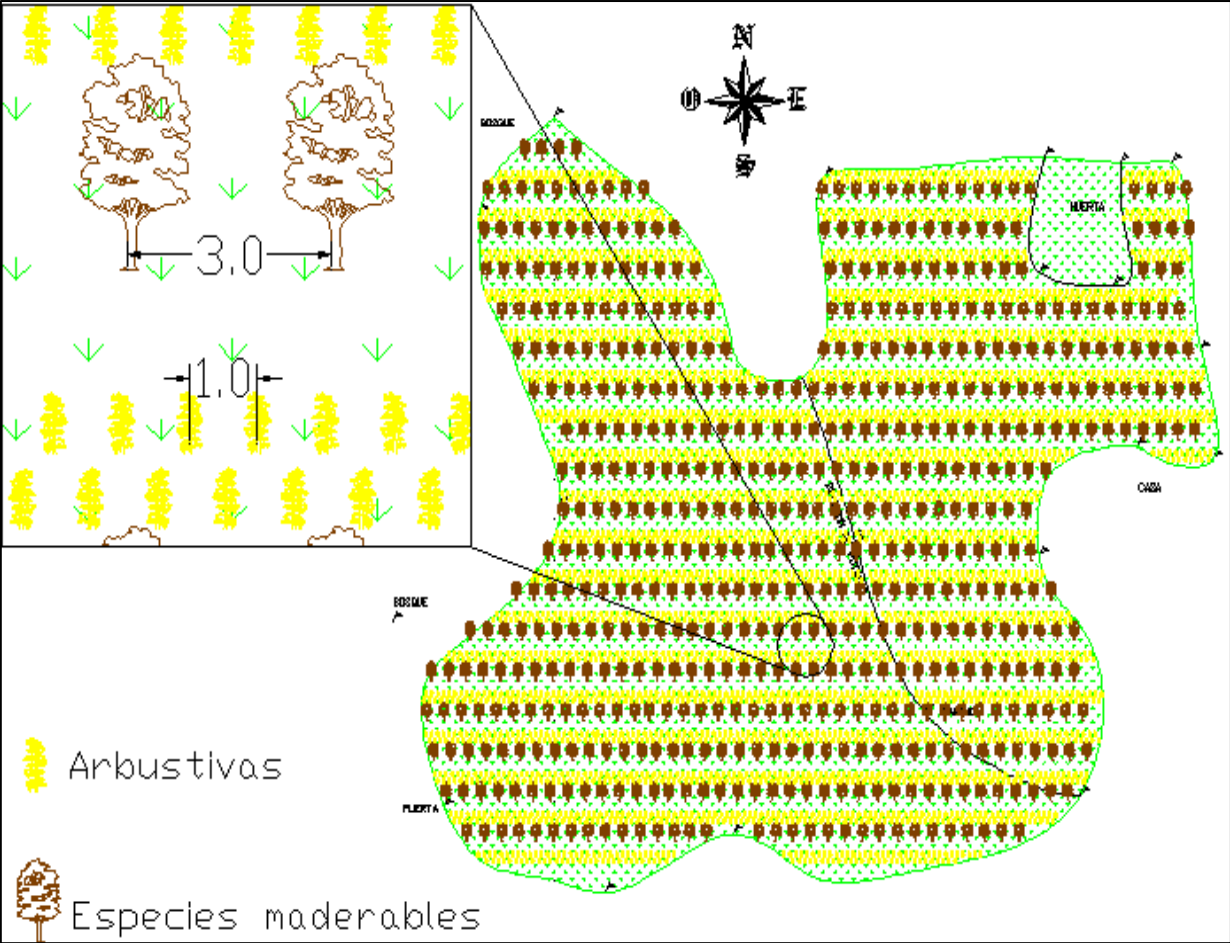
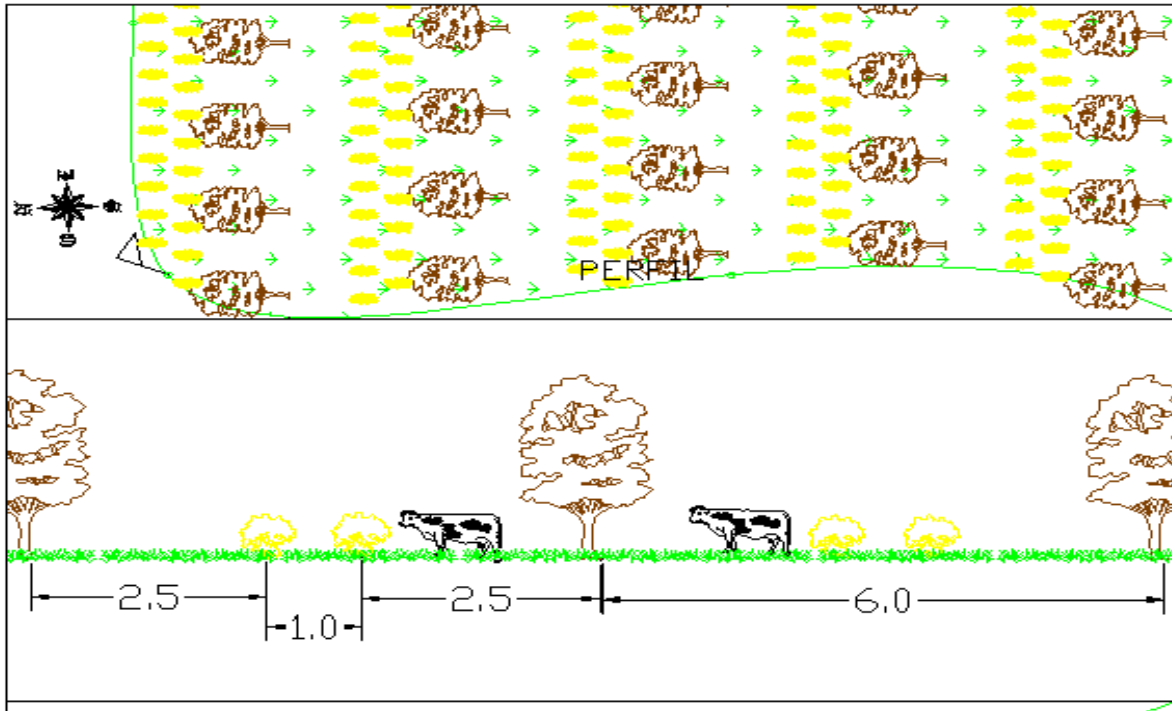


Figura 13. Perfil del sistema silvopastoril finca la palma



Cuadro 13. Diseño silvopastoril finca la palma

	<p>N.v. kikuyo N.c. <i>Pennisetum clandestinum</i> Otros nombres: grama gruesa, pasto africano.</p>	<p>Pasto ya establecido en el área de trabajo.</p>
	<p>N.v. Ciprés N.c. <i>Cupressus lusitanica</i> Otros nombres: Pino</p>	<p>Especie maderable de importancia en el mercado por sus diversos usos. Tiene una densidad inicial 556 arb./ha. Con distancias de siembra de 6 m entre hileras y 3 m entre plantas. Densidad final 278 arb./ha. Con distancias de siembra de 6 m entre hileras y 6 m entre arboles.</p>
	<p>N.v. Guarángo N.c. <i>Mimosa quitensis</i> <i>Benth</i></p>	<p>Especie forrajera de importancia en sistemas de ganadería por sus aportes nutricionales. Establecimiento 1 metro entre hileras y 1 metro entre plantas.</p>

En la figura 14 y 15 se aprecia el diseño para la parcela 19 El Umuy y en el Cuadro 14 su respectiva descripción de especies arbóreas y/o arbustivas y su distancia de siembra.

Figura 14. Diseño Silvopastoril parcela 19 El Umuy

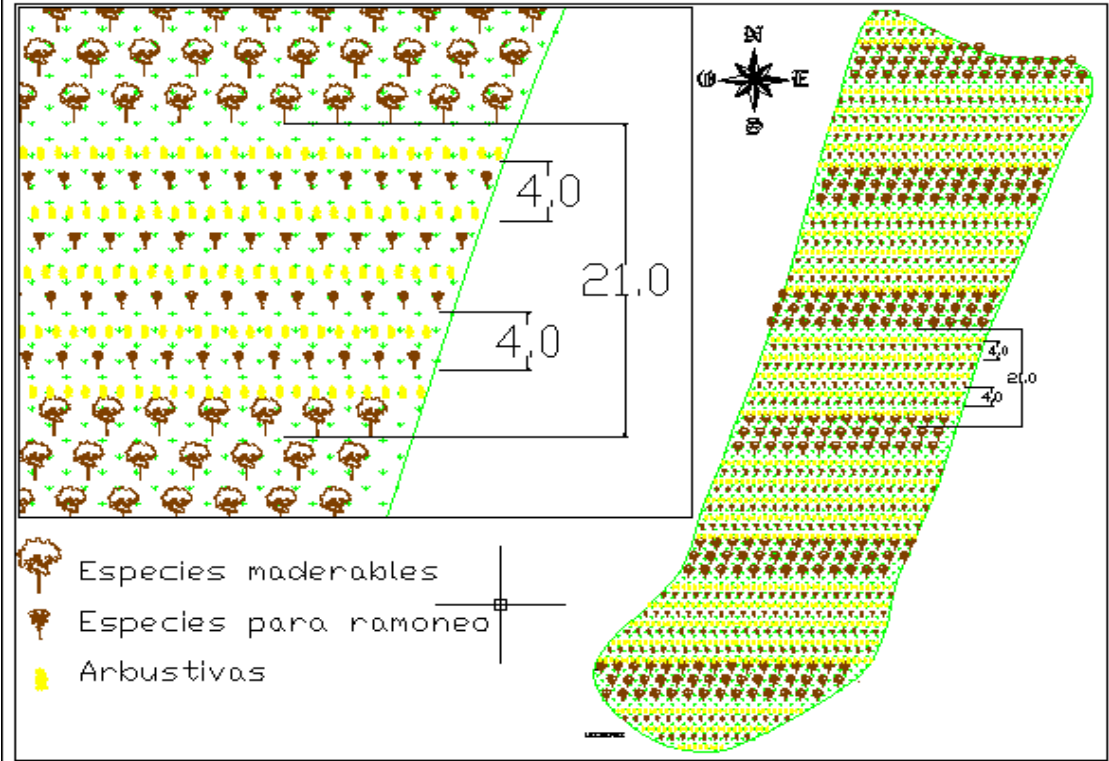
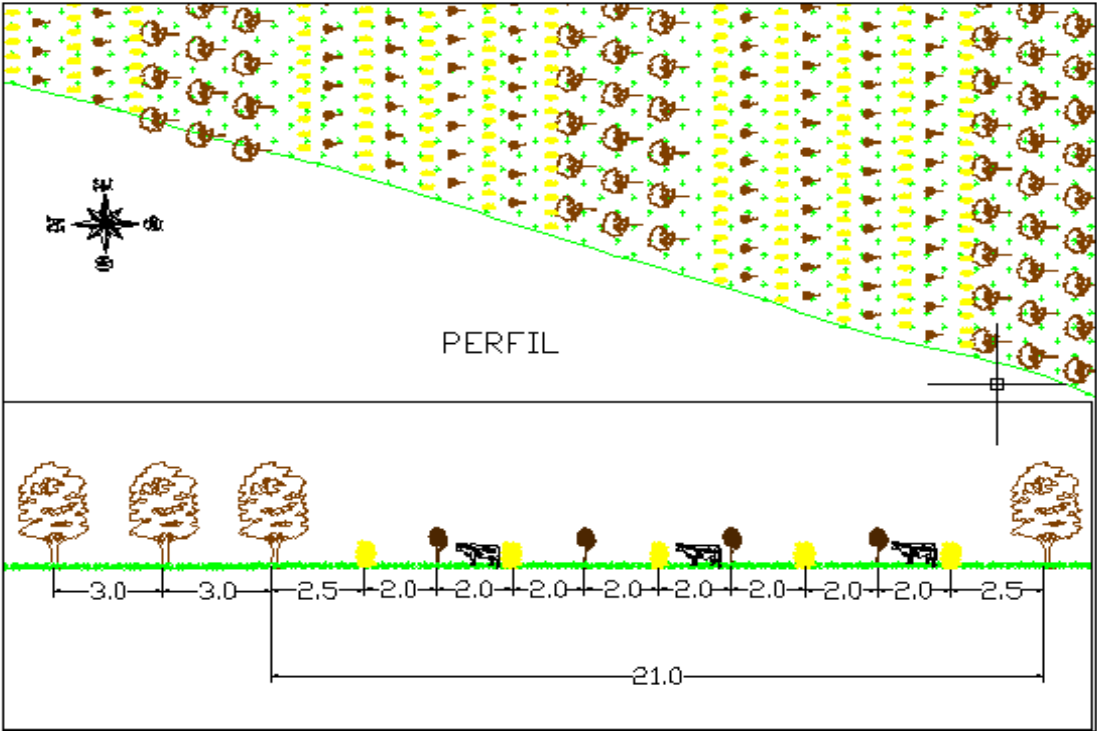
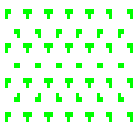





Figura 15. Perfil del sistema Silvopastoril parcela 19 El Umuy





**Cuadro 14. Diseño silvopastoril parcela 19 El Umuy.**

	<p>N. v: kikuyo N. c: <i>Pennisetum clandestinum</i> Otros nombres: grama gruesa, pasto africano.</p>	<p>Pasto ya establecido en el área de trabajo.</p>
	<p>N. v: Urapan N. c: <i>Fraxinus chinensis</i> Roxb. Otros nombres: Fresno, Fresno de china.</p>	<p>Es bastante utilizada la madera por sus diferentes usos, inclusive dentro de la unidad productiva. Esta plantado en fajas de tres hileras, separadas a una distancia de 21 metros entre ellas. Con distancias de siembra de 3 metros entre hileras y 3 metros entre plantas.</p>
	<p>N. v: Aliso N. c: <i>Alnus acuminata</i></p>	<p>Especie para ramoneo, manejarlo mediante podas formativas para mantenerlo entre 1 y 2 metros de altura. Esta plantado entre las fajas de las especies maderables, a una distancia de 4 metros entre hileras y 1.5 metros entre plantas dentro de las hileras.</p>
	<p>N. v: Botón de oro N. c: <i>Tithonia diversifolia</i> Otros nombres: árbol maravilla, falso girasol, quil amargo, mirasol.</p>	<p>Arbusto de gran importancia en ganadería debido a los altos contenidos de proteína. Esta plantado entre las fajas de las especies maderables, a una distancia de 4 metros entre hileras y 1 metro entre plantas dentro de las hileras.</p>

El tercer diseño se realizó para la parcela 25 (Figura 16 y 17), implementando las especies descritas y densidades de siembra en el Cuadro 15.

**Figura 16. Diseño Silvopastoril parcela 25**

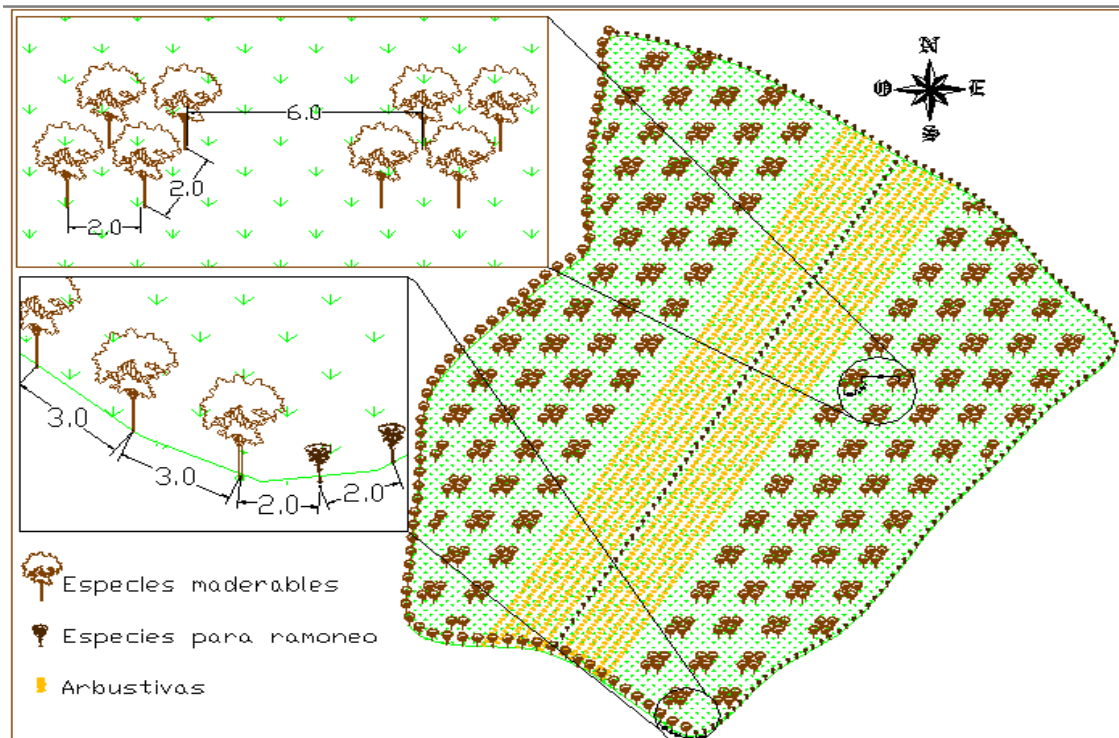
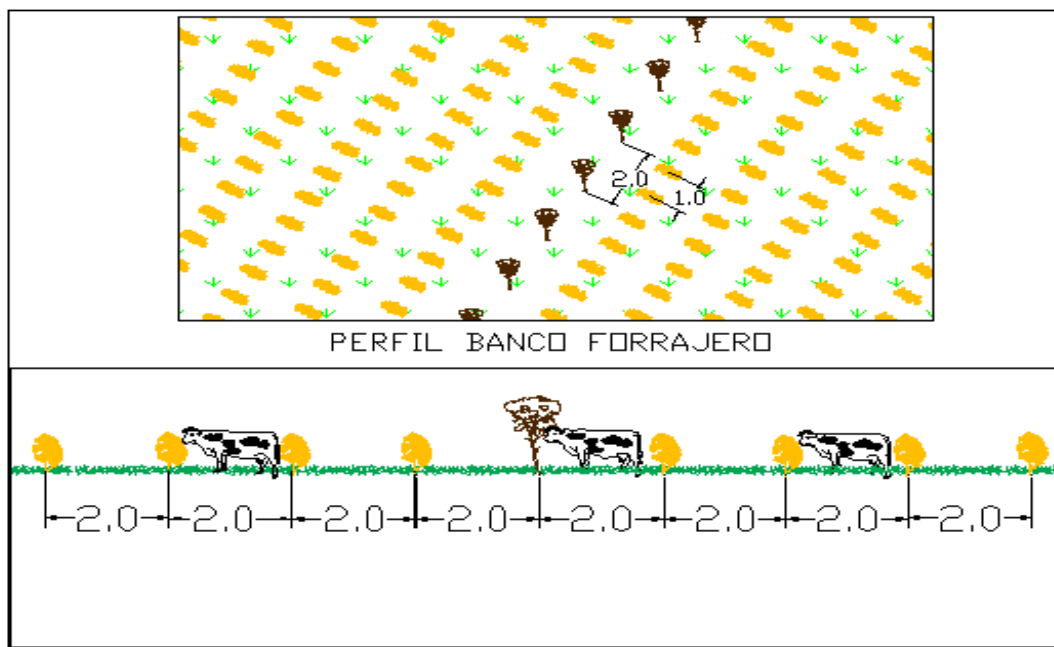







Figura 17. Perfil del banco forrajero del diseño Silvopastoril parcela 25.



Cuadro 15. Diseño silvopastoril parcela 25

	<p>N. v: kikuyo N. c: <i>Pennisetum clandestinum</i> Otros nombres: grama gruesa, pasto africano.</p>	<p>Pasto ya establecido en el área de trabajo.</p>
	<p>N. v: Cedro N. c: <i>Cedrela montana</i> Otros nombres: Cedro cebollo.</p>	<p>Es muy apetecido en el mercado por ser una de las mejores maderas. Están sembrados en grupos de cuatro plantas con una densidad inicial de 625 arb./ha sembrados a una distancia de 2 metros entre arboles dentro del grupo y 6 metros entre grupos de arboles. Densidad final de 156 arb/ha después de un raleo quedando 1 árbol de cada grupo.</p>
	<p>N. v: Acacia blanca N. c: <i>Acacia decurrens</i> Wild Otros nombres: Acacia amarilla.</p>	<p>Finalidad en el banco forrajero, aparte de ser alimento en tiempos de escasas sirve de cerca viva, por lo cual debe mantenerse a una altura de máximo 2 metros por medio de podas. Para su establecimiento debe sembrarse a 2 metros entre plantas.</p>

	<p>N. v: Botón de oro N. c: <i>Tithonia diversifolia</i> Otros nombres: árbol maravilla, falso girasol, quil amargo, mirasol.</p>	<p>Arbusto de gran importancia en ganadería debido a los altos contenidos de proteína. Esta plantado en una alta densidad, ocupando aproximadamente el 25% del área total del lote. Sembrados a una distancia de 2 metros entre hileras y 1 metro entre plantas dentro de las hileras.</p>
	<p>N. v: Chilco N. c: <i>Escallonia myrtilloides</i> L. f Otros nombres: Chilco colorado o pequeño, Agoda, Rodamonte</p>	<p>Se establece como cerco vivo. Se siembran a una distancia de 3 metros entre plantas.</p>
	<p>N. v: Acacia japonesa N. c: Acacia melanoxylon R. Br. Otros nombres: Acacia negra.</p>	<p>Se establece como cerca viva debido a que tiene buenas propiedades para el sistema y sirve como forrajera en tiempos de escasas, debido a ello se manejan con podas de formación. Se siembra a una distancia de 2 metros entre plantas.</p>

El diseño del arreglo silvopastoril de la parcela 1 Los Naranjos se muestra en las Figuras 18 y 19 con su respectiva descripción en el Cuadro 16.

Figura 18. Diseño Silvopastoril parcela 1 Los Naranjos

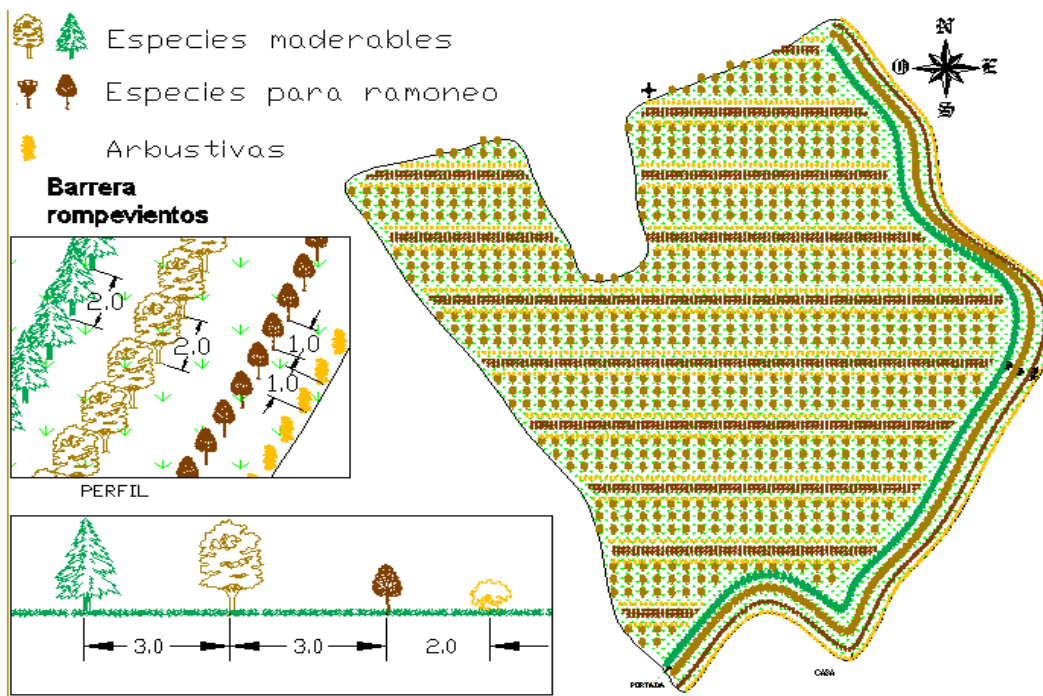
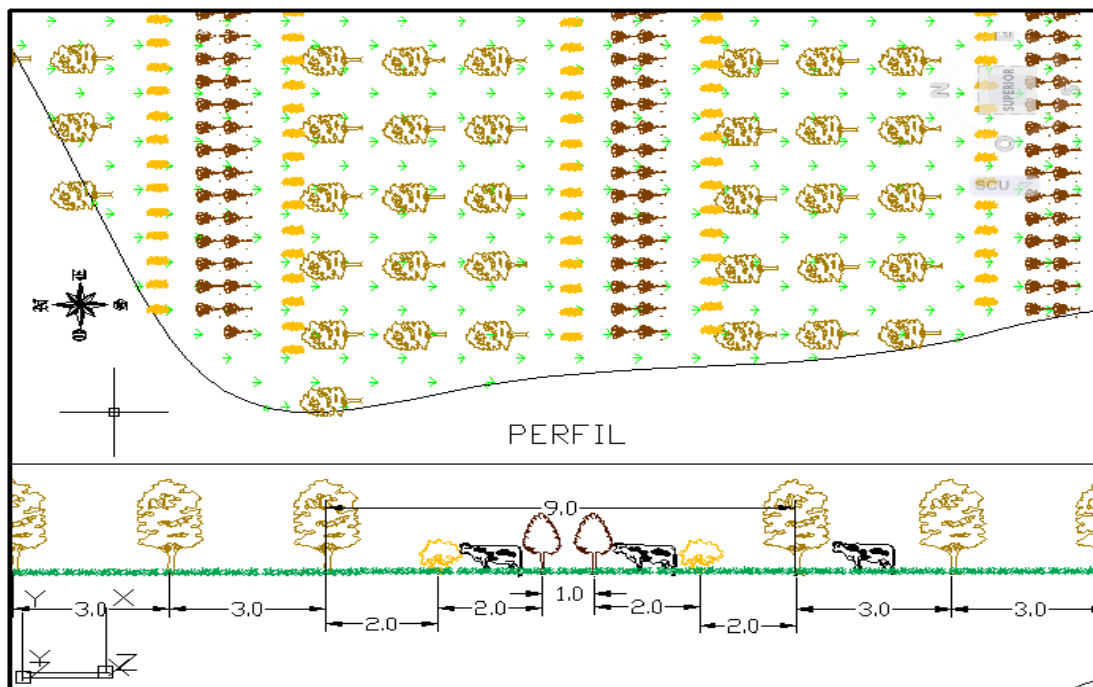
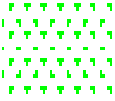









Figura 19. Perfil del banco forrajero del diseño Silvopastoril parcela 1 Los Naranjos



Cuadro 16. Diseño silvopastoril parcela 1 Los Naranjos

	<p>N. v: kikuyo N. c: <i>Pennisetum clandestinum</i> Otros nombres: pasto africano.</p>	<p>Pasto ya establecido en el área de trabajo.</p>
	<p>N. v: Pino patula N. c: <i>Pinus patula</i> Otros nombres: Pino candelabro, Pino colorado.</p>	<p>Se establece como cortina rompeviento. Se siembran a una distancia de 3 metros frente a la hilera de arboles de Sauce y 2 metros entre plantas.</p>
	<p>N. v: Sauce N. c: <i>Salix humboldtiana</i> Willd. Otros nombres: Sauce llorón.</p>	<p>Se establece como cortina rompeviento. Se siembran a una distancia de 3 metros frente a la hilera de Pinos y 2 metros de la hilera de Acacias y a una distancia de 2 metros entre plantas dentro de la hilera.</p>
	<p>N. v: Acacia japonesa N. c: Acacia melanoxylon R. Br. Otros nombres: Acacia negra.</p>	<p>Se establece como cortina rompeviento. Adicional sirve como forrajera en tiempos de escasas, debido a ello se manejan con podas de formación. Se siembra a una distancia de 3 metros frente a la hilera de Sauce y 2 metros de la hilera de botón de oro y a una distancia de 1 metro entre plantas.</p>

	<p>N. v: Botón de oro  N. c: <i>Tithonia diversifolia</i>  Otros nombres: falso girasol, quil amargo.</p>	<p>Se establece como cortina rompeviento, además de cerco vivo.  Se siembra a una distancia de 2 metros de las Acacias y 1 metro entre plantas dentro de la hilera.</p>
	<p>N. v: Eucalipto  N. c: <i>Eucalyptus globulus</i>  Otros nombres: Ocal</p>	<p>Madera de gran importancia comercial.  Se establece en fajas separadas cada 9 metros, dentro de las fajas se siembran a una distancia de 3 metros entre hileras y 3 metros entre plantas.</p>
	<p>N. v: Aliso  N. c: <i>Alnus acuminata</i></p>	<p>Especie para ramoneo, manejarlo mediante podas formativas para mantenerlo entre 1 y 2 metros de altura.  Esta plantado entre las fajas de las especies maderables a una distancia de 4 metros, tienen 1 metro entre hileras y 1 metro entre plantas.</p>
	<p>N.v. Guarango  N.c. <i>Mimosa quitensis</i>  <i>Benth</i></p>	<p>Especie forrajera de gran importancia en sistemas de ganadería por sus aportes nutricionales.  Se siembra a una distancia de 2 metros de las especies maderables y 1 metro entre plantas dentro de la hilera.</p>

## CONCLUSIONES

En el desarrollo de las metas y del trabajo realizado con el propósito de cumplir con los objetivos trazados tanto del proyecto, como, del presente trabajo, se realizaron diferentes actividades en la vereda de Santa Helena, donde se hicieron participes 16 productores de la zona, con los cuales se desarrolló un diagnóstico de cada una de las unidades productivas y la situación de la actividad ganadera, en la cual se evidenciaron problemas de degradación de pasturas debido al manejo extensivo de sus hatos, sobrepastoreo, ausencia de coberturas vegetales y de métodos de conservación de suelos y manejo ineficaz de la fertilidad del suelo.

Como consecuencia de los hallazgos y resultados de la información obtenida a través de las fichas de caracterización se cree necesario la implementación de registros en las diferentes áreas de la actividad ganadera, por ello se incluyen como anexos algunos modelos de registros de producción, reproducción, administrativos, entre otros. Para obtener un mejor manejo y toma de decisiones de la unidad productiva.

Los diseños silvopastoriles obtenidos como resultado de un arduo trabajo entre la Universidad del Cauca, las diferentes entidades que participaron del proyecto y la comunidad en general de la vereda, ofrece a los diferentes beneficiarios del proyecto la oportunidad tener como base los diseños realizados para 4 fincas en particular de la vereda de Santa Helena del Municipio de Popayán.

Las especies arbóreas y arbustivas utilizadas en los diferentes arreglos y diseños silvopastoriles, han sido propuestas debido a que son especies predominantes de clima frío, además de representar para el sistema en general numerosas bondades, de tener diferentes usos y de ser especies que pueden ser útiles para los diferentes tipos de sistemas silvopastoriles.

La implementación de los sistemas silvopastoriles y las diferentes especies arbóreas y arbustivas propuestas en los arreglos garantizan el mejoramiento de las praderas, el incremento en la calidad y el volumen de forraje producido, la conservación y protección los recursos naturales, bienestar animal, aumento de la producción ganadera, aumento de los ingresos económicos y como consecuencia mejora la calidad de vida de los ganaderos.

## RECOMENDACIONES

En gran parte del municipio de Popayán, la ganadería tradicional ha causado graves problemas ambientales y cuantiosas pérdidas económicas y ecológicas dentro de las unidades productivas, por ello es necesario concientizar a la comunidad en general de la importancia que representa para el sector ganadero la implementación de sistemas silvopastoriles como opción de manejo para la recuperación y mejoramiento de la producción en la actividad ganadera.

Debido a la importancia que tiene el sector ganadero en el departamento del Cauca y en el municipio de Popayán, por ser un renglón importante dentro de la economía y la relevancia que tiene el sector forestal debido al uso potencial del suelo en nuestro departamento, es apropiado y necesario la implementación de los SSP, debido a que ambas actividades están siendo implementadas en la misma unidad productiva.

Santa Helena, es una de las veredas donde se desarrolló el proyecto debido a la relevancia que tiene la ganadería en esta región y por su importancia para la capital del municipio de Popayán y algunas veredas, por encontrarse el nacimiento y gran parte de la cuenca del río molino, de la cual se abastecen cientos de familias; Teniendo como prioridad la actividad ganadera y la conservación y preservación de los recursos naturales en pro de la subsistencia de esta importante fuente de agua, por lo cual juega un papel vital la implementación de sistemas silvopastoriles buscando un equilibrio en la consecución de dichos objetivos.

Buscando una mejor calidad de vida de los productores de la vereda Santa Helena, es necesario la ejecución y organización de alianzas estratégicas con distintas entidades de carácter público y privado, con el fin de desarrollar proyectos encaminados a la implementación de SSP, teniendo en cuenta la debida asistencia técnica y acompañamiento en los diferentes procesos. Además, dar continuidad a este proceso en la implementación y establecimiento de los diseños realizados.

## BIBLIOGRAFIA

Acueducto y alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. Cuenca Molino. [en línea] Acueducto y alcantarillado de Popayán. [Rev. Julio de 2013] Popayán. 2012. Disponible en: URL: <<http://www.acueductopopayan.com.co/gestion-ambiental/fundacion-procuenca-rio-las-piedras/fuentes-de-abastecimiento/cuenca-molino/>>

Alcaldía Municipal de Popayán. Plan de ordenamiento territorial – documento técnico. [en línea] Alcaldía Municipal de Popayán. [Rev. Junio de 2013] Popayán, Colombia. 1999. Disponible en: URL: < [http://popayan-cauca.gov.co/apc-aa-files/32366631656237666436366564333734/Microsoft Word FINAL AMBIENTAL\\_1\\_1.pdf](http://popayan-cauca.gov.co/apc-aa-files/32366631656237666436366564333734/Microsoft_Word_FINAL_AMBIENTAL_1_1.pdf)>

ARBOLEDA, Denis, TOMBE, Albert, MORALES, Sandra, VIVAS, Nelson. Línea base de especies arbóreas y arbustivas con aptitud forrajera en sistemas de producción ganadera de clima frío del departamento del cauca. . [en línea] Universidad del Cauca. Cauca. 2010. [Revisión 22-Mayo-2013] Disponible en internet: URL: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-35612011000200019&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-35612011000200019&script=sci_arttext)>

Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria – CIPAV. Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. [en línea] CIPAV. Colombia. s.f. [Revisión Septiembre - 2013] Disponible en internet: URL: <[http://www.cipav.org.co/areas\\_de\\_investigacion/Ganaderia\\_colombiana\\_sostenible\\_que\\_es.html](http://www.cipav.org.co/areas_de_investigacion/Ganaderia_colombiana_sostenible_que_es.html)>

Convenio Fundación procuenca río Las Piedras – PNUD. Programa Conjunto de integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el macizo colombiano, Evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en la parte media y alta de la subcuenca Río Molino. [en línea] Fundación procuenca río Las Piedras. [Rev. Julio de 2013] Popayán, Cauca. 2011. Disponible en: URL: <<http://acueductopopayan.com.co/wp-content/uploads/2012/08/analisis-vulnerabilidad-cuenca-molino.pdf>>

CÓRDOBA, Claudia, CUARTAS, César y NARANJO, Juan. Productividad vegetal y animal bajo sistemas de pastoreo tradicional y sistemas silvopastoriles intensivos (SSPi) en el Caribe seco colombiano. [en línea] Memorias, VI Congreso Latinoamericano de agroforestería para la producción pecuaria sostenible. Panamá. 2010. [Revisión Agosto - 2013] Disponible en internet: URL: <<http://www.cipav.org.co/pdf/red%20de%20agroforesteria/seminarios%20y%20congresos/Panama2010/Juan.Fdo.Naranjo.pdf>>

Corporación autónoma regional del Cauca CRC - fundación pro Cuenca río las piedras. Plan de ordenación y manejo de la subcuenca río Molino - quebrada Pubús. [en línea] CRC - fundación pro Cuenca río las piedras. [Rev. Junio de 2013] Popayán. 2006. Disponible en: URL: <<http://www.crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POMCH/Rio%20Molino-Pubus/Plan%20de%20Ordenacion%20y%20Manejo.pdf>>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. Oferta agropecuaria, cifras 2010. Encuesta Nacional Agropecuaria. [en línea] DANE. Colombia. 2010. [Revisión Mayo - 2013] Disponible en internet: URL: <[http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ena/ENA\\_2010.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ena/ENA_2010.pdf)>

Federación Colombiana de Ganaderos – FEDEGAN, Departamento administrativo nacional de estadística - DANE. Situación actual y perspectivas de la producción de carne de res. [en línea] FEDEGAN [Rev. Mayo de 2013] Colombia. 2011. Disponible en: URL: <<http://es.slideshare.net/PROYECTOSNAVARRA/colombia-situacion-actual-y-futura-sector-carne-bovina-fedegan>>

GAMARRA, José. Documentos de trabajo sobre economía regional, La economía del departamento del Cauca: concentración de tierras y pobreza. [en línea] Banco de la República. Cartagena. 2007. 62 p. [Revisión Mayo-2013] Disponible en internet: URL: <<http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/documentos/DTSER-95.pdf>>

IBRAHIM, Muhammad. Diseño de sistemas silvopastoriles como estrategia para la adaptación y mitigación al cambio climático de sistemas ganaderos del trópico Centroamericano. . [en línea] Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE. Costa Rica. 2011. [Revisión Agosto-2013] Disponible en internet: URL: <[http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/arboles\\_nativos\\_y\\_ciudad\\_-\\_libro.pdf](http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/arboles_nativos_y_ciudad_-_libro.pdf)>



Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. Mapa Digital Integrado de Colombia. IGAC. Bogotá. 2005.

PEZO, Danilo e IBRAHIM, Muhammad. Colección Módulos de Enseñanza agroforestal. Modulo No.2: Sistemas Silvopastoriles. Segunda edición. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza CATIE. Turrialba, Costa Rica. 1999. 275 p.

POLANÍA, Luis y RENDÓN, Elkin. Línea base de especies arbóreas y arbustivas con aptitud forrajera en sistemas de producción ganadera, en el pleniplano de Popayán. Trabajo de grado Ingeniería Agropecuaria. Popayán: Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Ingeniería Agropecuaria. 2009.

RAMÍREZ-CHAVES Héctor, PÉREZ, Weimar y RAMÍREZ-MOSQUERA, Jaime. Mamíferos presentes en el municipio de popayán, Cauca-Colombia. [en línea] Museo de historia Natural, Universidad del Cauca. Popayán. 2008. [Revisión Septiembre - 2013] Disponible en internet: URL: <[http://boletincientifico.ucaldas.edu.co/downloads/boletin12\\_6.pdf](http://boletincientifico.ucaldas.edu.co/downloads/boletin12_6.pdf)>

SOTOMAYOR, Alvaro, MOYA, Ivan y TEUBER, Oswaldo. CAP. Manual No. 41. Manual de establecimiento y manejo de sistemas silvopastorales en zonas patagónicas de Chile. [en línea] CENTRO AGROFORESTAL PATAGÓNICO CAP – Instituto forestal sede Patagonia. Chile. 2009. [Revisión Agosto - 2013] Disponible en internet: URL: <[http://www.agroforesteria.cl/agroforesteria/publicaciones/doc\\_details/24-manual-de-establecimiento-y-manejo-de-sistemas-silvopastorales-en-zonas-patagonicas-de-chile.html](http://www.agroforesteria.cl/agroforesteria/publicaciones/doc_details/24-manual-de-establecimiento-y-manejo-de-sistemas-silvopastorales-en-zonas-patagonicas-de-chile.html)>

TOMBÉ, Albert y ARBOLEDA, Denis. Línea base de especies arbóreas y arbustivas con aptitud forrajera en sistemas de producción ganadera en clima frío del Departamento del Cauca. Trabajo de grado Ingeniería Agropecuaria. Popayán: Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Ingeniería Agropecuaria. 2010.

TRUJILLO, Enrique. Silvopastoreo: Árboles y Ganado, Una Alternativa Productiva. [en línea] Edición No. 62. Revista El Mueble y la madera. Colombia. 2009. [Revisión Julio-2013] Disponible en internet: URL: <[http://www.revista-mm.com/ediciones/rev62/forestal\\_silvopastoreo.pdf](http://www.revista-mm.com/ediciones/rev62/forestal_silvopastoreo.pdf)>

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. [en línea] GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGAN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia. 2005. 78p [Revisión Agosto-2013] Disponible en internet: URL: <<http://www.cipav.org.co/pdf/1.Establecimiento.y.manejo.de.SSP.pdf>>

**ANEXOS**

**Anexo A. CERTIFICADO DE VACUNACIÓN**



**CERTIFICADO DE VACUNACION  
OLA INVERNAL**

Propietario: \_\_\_\_\_

Cedula: \_\_\_\_\_

Celular: \_\_\_\_\_

Nombre del predio: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

Vereda: \_\_\_\_\_

# de Animales vacunados: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma vacunador

\_\_\_\_\_

Firma Usuario

Huella

## Anexo B. FICHA DE CARACTERIZACION

			
CONVENIO ALCALDIA DE POPAYÁN - UMIATA ASOCIACION DE ZOOTECNISTAS DEL CAUCA AZOOCAUCA			
<b>FICHA TECNICA GANADERA</b>			
MUNICIPIO:	DEPARTAMENTO:	FECHA:	HORA:
NOMBRE DE LA FINCA:	CORREGIMIENTO:	VEREDA:	Has.
SECRETARIO:	C.C.	TAMANO DE LA FINCA:	
ESTADO DE LA FINCA:	LEGALIZADA	EN LEGALIZACION	SINI LEGALIZACION
AREA EN GANADERIA:	Has	NO. CERTIFICADO DE INSCRIPCION DEL PREDIO:	
CROQUIS DE LA FINCA - USO DEL SUELO Y FORMA DE LLEGAR			
			
			
Progreso para <b>Popayán!</b>			

1. GRUPO FAMILIAR:	
NOMBRE DEL PADRE:	Años: _____ ESCOLARIDAD: GRADO
NOMBRE DEL MADRE:	Años: _____ ESCOLARIDAD: GRADO
HIJO 1:	Años: _____ ESCOLARIDAD: GRADO
HIJO 2:	Años: _____ ESCOLARIDAD: GRADO
HIJO 3:	Años: _____ ESCOLARIDAD: GRADO
HIJO 4:	Años: _____ ESCOLARIDAD: GRADO
TRABAJADOR 1:	Años: _____ ESCOLARIDAD: GRADO
TRABAJADOR 2:	Años: _____ ESCOLARIDAD: GRADO
OTROS:	

2. USO DEL SUELO:	
TIPO DE GANADERIA:	Has: _____ CUALES: _____
CULTIVOS TRANSITORIOS:	Has: _____ CUALES: _____
CULTIVOS PERMANENTES:	Has: _____ CUALES: _____
TOPOGRAFIA (hectareas):	PLANA
FUENTES DE AGUA:	NO: _____ SI: _____ CUALES: _____
DISPONE DE AGUA EN VERANO:	NO: _____ SI: _____
BOSQUE NATURAL:	NO: _____ SI: _____
BOSQUE PROTECTOR:	NO: _____ SI: _____
REALIZA MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS:	NO: _____ SI: _____
REALIZA MANEJO DE AGUAS MIELES:	NO: _____ SI: _____
REALIZA MANEJO DE LA PULPA DE CAFE:	NO: _____ SI: _____
REALIZA MANEJO DE LOS RESIDUOS DEL GANADO:	NO: _____ SI: _____
NUMERO DE HECTAREAS MECANIZABLES:	NO: _____ SI: _____
GRANJE DE LA FINCA:	BUENO _____ REGULAR _____ MALO _____

3. COMPONENTE GANADERIA	
3.1. ADMINISTRACION	
LEVA REGISTROS:	NO: _____ SI: _____ CUALES: _____
¿DONDE REGISTRA LA INFORMACION:	NO: _____ SI: _____
ANALIZA LOS REGISTROS:	NO: _____ SI: _____
IDENTIFICA LOS ANIMALES:	NO: _____ SI: _____
¿CONOCE LOS COSTOS DE PRODUCCION:	NO: _____ SI: _____
VALOR VENTA LITRO DE LECHE:	NO: _____ SI: _____
VALOR VENTA MACHOS:	NO: _____ SI: _____
INVENTARIO DE GANADO:	NO: _____ SI: _____
NOVILLAS DE 1 A 2 AÑOS:	NO: _____ SI: _____
MACHOS EN LEVANTE:	NO: _____ SI: _____
PERTENECE A UNA ASOCIACION DE PRODUCTORES:	NO: _____ SI: _____

3.2. NUTRICION Y ALIMENTACION	
ANALISIS DE SUELOS:	NO: _____ SI: _____
RESULTADOS DEL ANALISIS:	NO: _____ SI: _____
RECOMENDACIONES DEL ANALISIS:	NO: _____ SI: _____
CANTIDADES APLICADAS:	NO: _____ SI: _____
NUMERO DE POTREROS:	NO: _____ SI: _____
ESTADO DE CADA POTRERO:	NO: _____ SI: _____
REALIZA ROTACION DE POTREROS:	NO: _____ SI: _____
PERIODO DE OCUPACION DEL POTRERO:	NO: _____ SI: _____
REALIZA RENOVACION DE POTREROS:	NO: _____ SI: _____

3.3. RESULTADOS DE LA GANADERIA	
FORMA DE PAGO:	TERNERAS MENORES DE 1 AÑO: _____
PESO:	TERNERAS MENORES DE 1 AÑO: _____ kg
MESES COMPRADOR:	MESES COMPRADOR: _____
VACAS SECAS:	VACAS SECAS: _____
TERNEROS MENORES DE 1 AÑO:	TERNEROS MENORES DE 1 AÑO: _____
TORO:	TORO: _____
CUAL:	CUAL: _____

3.4. ROTACION DE POTREROS	
AREA POR POTRERO:	Has: _____
TIPO DE ROTACION:	Has: _____
DIAS PERIODO DE DESCANSO DEL POTRERO:	Has: _____
COMO LO HACE:	Has: _____



TIPO DE CERCAS:		DESCRIBA:	
ESPECIE DE PASTOS 1:	libas:	ESPECIE DE PASTOS 2:	libas:
PASTO DE CORTES:	MTS2:	BANCO DE PROTEINA:	MTS2:
PREPARA TERRENO PARA LA SIEMBRA DE PASTOS:	SI:	NO:	OTRA:
TIPO DE PREPARACION:	MANUAL	FECHA ULTIMA PREPARACION DE TERRENO (d/m/a/):	
VALOR PREPARACION TERRENO:	\$	SISTEMA DE SIEMBRA DEL PASTO:	
SISTEMA DE SIEMBRA DEL BANCO DE PROTEINA:	KG/HIA	TIPO DE FERTILIZANTES/ABONOS UTILIZADOS:	DIAS
CANTIDAD:		FRECUENCIA DE APLICACION:	
TIPO DE MALEZAS:	MANUAL	QUIMICO	OTRA:
CONTROL DE MALEZAS:		DIAS	PRODUCTOS UTILIZADOS:
FRECUENCIA DEL CONTROL DE MALEZAS:		REALIZA ANALISIS BROMATOLÓGICOS DE LOS FORRAJES:	SI NO
COSTO POR HECTAREA:	\$	RESULTADOS DEL ANALISIS:	
FECHA ULTIMO ANALISIS (d/m/a/):	SI:	RESULTADO POR ESPECIE:	
AFOFA LOS FORRAJES:	NO:	APLICA RIEGO A LOS FORRAJES:	SI NO
CAPACIDAD DE CARGA ACTUAL:	animales/Ha	QUE TIPO:	PORQUE:
PREPARA ALIMENTOS EN LA FINCA:	SI:	CUAL:	CANTIDAD:
SUMINISTRA SAL MINERALIZADA:	SI:	CUAL:	kg/s
SUMINISTRA ALIMENTO CONCENTRADO:	SI:	CUAL:	kg/s
SUMINISTRA MELAZA A LOS ANIMALES:	SI:	CUAL:	kg/s
OTRO ALIMENTOS		CANTIDAD POR ANIMAL:	LTS
FORMA DE SUMINISTRO DE AGUA:		REALIZA ANALISIS DE AGUAS:	SI NO
FUENTES PARA EL SUMINISTRO DE AGUA:		RESULTADOS DEL ANALISIS:	
FECHA ULTIMO ANALISIS (d/m/a/):			

3.3. MEJORAMIENTO GENETICO	
RAZAS DE LOS ANIMALES:	NATURAL
SISTEMA DE MONTA:	VALOR PAJILLA:
RAZA UTILIZADA:	SI
REALIZA CHEQUEO REPRODUCTIVO EN HEMBRAS:	NO
TIENE EN CUENTA EL PESO Y LA EDAD PARA SERVIR LAS NOVILLAS	SI
IDENTIFICA LOS CELOS O CALORES EN LOS ANIMALES:	NO
COMO:	SI
DESCRIBA	NO
PAGARIA POR EL SERVICIO:	SI
	NO

3.4. SANIDAD DE LOS ANIMALES				
TIENE PLAN DE VACUNACION	SI:	NO:	TIPO DE VACUNA:	VALOR:
TIPO DE VACUNA:	VALOR:	NO:	TIPO DE VACUNA:	VALOR:
TIPO DE VACUNA:	SI:	NO:	CLASES DE PARASITOS:	
CONTROLA PARASITOS INTERNOS:				
FORMA DE CONTROL Y FRECUENCIA			CANTIDAD DEL PRODUCTO:	VALOR:
TIPO DE PRODUCTO:	SI:	NO:	CLASES DE PARASITOS:	
CONTROLA PARASITOS EXTERNOS:				
FORMA DE CONTROL Y FRECUENCIA			CANTIDAD DEL PRODUCTO:	VALOR:
TIPO DE PRODUCTO:	SI:	NO:		
PRINCIPALES ENFERMEDADES:				
TRATAMIENTO ESTABLECIDO:	SI:	NO:	CAUSA:	
MORTALIDAD:	SI:	NO:	PROBLEMAS ENCONTRADOS:	
ATENCIÓN PARTO:	NO:	NO:	CAUSA:	
PRÁCTICAS REALIZADAS A LAS CRIAS:	SI:	NO:	COMO LA IDENTIFICA:	
ABORTOS:	SI:	NO:		
MUERTOS:	SI:	NO:		
TRATAMIENTO ESTABLECIDO:	SI:	NO:	PORQUE:	
REALIZA LA PRUEBA DE C.M.T.:	SI:	NO:	DESCRIBA COMO:	
RESINFECTA EL ESTABLO:	SI:	NO:	DESCRIBA COMO:	
RESINFECTA LOS CORRUALES:	SI:	NO:	DESCRIBA COMO:	
RESINFECTA EQUIPO DE ORDENO:	SI:	NO:		

3.5. MANEJO DE LOS ANIMALES

IDENTIFICA A LOS ANIMALES: SI: NO: TIPO DE IDENTIFICACION:  
 REALIZA EL DESCORRIE A LOS ANIMALES: SI: NO: PORQUE:  
 REALIZA LA CASTRACION DE MACHOS: SI: NO: PORQUE:  
 CORTA PEZONES SUPLEMENTARIOS A LAS TERNERAS:  
 SISTEMA DE CRIANZA DE TERNEROS (AS):  
 EDAD AL PRIMER SERVICIO DE LAS NOVILLAS: EDAD AL PRIMER PARTO:

3.6. INSTALACIONES Y EQUIPO

ESTABLO:	SI	NO	DESCRIBA SU ESTADO:
CORRALES	SI	NO	DESCRIBA SU ESTADO:
SALADEROS	SI	NO	DESCRIBA SU ESTADO:
BEBEROS	SI	NO	DESCRIBA SU ESTADO:
EQUIPO DE ORDEÑO	SI	NO	DESCRIBA SU ESTADO:
CERCA ELECTRICA	SI	NO	DESCRIBA SU ESTADO:

3.7. PRODUCCION

NUMERO DE VACAS EN ORDEÑO (dia anterior):  
 TOTAL LITROS PRODUCIDOS (dia anterior):  
 PESO PROMEDIO AL NACER: kgs  
 EDAD AL DESTETE: meses  
 PESO PROMEDIO AL TERMINAR LA CEBA: kgs  
 PERIODO DE CEBA: dias

4. BIENESTAR FAMILIAR

VIVIENDA:	SI	NO	ESTADO
SERVICIO DE AGUA:	SI	NO	DESCRIBA
SERVICIO DE ENERGIA:	SI	NO	DESCRIBA
SERVICIO DE ALCANTARILLADO:	SI	NO	DESCRIBA
CENTRO EDUCATIVO:	SI	NO	DESCRIBA
SERVICIO DE TRANSPORTE:	SI	NO	DESCRIBA
SERVICIO DE RECREACION:	SI	NO	DESCRIBA
OTROS SERVICIOS:	SI	NO	DESCRIBA

4. CONCEPTO GENERAL DEL ASESOR SOBRE LA FINCA EN LOS SIGUIENTES ASPECTOS

4.1. GRUPO FAMILIAR:


4.2. USO DEL SUELO:




4.3. COMPONENTE GANADERIA:			
4.4. BIENESTAR FAMILIAR:			
OBSERVACIONES: ESPECIES Y NUMERO DE ARBOLES:		RAZA DEL TOKO A ELEGIR:	
FIRMA		FIRMA	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO		NOMBRE DEL ENTREVISTADOR	
C.C.:		C.C.:	
HUELLA		HUELLA	



### Anexo C. ROTULACION MUESTRA DE SUELO PARA ANALISIS

	<b>ALCALDIA DE POPAYAN</b>	<b>GA-210</b>							
	<b>UMATA</b>	Versión: 03							
	<b>Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria</b>	Página 1 de 1							
<b>ROTULACION MUESTRA DE SUELO PARA ANALISIS - PROYECTO DE GANADERIA 2012</b>									
NOMBRE DEL PROPIETARIO: _____ FECHA DE LA TOMA: _____									
NOMBRE DE LA FINCA: _____									
VEREDA: _____									
CELULAR DEL PROPIETARIO: _____									
CEDULA DEL PROPIETARIO: _____									
¿CON QUE IMPLEMENTO SE TOMO LA MUESTRA?: _____									
¿Qué CULTIVOS HA MANEJADO EN LA FINCA?: _____									
¿Qué CULTIVOS HA MANEJADO EN LA HECTAREA?: _____									
¿Cuándo FUE LA ULTIMA VEZ QUE ABONO LA HECTAREA?: _____									
¿CON QUE PRODUCTO ABONO LA HECTAREA?: _____									
CANTIDAD DE PRODUCTO UTILIZADO PARA ABONAR LA HECTAREA: _____									
<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>									
<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>									
<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>									
FIRMA DEL PROPIETARIO _____									

## Anexo D. LISTADO DE ASISTENCIA

	ALCALDIA DE POPAYAN	<b>GA-210</b>
	UMATA	Versión: 04
	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria	Página 1 de 1
<b>LISTADO DE ASISTENCIA</b>		

PROYECTO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ LUGAR: \_\_\_\_\_

TEMA: \_\_\_\_\_ RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

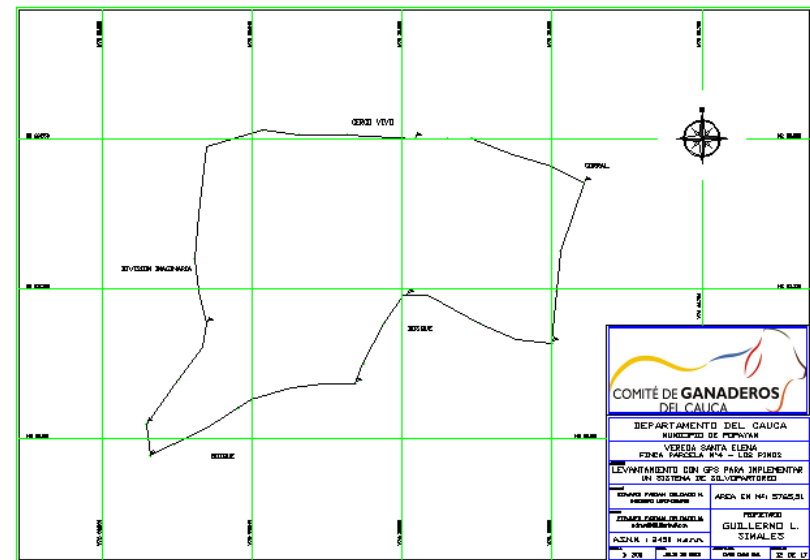
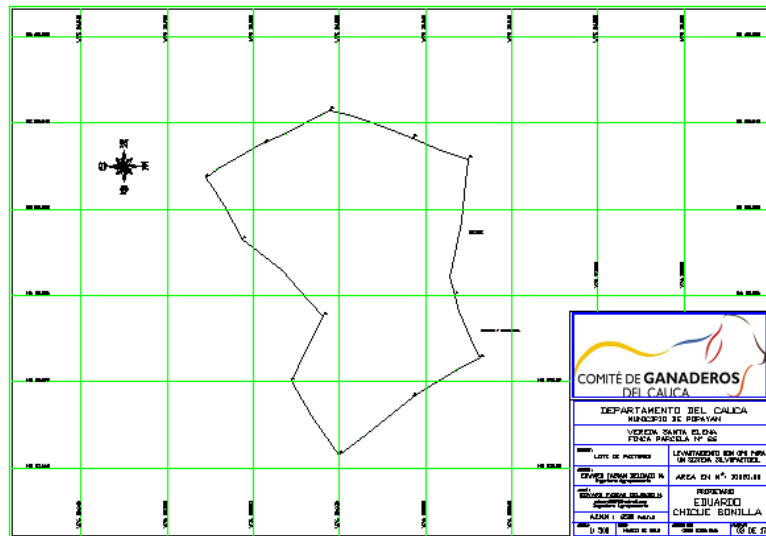
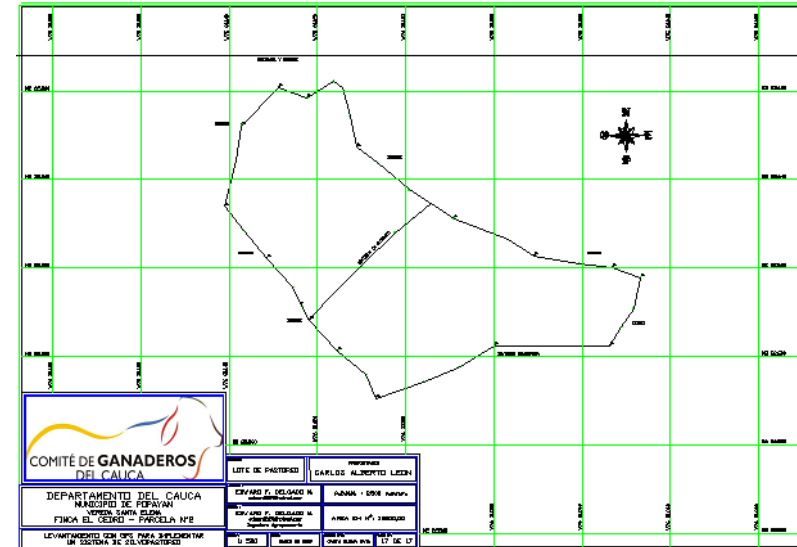
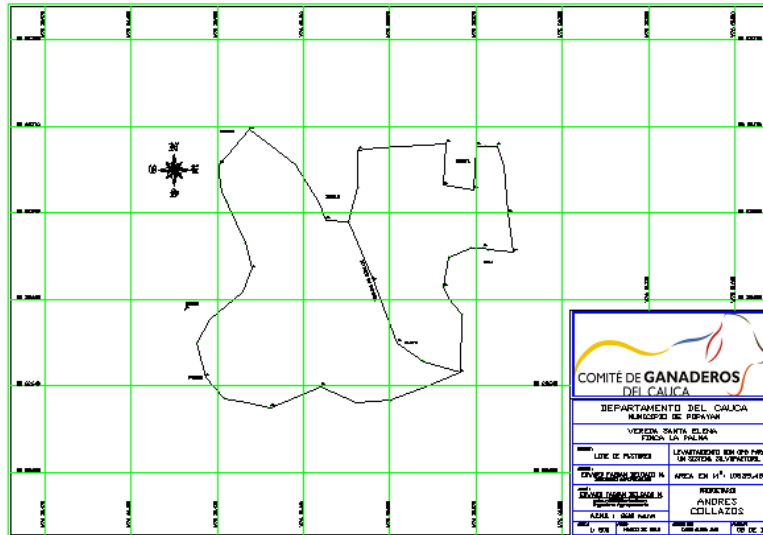
No.	NOMBRE COMPLETO	CEDULA	TELEFONO	VEREDA	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

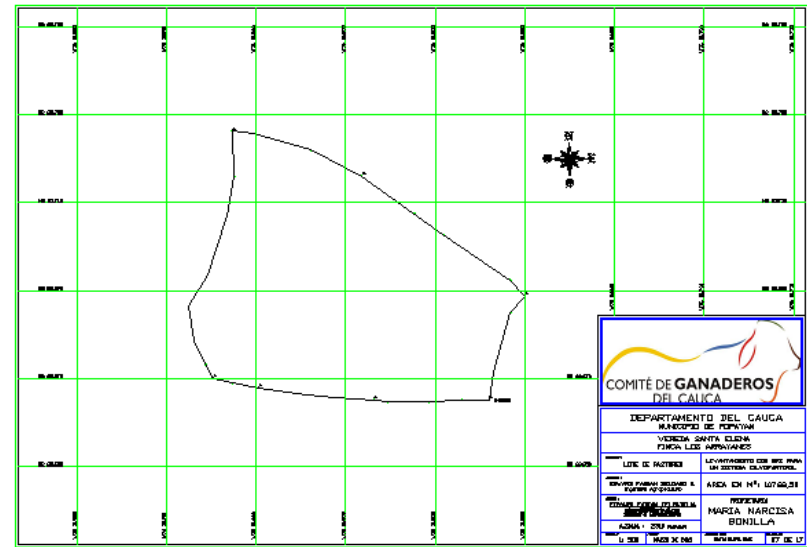
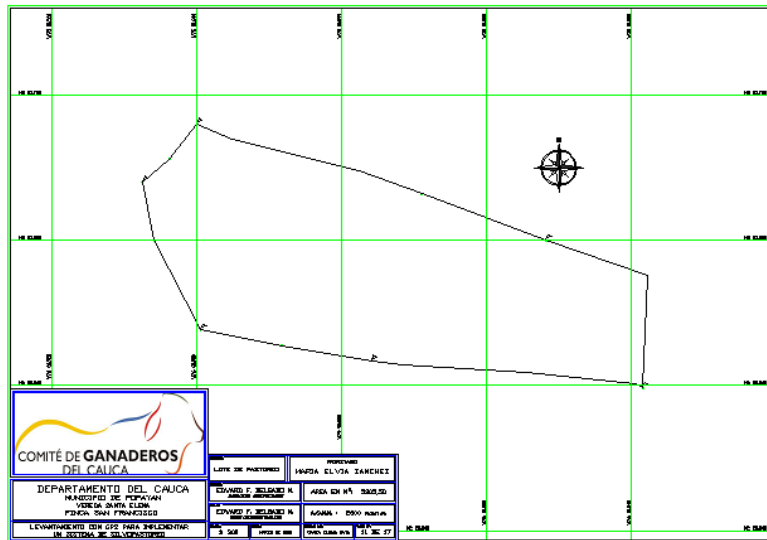
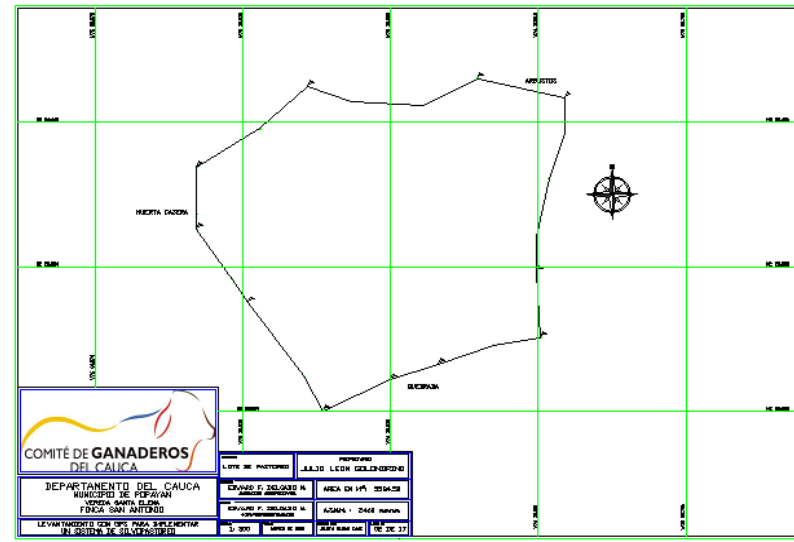
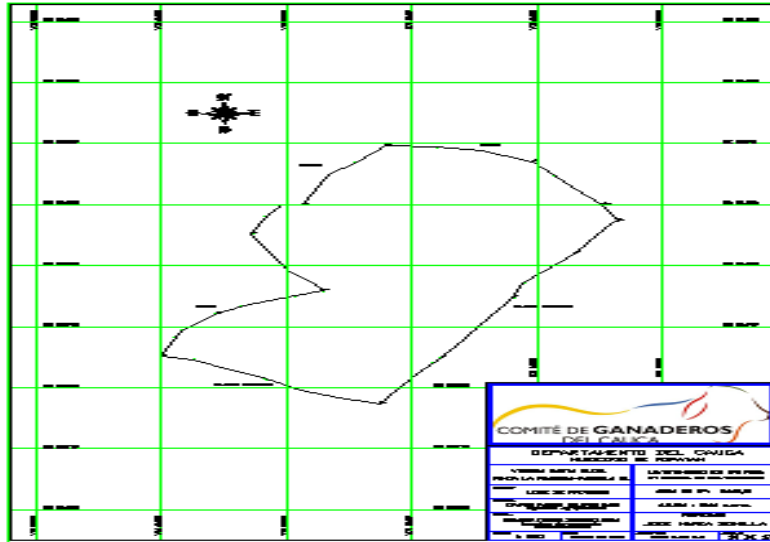
¡Progreso para  
Popayán!

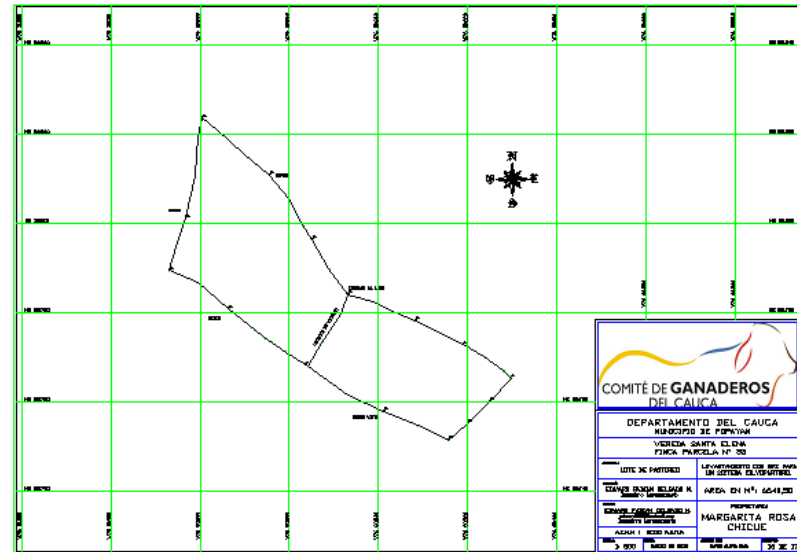
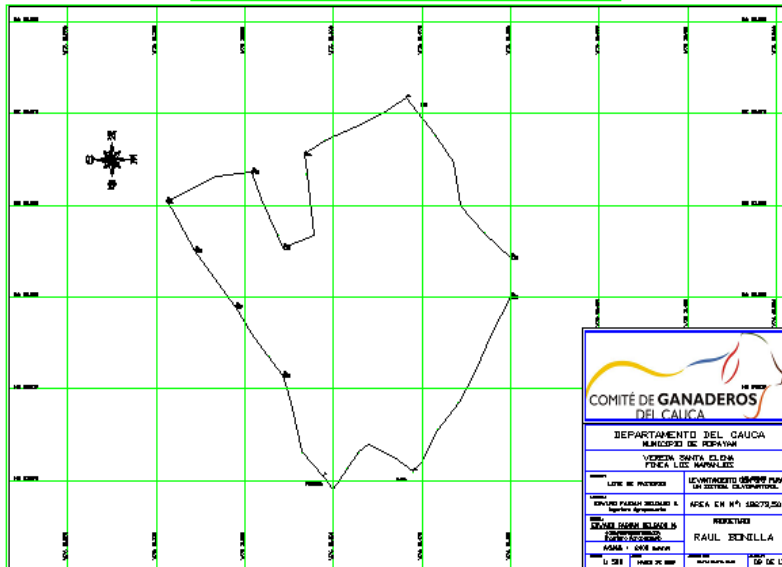
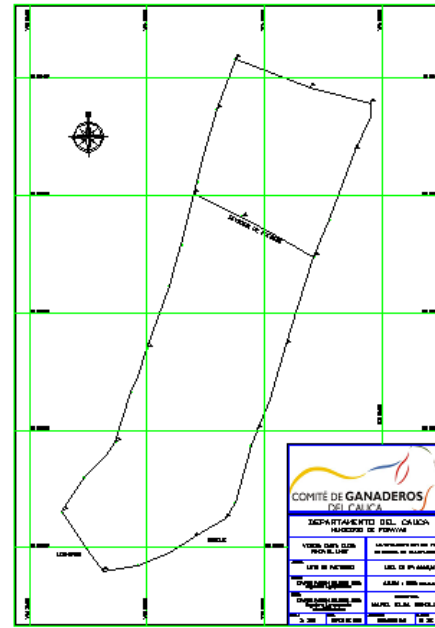
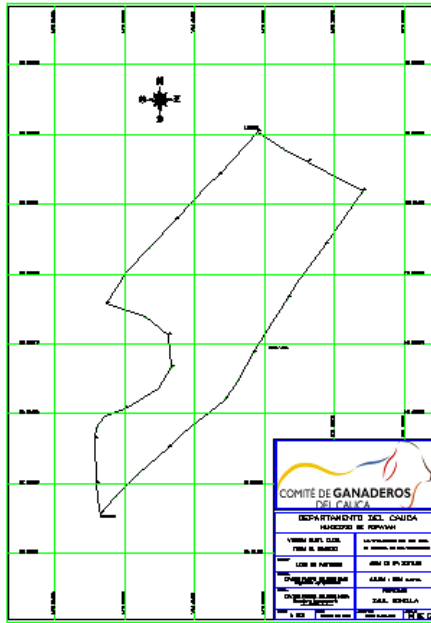


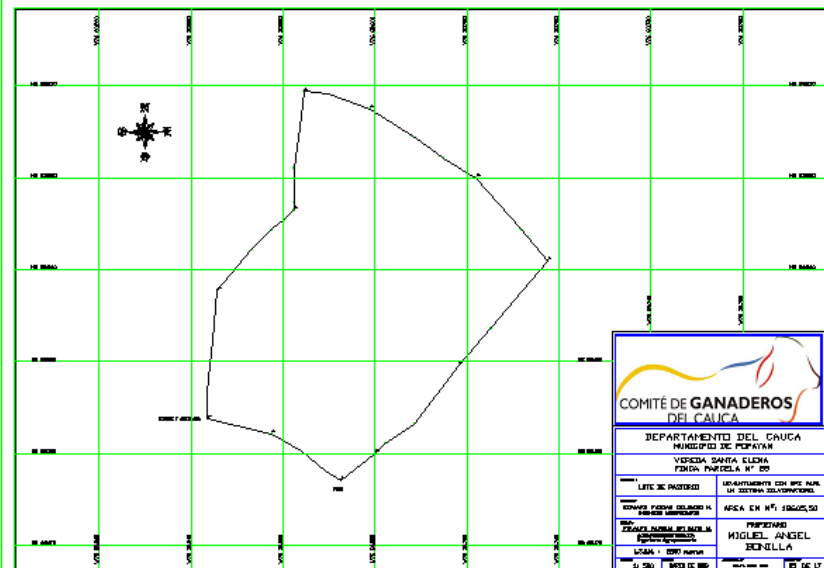
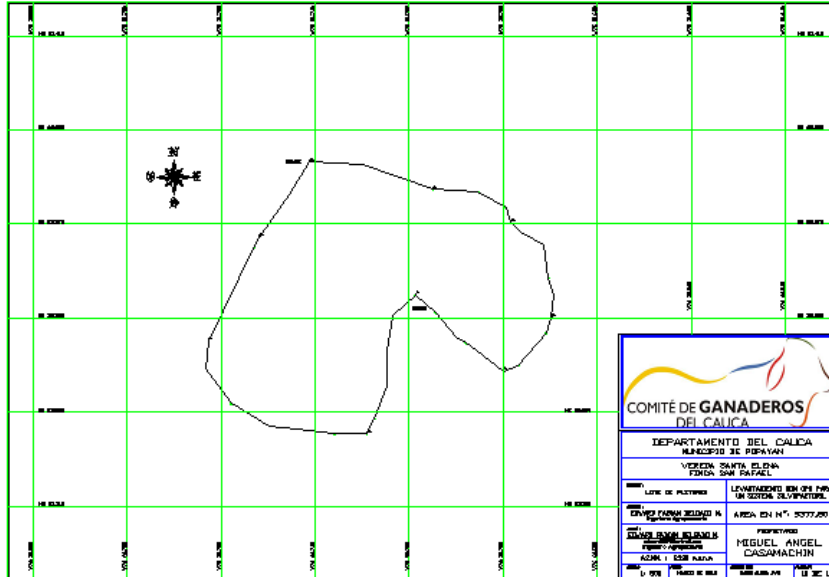
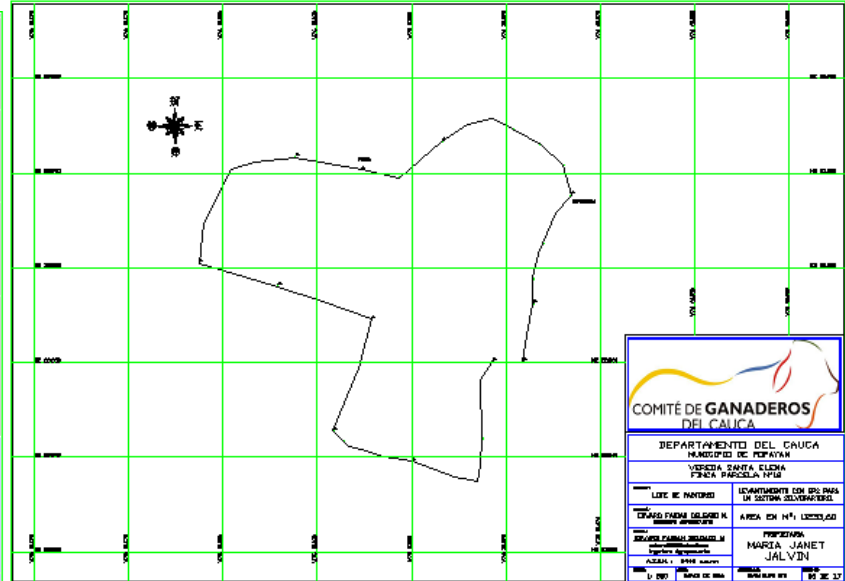
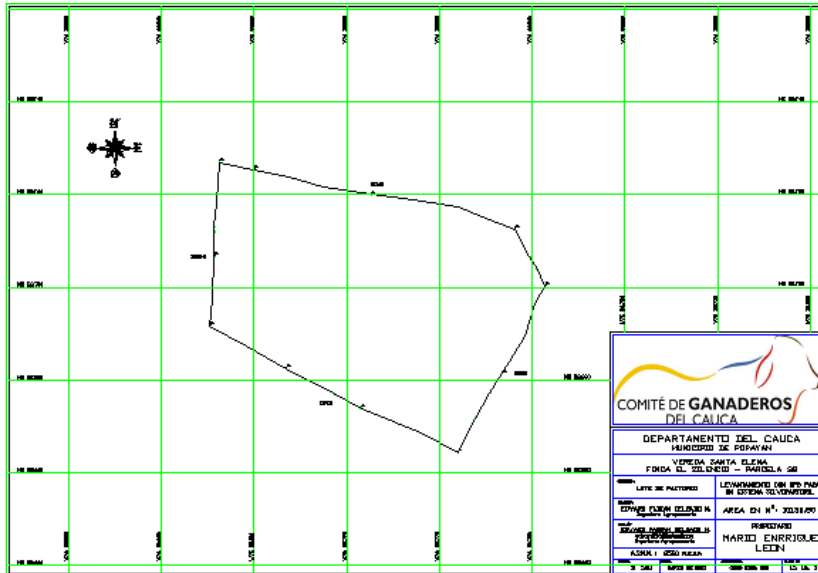
**POPAYÁN**

## Anexo E. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS









## Anexo F. REGISTROS

REGISTRO INDIVIDUAL																				
										NUMERO:										
NOMBRE:																				
FECHA DE NACIMIENTO:					MADRE:					RAZA:										
PESO AL NACER: Kg					PADRE:					RAZA:										
PESO AL PRIMER SERVICIO: Kg										PESO AL PRIMER PARTO: Kg										
EDAD AL PRIMER SERVICIO: Meses										EDAD AL PRIMER PARTO: Meses										
FECHA SERVICIO EFECTIVO	TORO	FECHA PROBABLE DE PARTO	FECHA REAL DE PARTO	CRIA		PRODUCCION DE LECHE (meses)											TOTAL	DIAS DE LACTANCIA	PROMEDIO	OBSERVACIONES
				S	No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				









REGISTRO DE CONTROL SANITARIO		
FECHA	ACTIVIDAD REALIZADA	OBSERVACIONES





