



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
SILVOPASTORIL PARA LA GESTIÓN
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES
DE LA PARROQUIA VALLADOLID, CANTÓN
PALANDA”.**

Tesis previa a la obtención del
título de Ingeniero Agrónomo.

AUTOR:
Johon Jairo Cueva Godoy.

DIRECTORA DE TESIS:
Ing. Paulina Fernández Guarnizo, Mg. Sc.

LOJA - ECUADOR
2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Ing. Paulina Fernández Guarnizo, Mg. Sc.
DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.
DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA

Que el trabajo de investigación titulado “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA PARROQUIA VALLADOLID, CANTÓN PALANDA” realizado por el egresado JOHON JAIRO CUEVA GODOY, previo a la obtención del título de INGENIERO AGRÓNOMO , ha sido revisado y se culminó dentro del cronograma aprobado por tanto se autoriza su presentación final para la calificación correspondiente.

Loja, 10 de mayo del 2016.

Ing. Paulina Fernández Guarnizo, Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS

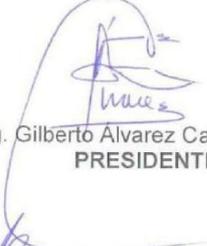


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

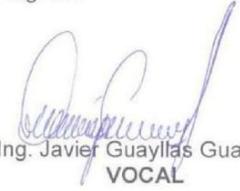
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal de tesis, luego de proceder a revisar y verificar las observaciones realizadas en el trabajo de investigación “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA PARROQUIA VALLADOLID, CANTÓN PALANDA”, del egresado de la Carrera de Ingeniería Agronómica; **Johon Jairo Cueva Godoy**, ha sido revisada y en la misma se ha incorporado todas las sugerencias, por lo que aprobamos su impresión y publicación.

Loja, 10 de mayo del 2016.


Ing. Gilberto Álvarez Cajas Mg. Sc.
PRESIDENTE


Ing. Max Encalada Córdova
VOCAL


Ing. Javier Guayllas Guayllas
VOCAL



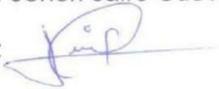
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

AUTORÍA

Yo, Johon Jairo Cueva Godoy, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autor: Johon Jairo Cueva Godoy

Firma: 

Cédula: 1104529159

Fecha: Loja, 12 de mayo del 2016.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL
AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O
TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO
COMPLETO**

Yo, Johon Jairo Cueva Godoy; declaro ser autor de la tesis titulada "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA PARROQUIA VALLADOLID, CANTÓN PALANDA", como requisito para optar al grado de: INGENIERO AGRÓNOMO, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la reproducción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los doce días del mes de mayo de dos mil dieciséis, firma el autor.

Firma:

Autor: Johon Jairo Cueva Godoy.

Número de cédula: 1104529159

Dirección: Cdla. Esteban Godoy, Loja.

Correo electrónico: johoncueva1990@gmail.com

Teléfono: (2)547004 **Celular:** 0969390130

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora de Tesis: Ing. Paulina Fernández Guarnizo, Mg. Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Gilberto Álvarez Cajas Mg. Sc. PRESIDENTE
Ing. Max Encalada Córdova VOCAL
Ing. Javier Guayllas Guayllas VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

AGRADECIMIENTO

Manifiesto mi profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, a través de la Carrera de Ingeniería Agronómica; a todos y cada uno de los docentes que supieron guiar el proceso de aprendizaje con sus conocimientos y experiencias; además de formarme en lo académico, científico y humanístico.

Agradecer exclusivamente a los ingenieros Gilberto Álvarez, Max Encalada y Xavier Guayllas integrantes del tribunal de grado, por sus observaciones y consejos de manera honesta y oportuna, para que este documento sea lo más correcto posible.

De una manera muy sincera y especial a la Ing. Paulina Fernández Guarnizo, en calidad de Directora de Tesis, quien con dedicación brindo su ayuda y guía incondicional para que esta investigación se lleve a cabo.

Johon Cueva



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

DEDICATORIA

Primeramente a mis padres, porque han sido esenciales para continuar paso a paso a lo largo de mi vida estudiantil; mis padres que se han esforzado muchísimo para cumplir este sueño juntos que nos llena de satisfacción a toda la familia. Dedico también este logro a mis hermanos por ayudar de buena manera en cuanto ellos han podido aportar y lo han hecho de todo corazón.

Quiero dedicar especialmente a mi hija Carina Elizabeth, pues desde su presencia en mi vida todo fue más importante de alcanzar; gracias por iluminar mi vida y guiarme por el camino de bien; Dios, familia y buenos amigos muchas gracias.

Johon Cueva

INDICE GENERAL

CONTENIDO	Páginas
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE LA TESIS	ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
AUTORIA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
INDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO REFERENCIAL	3
2.1. ¿Qué es un diagnóstico?.....	3
2.2. Sistemas silvopastoriles.....	3
2.2.1. Clasificación de los sistemas silvopastoriles.....	5
2.2.2. ¿Por qué el silvopastoreo permite disminuir el impacto ambiental de la ganadería bovina?	7

2.2.3. Especies forrajeras, arbóreas o arbustivas utilizadas en sistemas silvopastoriles en la Amazonía.	8
2.3. Trabajos realizados en sistemas silvopastoriles	9
2.3.1. “Evaluación de Sistemas Silvopastoriles Como Alternativa Para la Sostenibilidad de los Recursos Naturales, en la Estación Experimental Central de la Amazonía, del INIAP”	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	11
3.1.1. Ubicación política	11
3.1.2. Ubicación geográfica.....	12
3.1.3. Ubicación ecológica	13
3.2. MATERIALES	13
3.2.1. Materiales de oficina.	13
3.2.2. Materiales de campo.....	14
3.3. METODOLOGÍA	14
3.3.1. Metodología para el primer objetivo	14
3.3.2. Metodologías para el segundo objetivo	17
3.3.3. Metodología para el tercer objetivo	18
3.3.4. Metodología para el cuarto objetivo	19
IV. RESULTADOS.....	20
4.1. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS FINCAS GANADERAS EN LA PARROQUIA VALLADOLID	20
4.1.1. Factores climáticos.....	20
4.1.2. Factores hidrológicos	22
4.1.3. Factores edáficos	24
4.1.4. Sistema de movilidad y transporte	30

4.1.5. Situación actual de las fincas ganaderas en la parroquia Valladolid.....	31
4.2. PROPUESTA TÉCNICA DE SISTEMA SILVOPASTORIL CON ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO-AMBIENTAL DE LOS PRODUCTORES GANADEROS DE LA PARROQUIA VALLADOLID	49
4.2.1. Introducción.....	49
4.2.2. Justificación.....	50
4.2.3. Objetivos	52
4.2.4. Desarrollo de la propuesta técnica del sistema silvopastoril	53
4.2.5. Características botánicas de las especies del sistema silvopastoril.....	58
4.2.6. Presupuesto	66
4.2.7. Caracterización de la finca modelo	68
4.2.8. Levantamiento y mapeo de la finca modelo	70
4.3. IMPLEMENTACIÓN DE ÁRBOLES DISPERSOS EN EL POTRERO.....	72
4.3.1. Porcentaje de prendimiento por especie	73
4.3.2. Altura de la planta	74
4.3.3. Diámetro de la base del tallo por especie	74
4.3.4. Número de hojas por planta	75
4.3.5. Número de brotes por Planta	76
4.4. SOCIALIZACIÓN LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA INVESTIGACIÓN	77
V. DISCUSIÓN.....	78
5.1. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS FINCAS GANADERAS EN LA PARROQUIA VALLADOLID.....	78
5.2. PROPUESTA TÉCNICA DE SISTEMA SILVOPASTORIL CON ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO-AMBIENTAL DE LOS	

PRODUCTORES GANADEROS DE LA PARROQUIA VALLADOLID.....	79
5.3. IMPLEMENTACIÓN DE ÁRBOLES DISPERSOS EN EL POTRERO.....	80
VI. CONCLUSIONES	82
VII. RECOMENDACIONES	83
VIII. BIBLIOGRAFÍA	84
IX. ANEXOS	90

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO	Páginas
Cuadro 1. Promedio de precipitación anual en la parroquia Valladolid durante el período 1982 – 1990, según el INAMI.....	22
Cuadro 2. Microcuencas de la parroquia Valladolid, 2015.	23
Cuadro 3. Clasificación taxonómica de suelos de la parroquia Valladolid. .	27
Cuadro 4. Especies arbóreas/arbustivas presentes en las fincas ganaderas.	41
Cuadro 5. Especies forrajeras presentes en las fincas ganaderas.	42
Cuadro 6. Especies de interés por los ganaderos para el sistema silvopastoril.	47
Cuadro 7. Características botánicas de las especies del sistema silvopastoril.	58
Cuadro 8. Requerimientos para la implementación del sistema silvopastoril por hectárea.....	66
Cuadro 9. Características físicas del suelo de la finca modelo.	68
Cuadro 10. Porcentaje de prendimiento por especie establecida.	73
Cuadro 11. Promedios de altura de plantas por especie.	74
Cuadro 12. Incremento semanal en diámetro de la base por especie (mm).	75
Cuadro 13. Incremento mensual del número de hojas por especie.	75
Cuadro14. Incremento mensual del número de brotes por especie.....	76

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	Páginas
Figura 1. Mapa de límites de la parroquia Valladolid.	11
Figura 2. Mapa de ubicación geográfica de la parroquia Valladolid.	12
Figura 3. Mapa de isotermas de la parroquia Valladolid.	20
Figura 4. Mapa de isoyetas de la parroquia Valladolid.	21
Figura 5. Mapa hidrográfico de la parroquia Valladolid.	23
Figura 6. Mapa de cobertura del suelo de la parroquia Valladolid.	26
Figura 7. Mapa de taxonomía de suelos de la parroquia Valladolid.	27
Figura 8. Mapa de pH de suelos de la parroquia Valladolid.	28
Figura 9. Mapa de pendientes de suelos de la parroquia Valladolid.	29
Figura 10. Mapa de vías de la parroquia Valladolid.	30
Figura 11. Legalización de las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.	31
Figura 12. Mano de obra utilizada en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.	32
Figura 13. Aspectos en los cuales los productores ganaderos de la parroquia Valladolid han recibido asistencia técnica.	32
Figura 14. Instituciones que han realizado asistencia técnica a los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.	33
Figura 15. Propósito de la producción ganadera en la parroquia Valladolid.	33
Figura 16. Producción de quesillo en libras por los productores de la parroquia Valladolid.	34
Figura 17. Producción de queso en unidades por los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.	34
Figura 18. Producción de carne en kilogramos por los productores ganaderos la parroquia Valladolid.	35

Figura 19. Porcentaje de productores ganaderos de la parroquia Valladolid que realizan inversión en cada una de las actividades del sistema de producción ganadero.	36
Figura 20. Tamaño del hato ganadero por unidades en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.	36
Figura 21. Razas y cruza presentes en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.	37
Figura 22. Métodos de reproducción en bovinos practicados por los ganaderos de la parroquia Valladolid.....	37
Figura 23. Frecuencia de desparasitaciones externas por año al hato ganadero, por parte de los ganaderos de la parroquia Valladolid.....	38
Figura 24. Frecuencia de desparasitaciones internas por año al hato ganadero, por parte de los ganaderos de la parroquia Valladolid.....	38
Figura 25. Vacunas aplicadas en bovinos por los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.	39
Figura 26. Presencia de áreas erosionadas en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.	39
Figura 27. Presencia de protección vegetal de las vertientes de agua en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.	40
Figura 28. Presencia de áreas boscosas en la finca ganadera en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.....	40
Figura 29. Carga animal (animales/ha) en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.	43
Figura 30. Métodos de control de malezas practicada por los ganaderos de la parroquia Valladolid.	43
Figura 31. Tipos de cercas para división de potreros de las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.	44
Figura 32. Porcentaje de fincas ganaderas las cuales presentan cada una de las instalaciones necesarias para el manejo del hato ganadero.	44
Figura 33. Tipos de suplementos alimenticios utilizados por los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.....	45

Figura 34. Métodos para eliminar envases de químicos generados de las actividades productivas en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.	46
Figura 35. Métodos de eliminar residuos de vacunación generados en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.	46
Figura 36. Finca “El Laurel” en la cual se establecerá el componente arbóreo del sistema silvopastoril.	70
Figura 37. Sistema silvopastoril proyectado a futuro en el potrero modelo de la finca “El Laurel”.....	71
Figura 38. Especies arbóreas implementadas en el potrero modelo de la finca “El Laurel”.	72

INDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	Páginas
Anexo 1. Encuesta aplicada a los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.	90
Anexo 2. Lista de miembros de la “Asociación de Ganaderos de la Región Sur Oriente del Ecuador”.....	94
Anexo 3. Certificación de parte del departamento de talento humano del INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) por haber cumplido con la capacitación en el programa de Forestería.....	96
Anexo 4. Fotografías de la calicata realizada en la finca “El Laurel”.....	97
Anexo 5. Análisis de suelos con respecto a pH, textura y materia orgánica.	99
Anexo 6. Fotografías de establecimiento del componente arbóreo del sistema silvopastoril en el potrero seleccionado de la finca modelo.	100
Anexo 7. Registro de datos de las variables evaluadas semanalmente a las especies arbóreas implementadas del sistema silvopastoril.....	103
Anexo 8. Registro de asistencia a la socialización de resultados de la presente investigación.	104
Anexo 9. Tríptico de la socialización de resultados.....	106

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL
PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS
NATURALES DE LA PARROQUIA VALLADOLID,
CANTÓN PALANDA”.**

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general brindar una alternativa de producción ganadera que permita gestionar los recursos naturales de manera sostenible de la parroquia Valladolid, a través de una propuesta técnica de sistema silvopastoril; para lo cual fue fundamental iniciar con el diagnóstico de la situación actual de las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid, el mismo que permitió conocer la estructura de la producción ganadera. A continuación se desarrolló la propuesta silvopastoril en base a los resultados obtenidos en el diagnóstico antes mencionado, la respectiva revisión bibliográfica y la caracterización general de la finca “El Laurel” en la que se representó el sistema silvopastoril. La propuesta silvopastoril incluye árboles dispersos en el potrero con especies nativas como: laurel (*Cordia alliodora*), cedro (*Cedrela Montana*), guaba (*Inga edulis*) y guayaba (*Psidium guajava*); pasturas en franjas con leucaena (*Leucaena leucocephala*) y cercas vivas con guato (*Erythrina edulis*), porotillo (*Erythrina berteruana*) y piñón rojo (*Euphorbia cotinifolia*). Finalmente se estableció y evaluó el componente arbóreo del sistema silvopastoril en un potrero modelo de la finca “El Laurel”, obteniendo un 100% de prendimiento en guaba (*Inga edulis*) y guayaba (*Psidium guajava*), 96% en cedro (*Cedrela montana*) y 84% en laurel (*Cordia alliodora*); en cuanto a altura de la planta, diámetro de la base del tallo, número de hojas y número de brotes por planta, las especies de laurel (*Cordia alliodora*) y cedro (*Cedrela montana*) presentan mayor rapidez de desarrollo en su etapa inicial con respecto a la guaba (*Inga edulis*) y guayaba (*Psidium guajava*).

ABSTRACT

This research had as general objective to provide an alternative livestock production that allows to manage natural resources in a sustainable manner of Valladolid parish, through a technical proposal silvopastoral system; which it was essential to start with the diagnosis of the current situation of livestock farms in the parish Valladolid, the same that allowed to know the structure of livestock production. Then the silvopastoral proposal based on the results obtained in the above diagnosis, the respective literature review and the general characterization of the "El Laurel" which represented the silvopastoral system was developed. The silvopastoral proposal includes scattered trees in the pasture with native species such as laurel (*Cordia alliodora*), cedro (*Cedrela Montana*), guaba (*Inga edulis*) and guayaba (*Psidium guajava*); bands with leucaena pastures (*Leucaena leucocephala*) and hedgerows with guato (*Erythrina edulis*), porotillo (*Erythrina berteruana*) and piñón rojo (*Euphorbia cotinifolia*). Finally he settled and evaluated the tree component of silvopastoral system in a model of the "El Laurel" pasture, obtaining 100% engraftment in guaba (*Inga edulis*) and guayaba (*Psidium guajava*), 96% cedro (*Cedrela montana*) and 84% in laurel (*Cordia alliodora*); in terms of plant height, diameter of the base of the stem, number of leaves and number of buds per plant, species of laurel (*Cordia alliodora*) and cedro (*Cedrela montana*) have faster development at an early stage with respect the guaba (*Inga edulis*) and guayaba (*Psidium guajava*).

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas extensivos para la ganadería están caracterizados por una baja eficiencia en el uso del suelo, sumado a un gran deterioro ambiental a causa de problemas como la deforestación, las quemadas, la erosión, la pérdida de la biodiversidad y la inequidad social; factores que han hecho que la ganadería bovina sea vista como un sector productivo que atenta contra la sostenibilidad ecológica mundial según Mahecha (2002). Los modelos alternativos deben permitir no sólo aumentar la producción de carne y leche, sino que este aumento vaya de la mano con el uso sostenible de los recursos naturales.

Los sistemas silvopastoriles bajo plantaciones arbóreas surgen como solución a dicha problemática y como respuesta a esas necesidades, estos presentan ventajas de sostenibilidad para los productores ganaderos de carácter ambiental, social y económico; los mismos que reúnen en una misma unidad de manejo dos actividades con muy diferentes características; por un lado se presenta la actividad ganadera y por el otro la actividad forestal con árboles multiuso; de esta manera, mezclando ambas características se logran ingresos a corto, mediano y largo plazo, producción diversificada, repartición de los gastos fijos, mejor uso del suelo, generación de mejores puestos de trabajo y mayor sustentabilidad ambiental (Luccerini, Subovsky y Borodowski, 2014).

Según el plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Valladolid (2011) , un aproximado de 1143 habitantes que constituye el 77% de la población total de la parroquia se dedica a la ganadería, generando un alto riesgo de degradación del medio ambiente. Frente a estas limitaciones surge la necesidad de intervenir a través de la capacidad productiva de los sistemas silvopastoriles (Vásquez, Rojas y Gordillo, 2012).

Esta investigación constituye una propuesta a reducir la problemática ambiental actual y como una alternativa de desarrollo rural de la Amazonía y en especial de la parroquia Valladolid; la misma que permite obtener un nuevo enfoque de aprovechamiento del espacio físico de la finca ganadera; por

consiguiente su desarrollo conllevó a contar con argumentos, conocimientos y experiencias para impulsar una nueva concepción de uso racional sostenible de los recursos naturales.

El objetivo general de la investigación fue brindar una alternativa de producción ganadera que permita gestionar los recursos naturales de manera sostenible de la parroquia Valladolid a través de la implementación de un sistema silvopastoril.

Por consiguiente se planteó los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un diagnóstico del estado actual de las fincas ganaderas en la parroquia Valladolid.
- Formular una propuesta técnica de sistema silvopastoril con especies de interés económico-ambiental de los productores ganaderos de la zona, en base a una finca modelo.
- Implementar el componente arbóreo de un sistema silvopastoril en un potrero de la finca modelo.
- Socializar los resultados obtenidos en la investigación ante los productores ganaderos de la parroquia Valladolid y demás personas interesadas.

II. MARCO REFERENCIAL

2.1. ¿Qué es un diagnóstico?

Es un estudio previo a toda planificación o proyecto y que se fundamenta en la recopilación de información, ordenamiento, interpretación y obtención de conclusiones e hipótesis. Consiste en analizar un sistema y comprender su funcionamiento, de tal manera de poder proponer cambios en el mismo y cuyos resultados sean previsibles (Rodríguez, 2007).

La eficacia de un diagnóstico se refleja en la capacidad para alcanzar los resultados deseados, es la herramienta que ayuda a la identificación de las actividades precisas que hagan eficaz el proceso de cambio. (Flores y Vázquez, 2009).

2.2. Sistemas silvopastoriles

Los sistemas silvopastoriles son una modalidad de los sistemas agroforestales, donde se desarrollan árboles y pasturas manejados en forma conjunta, cuyo objetivo es incrementar la productividad en forma sostenible, supliendo además otros beneficios (Pérez et al., 2005).

Los sistemas silvopastoriles combinan en una misma unidad de superficie árboles con pasturas bajo pastoreo con ganado, y en los que se presentan interacciones positivas o negativas según la región y tipo de asociación. En esencia consiste en la instalación o desarrollo de un sistema que permita una interrelación armónica árbol-pastura-animal. Para obtenerla se requiere de una determinada densidad de siembra que permita la llegada de suficiente luz hasta el estrato herbáceo para garantizar un crecimiento de biomasa suficiente que soporte una carga animal determinada. De esta manera se tiende a obtener un mejor aprovechamiento del recurso suelo-planta, con la obtención de distintos productos: forestales y pecuarios (Peri et al., 2005).

Las características sobresalientes de los sistemas silvopastoriles son las siguientes:

- La presencia del componente animal cambia y puede acelerar algunos aspectos del ciclaje de nutrientes.
- Si la carga animal es alta, la compactación de los suelos puede afectar el crecimiento de los árboles y otras plantas asociadas.
- Las preferencias alimenticias de los animales puede afectar la composición del bosque (con el tiempo predominan las especies no apetecidas por el ganado).
- Los árboles proporcionan un microclima favorable para los animales (sombra, ambiente más fresco, etc.).
- Los animales pueden participar en la diseminación de las semillas, o escarificarlas, lo cual favorece la germinación.
- La economía de estos sistemas se caracteriza por la obtención de ingresos, tanto a corto como a largo plazo, por medio de los productos animales y arbóreos.
- En aquellas situaciones en donde la ganadería constituye un uso ineficiente de la tierra, cuando se agregan los productos arbóreos (leña, madera, fruta) el sistema se puede volver ecológica y económicamente más viable.
- Ecológicamente, el uso de árboles (especialmente leguminosos) puede contribuir a mejorar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas productivos existentes, mediante un aumento en el rendimiento del pasto asociado, o bien indirectamente, a través de la alimentación de los animales, que comen fruta o follaje de los árboles.
- Económicamente, el sistema puede favorecer con el aumento y la diversificación de la producción de la finca.
- El uso de árboles forrajeros puede ser ventajoso en estos sistemas; por ejemplo: *Gliricidia sepium*, debido a sus raíces profundas puede soportar períodos de sequía mejor que las pasturas; esto es importante ya que en la época seca el pasto escasea y los animales tienen la alternativa alimenticia de este árbol (Rocha y Mendieta, 2007).

2.2.1. Clasificación de los sistemas silvopastoriles.

Según Ojeda, Restrepo, Villada y Gallego (2003) los sistemas silvopastoriles se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Árboles o arbustos dispersos en potreros
- Pastoreo en plantaciones forestales o frutales
- Bancos forrajeros o bancos de proteína
- Pastura en callejones

2.2.1.1. Árboles o arbustos dispersos en potreros

En estos sistemas el objetivo principal es la ganadería; en forma secundaria se puede lograr la producción de madera, leña o frutas. Los animales se alimentan con hojas y frutos de los árboles, con pasto que crece bajo los árboles en forma natural, o con pasturas, si se siembran bajo los árboles. En regiones semiáridas, el ramoneo de árboles por el ganado vacuno, cabras y ovejas constituye la única forma de alimento para los animales. En estos casos la carga animal es bastante reducida, unido a las sequías, limita fuertemente la productividad de estos sistemas silvopastoriles (Rocha y Mendieta, 2007).

2.2.1.2. Pastoreo en plantaciones forestales y frutales

En este caso, los animales pastorean en una plantación, que puede ser de árboles maderables o frutales. Mediante el uso de este sistema se puede lograr el control de las malezas, a la vez que se obtiene un producto animal durante el crecimiento de la plantación. La asociación se puede comenzar cuando los árboles tienen edad suficiente como para no ser dañados por los animales; la función de los animales en el desmalezado reduce los costos de establecimiento de la plantación (Peri et al., 2005)..

En este tipo de sistemas para su manejo hay que considerar lo siguiente:

- Si los animales se encuentran en una plantación de frutales, se debe cuidar que no dañen la cosecha

- Si se siembra una pastura en la plantación forestal, la sombra puede reducir la tasa de crecimiento de los pastos.
- Ciertas especies de pastos pueden afectar al crecimiento de los árboles; por ejemplo *Melinis minutiflora* afecta al crecimiento de *Eucalyptus saligna* y probablemente a *Cordia alliodora*.
- Los animales pueden defoliar o dañar los árboles de la plantación si ésta no se maneja con cuidado.

2.2.1.3. Bancos forrajeros o bancos de proteína

Un banco de proteína o banco forrajero, es una plantación cuyo objetivo principal es la obtención de forraje para la suplementación alimenticia animal, suministrada como forraje de corte o permitiendo el ingreso de los animales a la plantación. Las especies manejadas en este sistema deben de ser de valor nutritivo comprobado. Algunas especies que son utilizadas en este sistema son: *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena leucocephala*, entre otras especies (Ojeda, Restrepo, Villada y Gallego, J. 2003).

2.2.1.4. Pastura en callejones

Las pasturas en callejones consisten en el establecimiento de pastos dentro de hileras de árboles o arbustos. El componente leñoso preferiblemente leguminoso contribuye al sistema a obtener forraje de buena calidad y reducir la pérdida de fertilidad del suelo.

Para la selección de especies leñosas debe considerarse que presenten las siguientes características:

- Adaptación a las condiciones de suelo y clima.
- Tolerancia a la poda y/o pastoreo.
- Buen valor nutricional.
- Y, de preferencia, que sea fijadora de nitrógeno.

Algunas leguminosas como: *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala* y *Erythrina berteroana* pueden considerarse como buenas opciones.

Las gramíneas que deben ser utilizadas en este tipo de sistema deberán poseer:

- Un alto potencial de producción de biomasa.
- Resistencia al pisoteo.
- Tolerancia al sombreado.

Algunas especies como: *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Cynodon nlemfuensis* y *Panicum maximum*, se reportan como especies con buen potencial.

La asociación de gramíneas y leguminosas, por ejemplo: maní forrajero (*Arachis pintoii*) con *Brachiaria brizantha*, entre los callejones, son una opción que puede incrementar la productividad del sistema (Rocha y Mendieta, 2007).

2.2.2. ¿Por qué el silvopastoreo permite disminuir el impacto ambiental de la ganadería bovina?

A continuación se exponen las principales razones por las cuales los sistemas silvopastoriles han sido demostrados como una alternativa sostenible para los sistemas de producción ganaderos.

2.2.2.1. Efectos positivos sobre el suelo

La incorporación de leñosas perennes (árboles y arbustos) en los sistemas ganaderos tradicionales, permite incrementar la fertilidad del suelo, mejorar su estructura y disminuir los procesos de erosión. Estos resultados han sido explicados por el mayor reciclaje de nutrientes que ocurre, la fijación de N, la profundización de las raíces de los árboles, la mayor actividad de la macro y micro fauna y el control de la erosión (Mahecha, 2002).

2.2.2.2. Efectos positivos sobre la conservación del recurso agua

En el manejo de las cuencas hidrográficas juega un papel fundamental en la conservación del recurso agua. Al nivel de la cuenca, la cobertura vegetal especialmente los bosques nubosos, regulan el ciclo hidrológico. La presencia

de árboles afecta la dinámica del agua de varias formas: actuando como barreras, las cuales controlan la escorrentía; como cobertura, la cual reduce el impacto de las gotas de lluvia, y como mejoradores del suelo, incrementando la infiltración y la retención de agua (CATIE, 2006).

Las tasas de evapotranspiración son más bajas en sistemas de pasturas sombreadas que en pasturas puras, especialmente donde están expuestas a fuertes vientos. Esto conlleva a una mayor humedad del suelo bajo las copas de los árboles, comparado a suelos bajo pasturas a campo abierto. A medida que crecen los árboles el impacto positivo sobre la humedad del suelo puede incrementarse (CATIE, 2006).

2.2.2.3. Efectos positivos sobre la conservación la biodiversidad

Los sistemas silvopastoriles tienden a tener una alta diversidad genética y a incorporar una amplia variedad de especies de árboles, arbustos y pastos que son deliberadamente plantadas o mantenidas por el agricultor (biodiversidad planeada). Los componentes arbóreo, arbustivo y pastura, a su turno, proveen estructuras físicas, recursos y hábitat que apoyan a especies de plantas y animales adicionales (biodiversidad asociada).

Comunidades ricas de lianas, musgos, líquenes y plantas epífitas a menudo se encuentran sobre las ramas y troncos de los árboles, mientras muchas especies de plantas forestales pueden establecerse bajo la sombra del dosel de los árboles. Una amplia variedad de animales (insectos, pájaros, murciélagos y otros mamíferos) pueden usar los sistemas silvopastoriles para alimento, sombra, protección de predadores o condiciones climáticas adversas (CATIE, 2006).

2.2.3. Especies forrajeras, arbóreas o arbustivas utilizadas en sistemas silvopastoriles en la Amazonía.

Para que una especie arbórea o arbustiva forrajera forme parte de los sistemas silvopastoriles, debe ser palatable, rica en nutrientes (proteínas, minerales) y fácilmente digeribles, tener una buena producción de biomasa (hojas y ramas) y capacidad para regenerar su follaje. Los bovinos pueden

comer directamente el follaje de los árboles y arbustos en las praderas, en estos casos, se debe podar los brotes terminales para que las hojas y frutos estén al alcance de la boca de los animales; también pueden estar fuera de los potreros y las ramas transportadas al establo (Valarezo, 2012).

En un informe realizado por Vera y Riera (2002), se resumen las gramíneas, leguminosas y árboles multiuso que forman parte de los sistemas silvopastoriles de la RAE (Región Amazónica Ecuatoriana) de la siguiente manera:

- **Gramíneas:** marandú (*Brachiaria brizantha*), tanzania (*Panicum maximun*), setaria (*Setaria sphacelata*) y pasto dalis (*Brachiaria decumbens*).
- **Leguminosas arbustivas:** madero negro (*Gliricidia sepium*), flemingia (*Flemingia macrophylla*) y leucaena (*Leucaena leucocephala*).
- **Leguminosas herbáceas (rastreras):** maní forrajero (*Arachis pintoi*).
- **Árboles y arbustos multiuso:** capirona (*Calyeophillum spruceanun*), cedro (*Cedrela odorata*), maní de árbol (*Caryodendron orinocense*), sangre de drago (*Croton lechleri*), sangre de gallina (*Otoba parvifolia*), quiebra barriga (*Thichanthera gigantea*), guarango (*Parkia multifuja*), guayaba (*Psidium guajava*), y cítricos (*Citrus spp*).

2.3. Trabajos realizados en sistemas silvopastoriles

2.3.1. “Evaluación de Sistemas Silvopastoriles Como Alternativa Para la Sostenibilidad de los Recursos Naturales, en la Estación Experimental Central de la Amazonía, del INIAP”

En la Estación Experimental Central de la Amazonía del INIAP ubicada en el cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, se evaluó sistemas silvopastoriles como alternativa para la sostenibilidad de los recursos naturales, con el propósito de construir alternativas sostenibles orientadas a la solución de las necesidades productivas de los ganaderos promoviendo la intensificación y recuperación de pasturas degradadas, contribuyendo a reducir el impacto ambiental de la actividad ganadera en la Amazonía

ecuatoriana. Los tratamientos a evaluarse fueron siete sistemas silvopastoriles que estaban conformados con un árbol frutal guayaba (*Psidium guajava*) en asociación con gramíneas mulato II (*Brachiaria híbrido*) y dallis (*B. decumbens*) como tratamientos testigos T7 y T6 respectivamente sin presencia de leñosas arbustivas, en comparación a los tratamientos con presencia de leñosas arbustivas como *Gliricidia sepium* (T1), *Trichantera gigantea* (T2), *Flemingia macrophylla* (T3), *Leucaena leucocephala* (T4), *Eritrina sp.* (T5), todos estos últimos en asociación con el árbol guayaba y la herbácea mulato II, con tres repeticiones por tratamiento, bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar. Transcurrido el primer año de establecimiento de estas alternativas silvopastoriles no muestran efectos contundentes sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo, además en el ámbito ambiental no presentaron diferencias sustanciales en la temperatura ambiental y en el secuestro de carbono, mientras que económicamente, existieron mayores ingresos netos por año en los Sistemas silvopastoriles T7 (4807,66 USD ha⁻¹ año⁻¹), T4 (4795,87 USD ha⁻¹ año⁻¹), T3 (4642,82 USD ha⁻¹ año⁻¹) y T5 (4608,26 USD ha⁻¹ año⁻¹), T1 (4334,72 USD ha⁻¹ año⁻¹) y T2 (4224,48 USD ha⁻¹ año⁻¹) especialmente por presentar mayores valores de producción forrajera, en comparación al sistema silvopastoril T6 (3390,59 USD) que presenta el valor más bajo de ingresos netos debido a su baja producción de forraje. Concluyendo que en los seis sistemas silvopastoriles que contaron con el mulato II como componente herbáceo presentaron mejores atributos en cuanto a rendimiento de forraje de la pastura, la capacidad de adaptación y la persistencia a la frecuencia de pastoreo en relación al sistema silvopastoril T6 que tuvo como componente herbáceo a la pastura Dallis que presentó la más baja producción de forraje en la investigación (Caicedo, 2013).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO

3.1.1. Ubicación política

La presente investigación se realizó en la parroquia de Valladolid, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe; la misma que se ubica al noroeste del cantón Palanda, y limita al norte con la parroquia Yangana de la provincia de Loja, en la cordillera de Sabanillas; al sur con la parroquia Palanda hasta la quebrada de Pueblo Viejo, al este con la parroquia El Porvenir del Carmen en el río Numbala y al oeste con el cantón Espindola de la provincia de Loja.

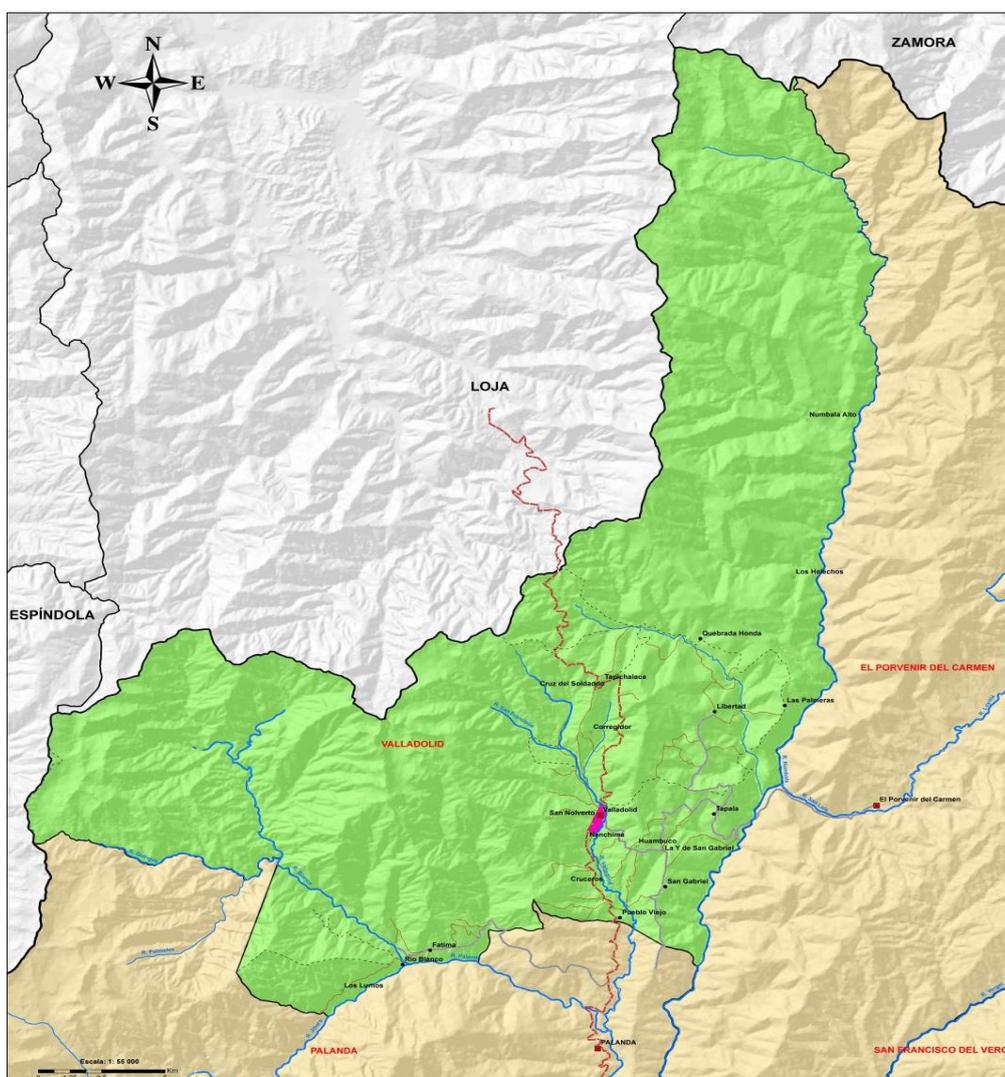


Figura 1. Mapa de límites de la parroquia Valladolid.

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Valladolid, 2011.

3.1.2. Ubicación geográfica

La parroquia de Valladolid se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas.

- Latitud: 9532334,41 N a 9489325,83 S.
- Longitud: 718245,35 E a 684652,57 O.
- Altitud: 1585 msnm.

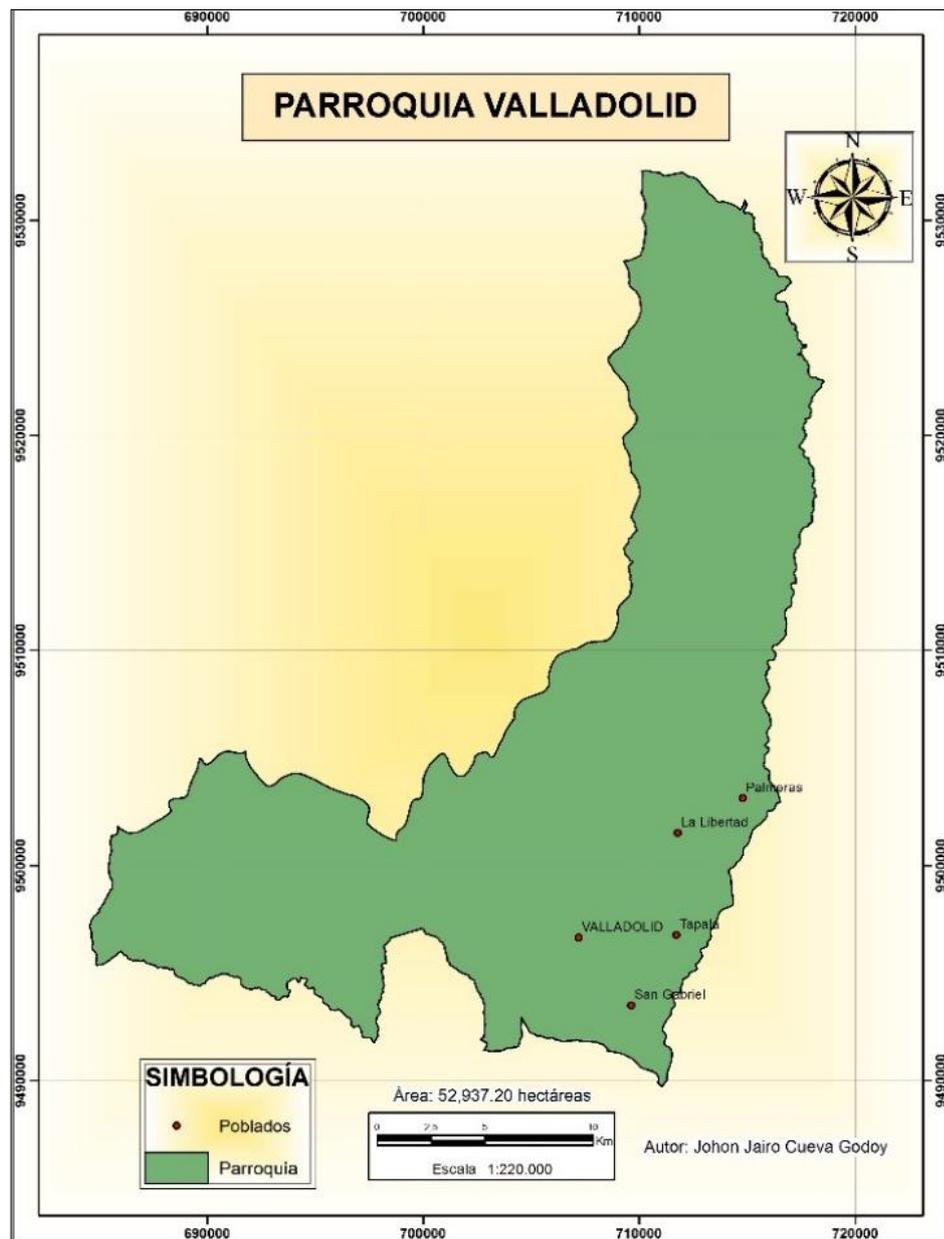


Figura 2. Mapa de ubicación geográfica de la parroquia Valladolid.

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Valladolid, 2011.

Las coordenadas geográficas de la finca “El Laurel”, en la cual se realizó la implementación del componente arbóreo del sistema silvopastoril son las siguientes:

- Latitud: 9493446 Sur.
- Longitud: 708357 Oeste.
- Altitud: 1469 msnm.

3.1.3. Ubicación ecológica

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Valladolid, predominan siete zonas de vida de acuerdo a la clasificación propuesta por Holdridge y se fundamenta en la relación que existe entre las condiciones bioclimáticas (temperatura y precipitación), la vegetación y la altitud.

- Seco temperado.
- Sub húmedo sub temperado.
- Subhúmedo temperado.
- Húmedo sub temperado.
- Sub húmedo sub tropical.
- Húmedo temperado.
- Muy Húmedo sub Temperado

La finca de trabajo “El Laurel”, de acuerdo a Holdridge presenta una zona de vida: Húmedo temperado.

3.2. MATERIALES

3.2.1. Materiales de oficina.

- Cartas geográficas de IGM (Instituto Geográfico Militar).
- Información geográfica de la zona en estudio obtenida en el CINFA (Centro Integrado de Geomática Ambiental, 2002) y MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013).

- Computador, software de procesamiento de información geográfica (ArcGIS 10.2), documentos de consulta bibliográfica.

3.2.2. Materiales de campo.

- Plántulas de las especies arbóreas (laurel *Cordia alliodora*, cedro *Cedrela montana*, guayaba *Psidium guajava* y guaba *Inga edulis*)
- Abono orgánico (compost) y fertilizante químico (urea)
- Herramientas (barreta, lampa, barrenadora manual, machete, piola, gavetas, podadora, calibrador milimetrado, alambre de púas, cinta métrica, etc.)
- Libreta de anotaciones, GPS, cámara fotográfica, encuestas.

3.3. METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo cualitativa según su nivel de medición, por cuanto se desarrolló el diagnóstico del estado actual de las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid; de tipo cuantitativa por que se utilizó un método de muestreo probabilístico, como un muestreo aleatorio simple, el cual se basa en el principio de que todas las unidades de muestreo tienen la posibilidad de ser elegidas, esto se utilizó en la aplicación de las encuestas; descriptiva en la interpretación de los datos obtenidos de la encuesta y desarrollo de la propuesta silvopastoril; y aplicada porque posteriormente se estableció el componente arbóreo del SSP a partir de los conocimientos antes adquiridos.

3.3.1. Metodología para el primer objetivo

“Realizar un diagnóstico del estado actual de las fincas ganaderas en la parroquia Valladolid”

El diagnóstico representó el proceso de obtención de información mediante el análisis de sector en estudio, el cual se utilizó como base para planificar y diseñar el sistema silvopastoril.

Inicialmente se realizó un análisis de las características climáticas, edáficas, hídricas y de vegetación de la parroquia mediante la utilización de registros

obtenidos en el CINFA (Centro Integrado de Geomática Ambiental, 2002) y MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013) y la aplicación del software de procesamiento de información geográfica ArcGIS 10.2; obteniendo mapas de isoyetas, isotermas, pendientes, uso del suelo, hidrológico, cobertura de suelos, taxonomía de suelos, pH de suelos, pendiente de suelos, vialidad; posteriormente se realizó un diagnóstico in situ en el cual se incluyó la aplicación de una encuesta a los miembros de la “Asociación de Ganaderos de la Región Sur Oriente del Ecuador” la misma que consta de 33 socios de los 5 sectores poblados de la parroquia Valladolid, con la finalidad de conocer principalmente el tipo de sistema de producción ganadera, las prácticas que atenta sobre la sostenibilidad de los recursos naturales y las especies a utilizar como componente silvopastoril; a través de interrogantes relacionadas con componentes socioeconómicos, asistencia técnica, comercialización, componente animal, manejo sanitario, componente biofísico, componente arbusto/árbol, componente forrajero, instalaciones de la finca ganadera, suplementación alimenticia, deposición de residuos y sistemas silvopastoriles (ver anexo 1). Toda esta información fue de vital importancia como base para la posterior planificación y desarrollo de la propuesta del sistema silvopastoril.

Para la aplicación de la encuesta inicialmente se realizó una reunión con los miembros de la Asociación de Ganaderos antes mencionada, con el fin de darles a conocer la importancia de los sistemas silvopastoriles, sus beneficios y servicios; además, en base al listado de los 33 miembros de la Asociación de Ganaderos se procedió a calcular el tamaño de muestra representativa para la aplicación de una encuesta (ver anexo 2). La muestra se la calculó según la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{(N-1)(e)^2 + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

p = Porcentaje de casos favorables

q = Porcentaje de casos desfavorables

N = Universo o población

e = Margen de Error

Z = Nivel de confianza

Muestra:

p = 50 % = 0.5

q = 50 % = 0.5

N = 33

e = 5 % = 0.05

Z = 95% = 1.96

$$n = \frac{(1,96)^2 \times (0,50) (0,50) \times 33}{32 \times (0,05)^2 + (1,96)^2 (0,50) (0,50)}$$

$$n = \frac{(3,8416) (0,25) (33)}{(32) \times (0,0025) + (3,8416) (0,25)}$$

$$n = \frac{31,6932}{0,080 + 0,9604}$$

$$n = \frac{31,6932}{1.0404}$$

$$n = 30,4625$$

Posteriormente se procedió a tabular los datos obtenidos de la encuesta aplicada a 30 miembros de la asociación de ganaderos, en donde se evidenció como los productores ganaderos están manejando los recursos naturales en sus fincas, productos obtenidos, destino de la producción, manejo del hato ganadero, entre otros aspectos.

3.3.2. Metodologías para el segundo objetivo

“Formular una propuesta técnica de sistema silvopastoril con especies de interés económico-ambiental de los productores ganaderos de la zona, en base a una finca modelo”

Inicialmente fue necesario visitar al menos un escenario apropiado en donde se podría capacitar satisfactoriamente sobre la temática; para ello se optó por realizarlo en la Estación del Centro de la Amazonía del INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), ubicada en el cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana, con una duración de 40 horas (ver anexo 3).

Posteriormente se desarrolló la caracterización general de la finca “El Laurel” la cual fue elegida como finca modelo tomando en cuenta la presencia de muchas de las especies utilizadas en el sistema silvopastoril propuesto y la disponibilidad de los propietarios en mejorar el sistema ganadero de su finca; en la cual se realizó una calicata de 1 m de ancho por 1,5 m de largo y 1,25 m de profundidad con el objetivo de conocer las características físicas de los horizontes y la profundidad del suelo (ver anexo 4); además, se tomaron muestras de suelo con un barreno una profundidad de 20 cm en 10 sitios de la finca para realizar el análisis de suelos con respecto a pH, materia orgánica y textura (ver anexo 5); y se midió la pendiente a través de un clinómetro en 6 sitios de la finca. Finalmente se realizó el levantamiento topográfico y mapeo de la finca “el Laurel” en el cual se incluyó el uso de la tierra, recursos hídricos, recursos edáficos e infraestructura.

Fue indispensable la pertinente revisión bibliográfica para redactar la propuesta técnica de sistema silvopastoril, misma que incluye el establecimiento de cada uno de sus componentes (árboles, arbustivo forrajero y cercas vivas) en especies, densidad y manejo; asimismo, se diseñó el mapa representativo de la propuesta del sistema silvopastoril en base a un potrero de la finca modelo; el cual se lo consideró por presentar gran cantidad de arvenses y baja disponibilidad de la forraje con la finalidad adicional de recuperarlo.

3.3.3. Metodología para el tercer objetivo

“Implementar el componente arbóreo de un sistema silvopastoril en un potrero de la finca modelo”

Para el cumplimiento de este objetivo inicialmente se basó en la propuesta técnica del sistema silvopastoril, en la cual se detalló el establecimiento y manejo para cada una de las especies a establecer como componente arbóreo y en el mapa representativo del sistema silvopastoril del potrero.

3.3.3.1. Pasos para la implementación del componente arbóreo.

Al momento de la implementación del componente arbóreo del sistema silvopastoril se realizaron las siguientes actividades (ver anexo 6).

- Eliminación de arvenses del potrero de forma manual con machete.
- Medición y trazado de cada uno de los sitios en donde se sembró las plántulas a una densidad de 10 m entre plantas y 10 m entre hileras, para lo cual se utilizó piola, cinta métrica y estacas de madera. La densidad de siembra se la adoptó tomando en cuenta la pendiente del suelo y las especies a establecer (Caicedo, 2013).
- Limpieza de cada sitio en donde se sembró cada planta, con un diámetro de 0,8 m; la misma que se realizó mediante fumigación localizada con glifosato en una dosis de 150 ml por 20 l de agua, con el fin de eliminar arvenses y pastura que compitan a futuro con la nueva planta.
- Cada hoyo se lo realizó de 35 cm de diámetro por 30 cm de profundidad con barrenadora manual.
- Al momento de la siembra se aplicó 0,5 kg de compost como abonado de base; posterior a las 6 semanas desde la siembra se efectuó fertilizaciones con 10 g de urea con una frecuencia de 15 días, lo cual favorece al crecimiento y la brotación (Hernández y Rubilar, 2012).
- Se realizó deshierbas y cortes de igualación de la pastura al potrero cada vez que se requería
- Se evaluó en cuanto al porcentaje de prendimiento en la sexta semana desde la siembra; altura, diámetro, número de hojas y número de brotes

de cada una de las especies arbóreas implementadas a partir de la octava semana. Las mediciones de las estas variables fueron realizadas de manera semanal (cada 8 días), durante un mes. (ver anexo 7).

El proceso de implementación del componente arbóreo de sistema silvopastoril tuvo una duración 5 meses (julio - noviembre del 2015); a partir de la selección del potrero modelo hasta la cuarta medición de las variables antes mencionadas.

3.3.4. Metodología para el cuarto objetivo

“Socializar los resultados obtenidos en la investigación ante los productores ganaderos de la parroquia Valladolid y demás personas interesadas”

Para el cumplimiento de este objetivo se organizó una conferencia en el salón de actos del Colegio de Bachillerato “Cuidad de Loyola” de la parroquia Valladolid, al cual asistieron varios productores ganaderos, profesores y estudiantes de tercero de bachillerato del colegio antes mencionado (ver anexo 8 y 9) ; con el fin socializar los resultados obtenidos en los primeros tres objetivos de la investigación y a la vez acoger sugerencias de parte de los asistentes con respectos a la propuesta de sistema silvopastoril.

IV. RESULTADOS

4.1. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS FINCAS GANADERAS EN LA PARROQUIA VALLADOLID

La parroquia Valladolid tiene una población de 1486 habitantes, su extensión territorial es de 52.937,20 hectáreas y presenta las siguientes características climáticas, edáficas, hídricas y de vegetación.

4.1.1. Factores climáticos

4.1.1.1. Temperatura

La parroquia Valladolid cuenta con temperaturas que fluctúan entre 12 a 21°C; en el centro urbano de Valladolid se presenta una temperatura promedio de 19 °C y de igual manera en los barrios San Gabriel y Tapala, mientras que en los barrios Palmeras y La Libertad disminuye a 18°C a medida que se incrementa la altitud.

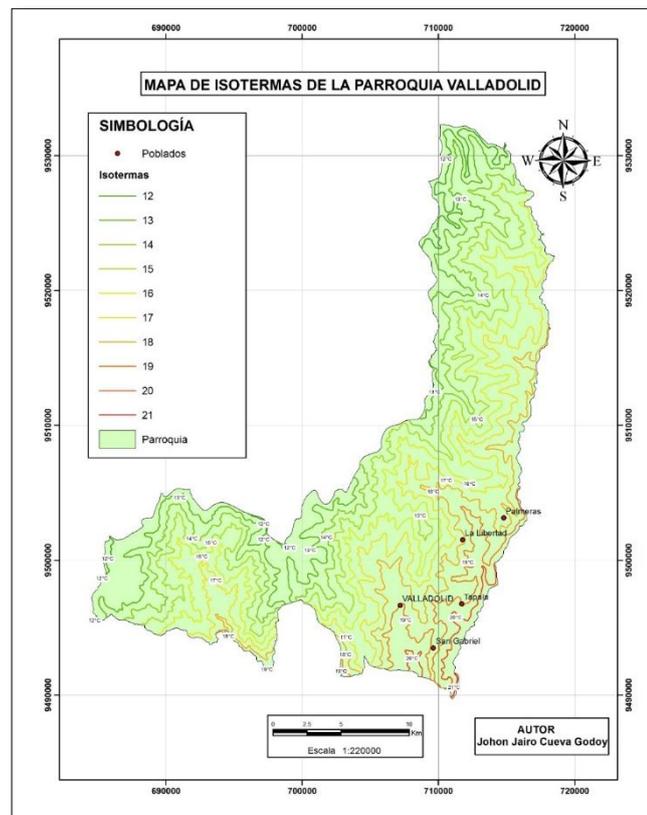


Figura 3. Mapa de isotermas de la parroquia Valladolid.
Fuente: Centro Integrado de Geomática Ambiental, 2002.

4.1.1.2. Precipitación

La precipitación es uno de los parámetros determinantes de las condiciones del entorno e influye directamente en el ciclo del agua, así como también en la ecología, el paisaje y determinación de las condiciones favorables o no para el uso del suelo. Se encuentra precipitaciones entre menor a 1200 mm a mayor de 1800 mm. En todos los sectores poblados existe una uniformidad con respecto a este factor climático con precipitaciones mayores a 1800 mm anual.

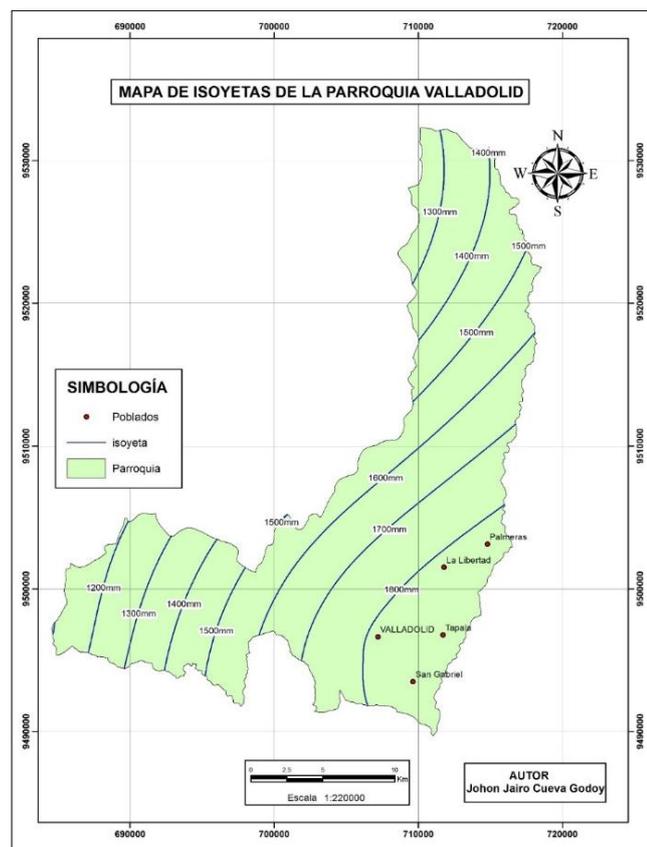


Figura 4. Mapa de isoyetas de la parroquia Valladolid.

Fuente: Centro Integrado de Geomática Ambiental, 2002.

En la parroquia Valladolid se han registrado datos en la estación meteorológica Valladolid (M684) durante el período 1982-1990, del cual se desprenden los siguientes datos según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 1990).

Cuadro 1. Promedio de precipitación anual en la parroquia Valladolid durante el período 1982 – 1990, según el INAMI.

Precipitación	Mínima	Máxima	Media
Mensual	146,4 mm.	356,8 mm.	251,6 mm.
Anual	1811 mm.	1937 mm.	1874 mm.

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMI), 1990.

La distribución de precipitaciones se caracteriza por presentar un período de mayor intensidad de lluvias entre los meses de octubre a abril y un período con menor intensidad de lluvias que se manifiesta entre mayo a septiembre (Salinas, 2011).

4.1.2. Factores hidrológicos

4.1.2.1. Hidrografía

La parroquia Valladolid se encuentra cubierta por una gran disponibilidad de vertientes de agua; durante todo el año sus drenajes presentan disponibilidad de agua puesto que se originan en las partes altas en donde se encuentran bosques nativos y páramos, mismos que no han sido intervenidos ni deforestados por ser parte de áreas protegidas como: Parque Nacional “Podocarpus”, Parque Nacional “Yacuri”, Reserva Parroquial “Corazón de la Amazonía” y Reserva Privada “Tapichalaca”.

El área parroquial pertenece al Sistema Hídrico del Río Chinchipe, la principal cuenca es la del río Mayo, dentro de esta se encuentran las microcuencas: Quebrada “Las Peñas”, Quebrada “San Francisco”, Quebrada “Del Oso”, Quebrada “Las Cascadas”, Quebrada “Los Helechos”, Quebrada “Honda”, Río “Blanco”, Río “Quingos”, Río “Espíndola”, Río “Valladolid”.

La microcuenca del río “Valladolid” se origina en la Cordillera de Sabanilla, a una altitud de 2900 msnm, y sus afluentes principales son la quebrada Tapichalaca y Los Molinos.

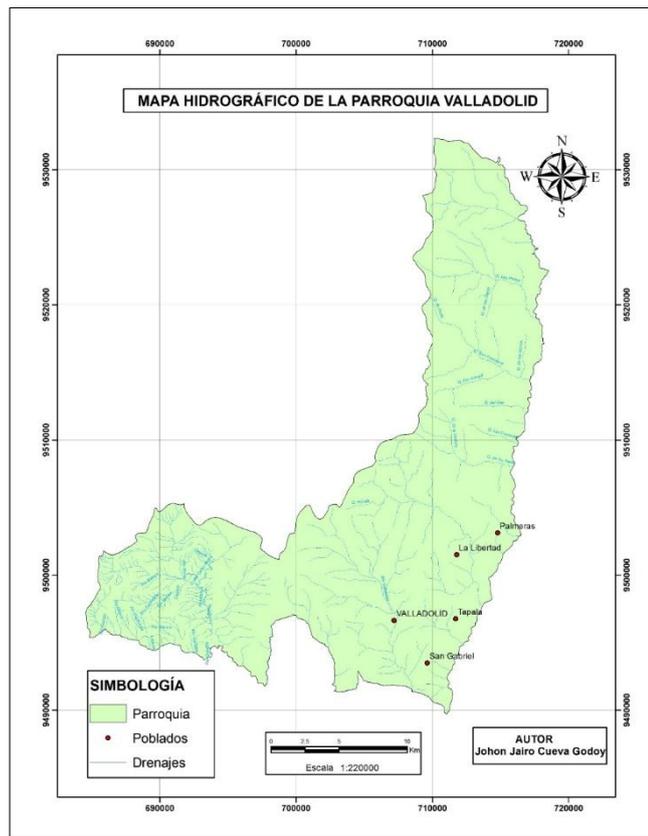


Figura 5. Mapa hidrográfico de la parroquia Valladolid.
Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013.

Cuadro 2. Microcuencas de la parroquia Valladolid, 2015.

Unidad hidrológica	categoría	Drenajes menores
Quebrada “Las Peñas”	Río simple	Quebrada de “Las Dantas” y sus afluentes menores.
		Afluentes menores de la quebrada “Las Peñas”.
Quebrada “San Francisco”	Río simple	Quebrada “Flor amarilla” y sus afluentes menores.
		Quebrada de “Los Monos”.
		Quebrada de “La Perla”.
		Afluentes menores de la quebrada “San Francisco”.
Quebrada “Del Oso”	Quebrada	Afluentes menores de la quebrada “Del Oso”.

Quebrada “Las Cascadas”	Quebrada	Afluentes menores de la quebrada “Las Cascadas”.
Quebrada “Los Helechos”	Río simple	Quebrada “Valdivia” y sus afluentes menores.
		Afluentes menores de la quebrada “Los Helechos”.
Quebrada “Honda”	Río simple	Afluentes menores de la quebrada “Honda”.
Río “Valladolid”	Río simple	Quebrada “Los Molinos” y sus afluentes menores.
		Quebrada “Tapichalaca” y sus afluentes menores.
		Afluentes menores del río “Valladolid”.
Río “Blanco”	Río doble	Quebrada del “Cerro Negro” y sus afluentes menores.
		Lagunas y afluentes menores del río “Blanco”
Río “Espíndola”	Río doble	Lagunas y afluentes menores del río “Espíndola”.
Río Quingos	Río doble	Afluentes menores del Río “Quingos”.

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Valladolid, 2011.

4.1.3. Factores edáficos

4.1.3.1. Cobertura de suelos

La parroquia Valladolid se encuentra distribuidas en ocho categorías de cobertura del suelo que son: área urbana en la cual únicamente se ubica la Ciudad de Valladolid, bosque húmedo denso, bosque húmedo intervenido, cauce de río, zona de cultivos como: yuca (*Manihot esculenta*), café (*Coffea*

arabica), papa china (*Colocasia esculenta*), maíz (*Zea mays*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y plátano (*Musa paradisiaca*); zona nublada, páramo y principalmente pastizales con 9,689.30 ha que representan un 18,3% del territorio total de la parroquia Valladolid.

En términos generales, dentro de la parroquia de Valladolid se puede describir dos grupos de cobertura de suelo, la primera con una cobertura vegetal natural, esto debido a la protección por el alto número de áreas protegidas que existen sobre el territorio vallisoletano y la segunda con unidades intervenidas, que se encuentran alteradas debido a su patrón cultural de uso y por no encontrarse dentro de áreas protegidas; estas áreas se encuentran junto a la carretera y centros poblados.

Se han identificado varias especies vegetales de valor comestible, económica y medicinal, entre ellas tenemos: guaba (*Inga edulis*); la cual es importante, por su fruto dulce y comestible, constituye una clara posibilidad para el mejoramiento genético de variedades cultivadas y para la domesticación de nuevas especies. El romerillo (*Podocarpus oleifolius*), cedro (*Cedrela montana*); canelo (*Ocotea sp.*), las cuales a más de ser consideradas maderas de buena calidad por la gente local, tienen un valor económico importante. La cascarilla (*Cinchona pubescens*), empleada para problemas de malaria o paludismo, limoncillo (*Siparuna petiolaris*), empleada para curar el mal aire y dolor de estómago, cucharilla (*Oreocallis grandiflora*), para problemas de diabetes, sangre de drago (*Croton floccosus*), para problemas de úlceras, gastritis y como un excelente cicatrizante; son algunas de las especies utilizadas por la gente local. Siendo importante su conservación y propagación.

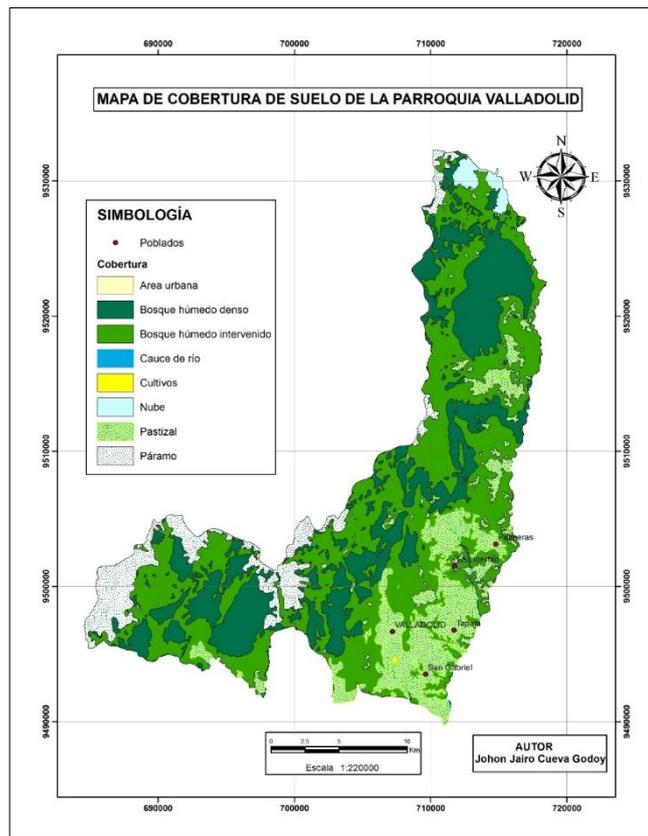


Figura 6. Mapa de cobertura del suelo de la parroquia Valladolid.
Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013.

4.1.3.2. Taxonomía de suelos

Los suelos de la parroquia Valladolid se pueden clasificar en dos órdenes; en su mayoría por inceptisoles que ocupan el 74,14 % del área de la parroquia (39.248,98 ha), tienen un horizonte superficial húmedo en general y son ricos en humus y sílice amorfo, comprende aquellos suelos de regiones húmedas con horizonte B débil que se forma de material parental altamente resistente en suelos con elevada pendiente.

Los histosoles ocupan el 25,86% del área del territorio parroquial (13.667,33 ha.), compuestos en su mayoría por musgo esfagno (*Sphagnum sp.*) o están saturados de agua gran parte del año.

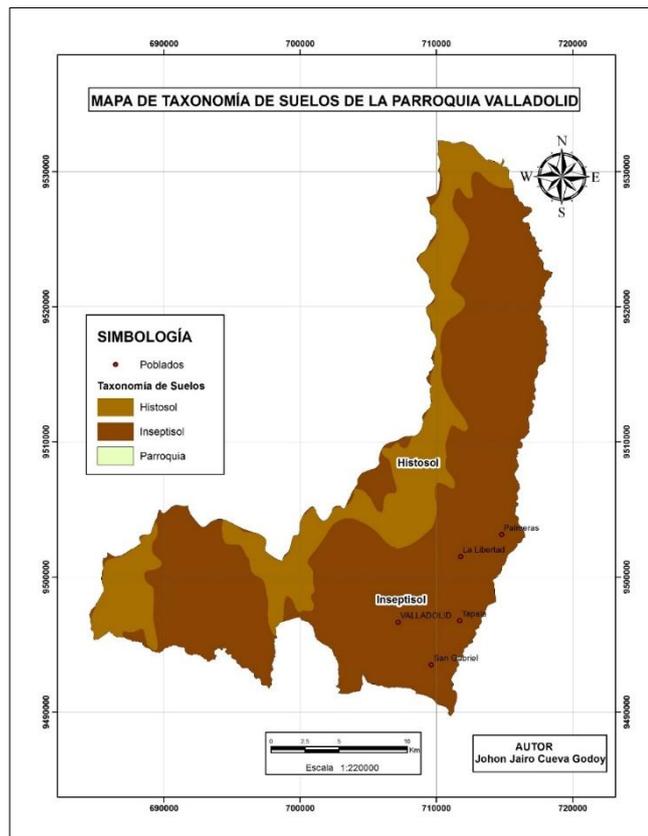


Figura 7. Mapa de taxonomía de suelos de la parroquia Valladolid.
Fuente: Centro Integrado de Geomática Ambiental, 2002.

Cuadro 3. Clasificación taxonómica de suelos de la parroquia Valladolid.

Tipo de suelo (Orden)	Superficie (ha)	%
Inseptisol	39.248,98	74,14
Histosol	13.667,33	25,86

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Valladolid, 2011.

4.1.3.3. El pH del suelo

Se identifican dos niveles de acidez de suelos: ácido muy fuerte ($\text{pH} < 5$) y ácido fuerte ($\text{pH} > 5$); en los sectores poblados de la parroquia Valladolid existen únicamente suelos con un $\text{pH} < 5$ con una denominación de suelo ácido muy fuerte producto de factores climáticos como la temperatura y las constantes precipitaciones a lo que se suma que son zonas ya intervenidas por los pobladores para actividades económicas como la explotación de madera, establecimiento de cultivos (anuales y perennes) y sobre todo la explotación ganadera por lo cual continuamente se deforestan los bosques

para el establecimiento de nuevas praderas para pastoreo del ganado bovino dando como efecto que el agua de las precipitaciones caiga y fluya por la superficie sin barrera vegetal alguna, provocando la lixiviación de los nutrientes, empobreciendo y acidificando los suelos.

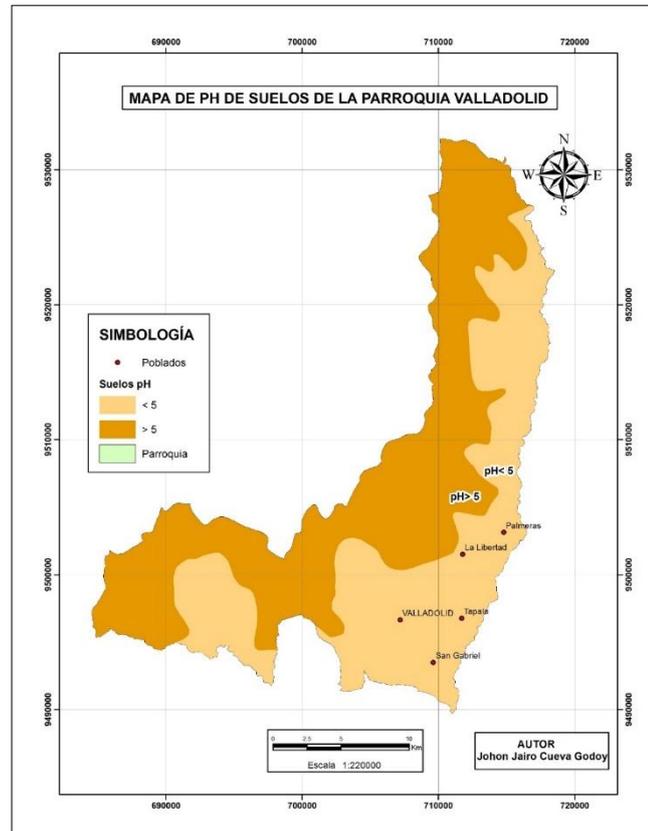


Figura 8. Mapa de pH de suelos de la parroquia Valladolid.
Fuente: Centro Integrado de Geomática Ambiental, 2002.

4.1.3.4. Pendiente de suelos

La parroquia de Valladolid por ser un territorio ubicado en las estribaciones de la Cordillera de los Andes, presenta una topografía irregular que fluctúan desde suave, moderada, fuerte, muy fuerte, acusada y muy acusada. En el centro urbano de Valladolid se encuentran al norte con pendiente de nivel suave (0-12 %) y al sur con pendientes de nivel moderada (12-26 %), sectores en donde podemos establecer como aptos para la producción agrícola y pecuaria, los cuales en la actualidad se encuentran ocupados por pastizales y en mínima parte por cultivos tales como: yuca (*Manihot esculenta*), café

(*Coffea arabica*), papa china (*Colocasia esculenta*), maíz (*Zea mays*), caña (*Saccharum officinarum*) y plátano (*Musa paradisiaca*).

En los poblados de San Gabriel, Tapala y La Libertad se encuentran pendientes de nivel muy acusada (>57%), los cuales en la actualidad se ocupan en pastizales y pequeñas parcelas con cultivos de subsistencia, por lo cual es necesario fomentar una cultura sostenible a través de nuevos sistemas de explotación ganadera y agrícola como son los sistemas silvopastoriles y los sistemas agroforestales respectivamente, con el fin de aprovechar los recursos naturales de manera sostenible.

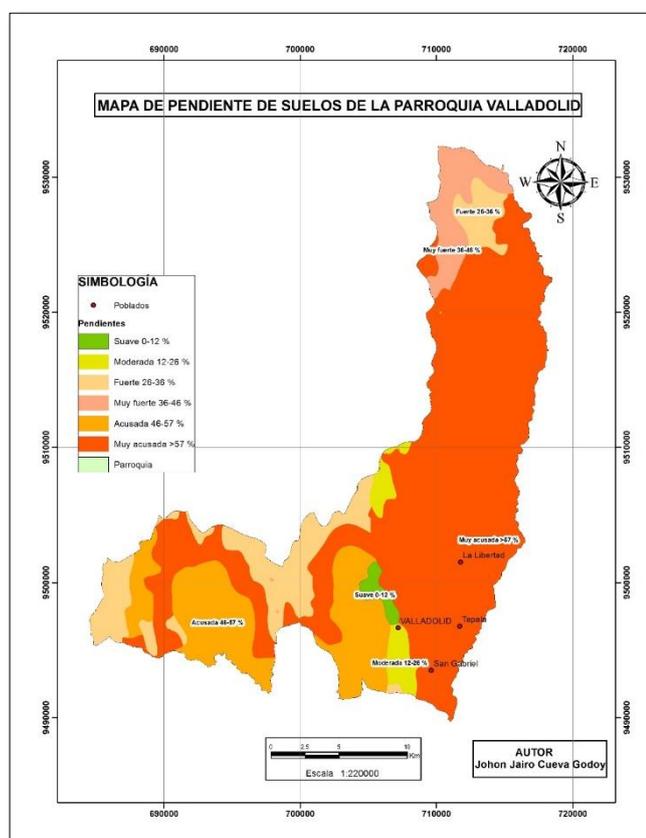


Figura 9. Mapa de pendientes de suelos de la parroquia Valladolid.
Fuente: Centro Integrado de Geomática Ambiental, 2002.

4.1.4. Sistema de movilidad y transporte

La parroquia Valladolid cuenta con vías de diferentes órdenes, entre ellas: caminos de herraduras, vía lastrada, vía doble lastrada y vía pavimentada. La vía principal que comunica a la parroquia Valladolid con la provincia de Loja al norte y con las ciudades de Palanda y Zumba al sur es de orden pavimentada la cual facilita el transporte público y privado; entre las principales cooperativas de transporte de pasajeros que laboran y se benefician de esta vía son: Cooperativa de transporte “Unión Cariamanga”, Cooperativa de transporte “Sur Oriente”, Cooperativa de transporte “Nambija” y Cooperativa de transporte “Yantzaza”. Además laboran cooperativas de transporte pesado que se dedican exclusivamente al transporte de ganado bovino hacia los mercados de Guayaquil y Loja, las mismas que son: cooperativa de transporte pesado “CITAL”, cooperativa de transporte pesado “Alma Lojana” y Cooperativa de transporte pesado “Numbala”.

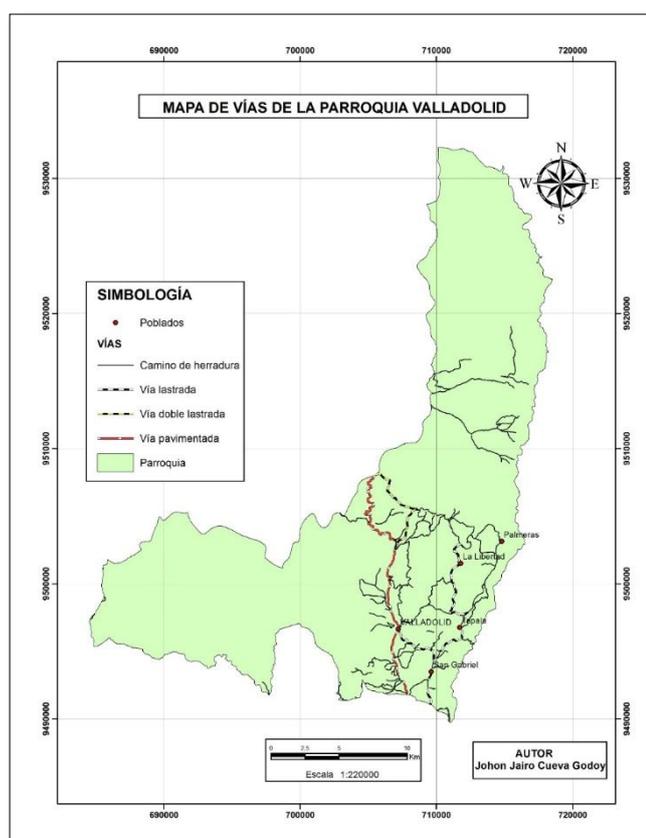


Figura 10. Mapa de vías de la parroquia Valladolid.
Fuente: Centro Integrado de Geomática Ambiental, 2002.

4.1.5. Situación actual de las fincas ganaderas en la parroquia Valladolid

4.1.5.1. Legalización de las fincas ganaderas

Las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid se encuentran al 100 % legalizadas; cada una de los productores ganaderos cuentan con su respectivo título de propiedad, además es considerado un requisito indispensable que los miembros de la “Asociación de Ganaderos de la Región Sur Oriente del Ecuador” cuenten con este documento.



Figura 11. Legalización de las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

4.1.5.2. Mano de obra en las fincas ganaderas

La mano de obra generada por la actividad ganadera en cada una de las fincas es netamente familiar, es decir que los mismos miembros de la familia se encargan de las actividades del proceso productivo de la finca; entre la cantidad de personas que trabajan en la finca se ha observado un rango entre 1 a 6 personas. El 41 % suelen trabajar con 2 personas en su finca, el 19 % utilizan 4 personas, el 12 % utilizan una sola persona; de igual manera un 12 % utilizan hasta 6 personas y finalmente el 6 % restante realiza el proceso productivo con 3 personas.

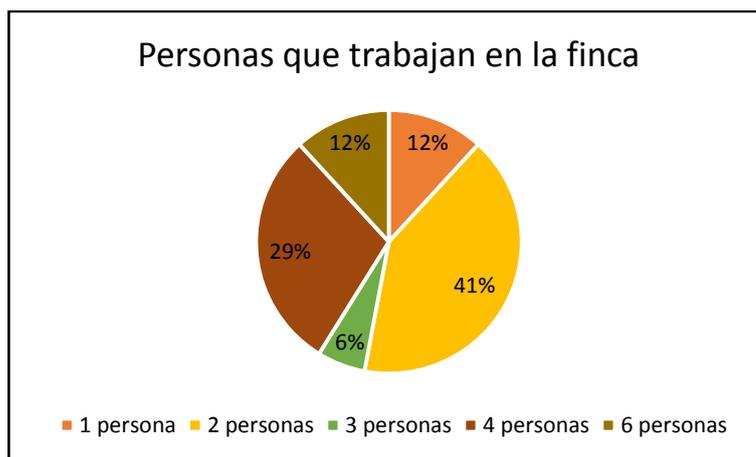


Figura 12. Mano de obra utilizada en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

4.1.5.3. Asistencia técnica

Los productores ganaderos no cuentan con la debida asistencia técnica; el 65 % de los ganaderos no han sido capacitados por parte de un técnico especializado en la materia; un 23 % han recibido asistencia técnica en aspectos relacionados al manejo sanitario del hato ganadero y finalmente el 12 % de los ganaderos han recibido asistencia técnica relacionada a la suplementación alimenticia del ganado.

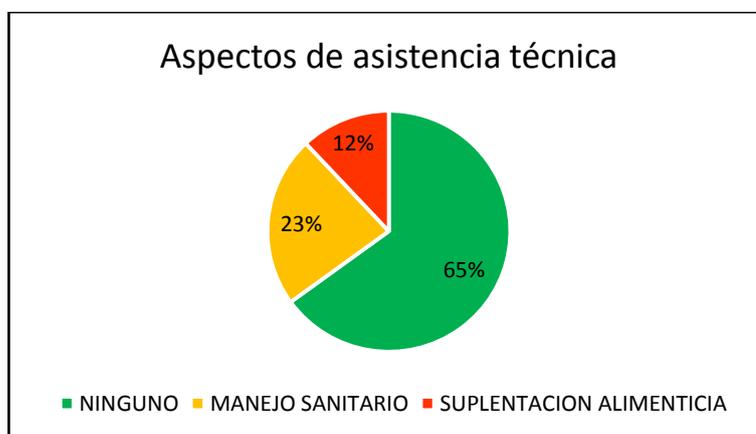


Figura 13. Aspectos en los cuales los productores ganaderos de la parroquia Valladolid han recibido asistencia técnica.

4.1.5.3.1. Instituciones de asistencia técnica a los ganaderos

En la parroquia Valladolid no existe amplia presencia de las instituciones competentes en asistir técnicamente a los productores ganaderos; pues el 65 % de los ganaderos mencionan no contar con el apoyo de ninguna institución quien les brinde asistencia técnica, el 23 % recibe asistencia técnica por parte

de Agrocalidad y el 12 % de los productores reciben asistencia técnica por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP).

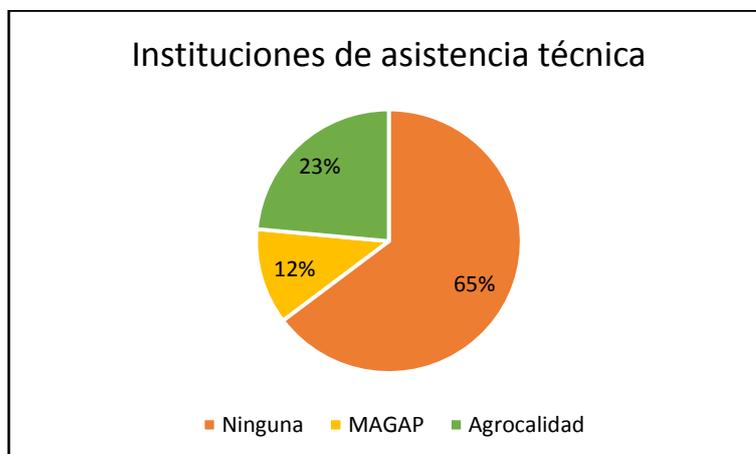


Figura 14. Instituciones que han realizado asistencia técnica a los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.

4.1.5.4. Comercialización

4.1.5.4.1. Propósito de la producción ganadera

Los productores ganaderos de la parroquia Valladolid en su gran mayoría con el 70 % son productores de quesillo, producto que demanda de poca industrialización y mano de obra; principal materia prima para la producción de queso de varias empresas procesadoras que laboran en la ciudad de Valladolid, el 17 % de los ganaderos son productores de carne y el 12 % produce queso generando un valor agregado a su producción.

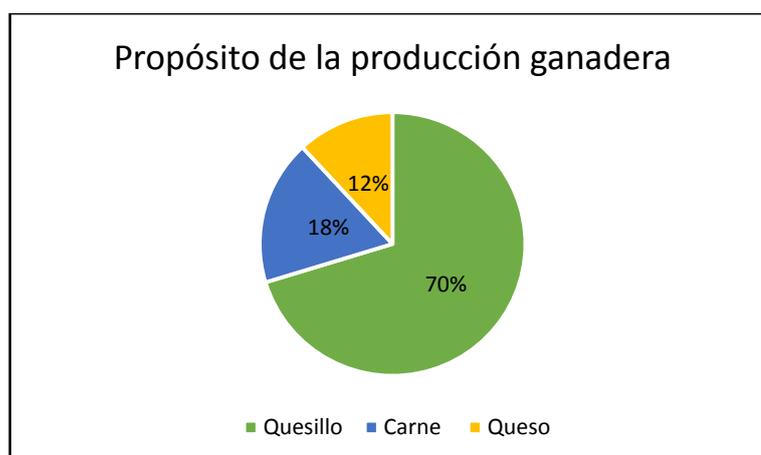


Figura 15. Propósito de la producción ganadera en la parroquia Valladolid.

4.1.5.4.2. Producción de quesillo

La producción de quesillo varía según el productor, el 33 % de los productores producen de 11 a 15 libras de quesillo, el 25 % producen de 16 a 20 libras, el 17% produce entre 21 a 25 libras, de igual manera con el 17 % producen de 8 a 10 libras y finalmente un 8 % produce entre 26 a 30 libras de quesillo. El productor tiene un beneficio de US\$ 1,40 a US\$ 1,55 por cada libra de quesillo, el cual es vendido de manera diaria a las empresas procesadoras de queso.

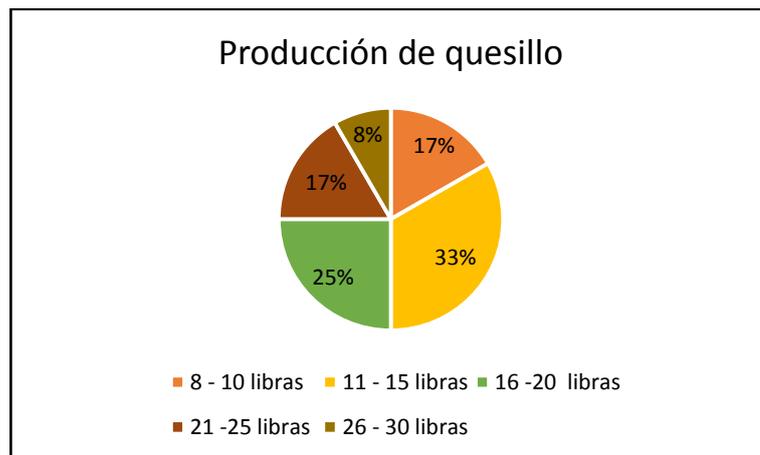


Figura 16. Producción de quesillo en libras por los productores de la parroquia Valladolid.

4.1.5.4.3. Producción de queso

Algunos de los productores ganaderos incrementan el valor de su producto proporcionándole valor agregado transformando de cuajada a queso; de la misma manera existen productores que ofertan de 10 a 15 quesos y 16 a 20 quesos con un porcentaje de 50 % respectivamente; obteniendo un precio promedio de US\$ 2,00 por cada queso de una libra de peso.

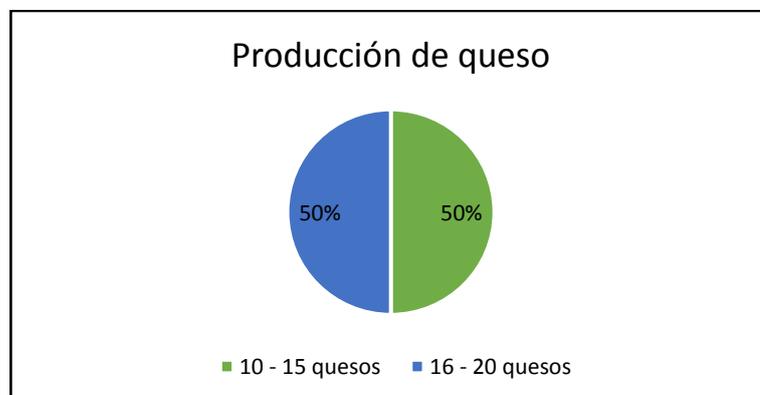


Figura 17. Producción de queso en unidades por los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.

4.1.5.4.4. Producción de carne

La producción ganadera para carne en la parroquia Valladolid es amplia, puesto que por regla general se encuentran ganaderos que obtienen producciones anuales de 4536 a 5443 kilogramos de carne; el 67 % de los productores obtienen hasta 4536 kilogramos y el 33 % produce hasta 5443 kilogramos de carne, la venta de su producción la realizan anualmente o cada vez que lo requieran obteniendo precios a nivel de camal de US\$ 3,25 a US\$ 3,60 por cada kilogramo de carne.

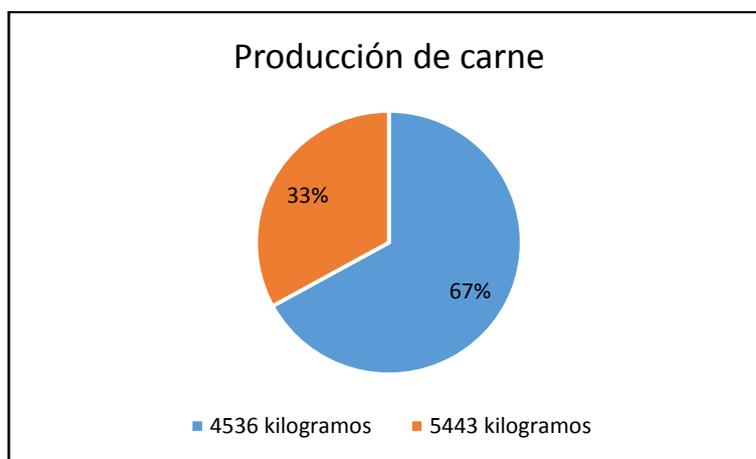


Figura 18. Producción de carne en kilogramos por los productores ganaderos la parroquia Valladolid.

4.1.5.5. Inversiones de los productores en el sistema de producción ganadero

Las inversiones en la producción ganadera de la parroquia Valladolid se realizan de acuerdo al destino que le dan a su producción, de manera general el 100 % de los ganaderos invierten en insumos veterinarios, el 94 % invierten en establecimiento y reparación de cercas, el 82 % invierten en suplementación alimenticia del hato ganadero, el 71 % contratan jornaleros para limpieza de potreros, el 47 % adquieren herbicida para eliminación de malezas, el 47 % de los ganaderos invierten en inseminar artificialmente a sus vacas productoras, el 18 % invierten en mantenimiento e implementación de pastos mejorados, el 12 % invierten en mantenimiento de equipos y finalmente ningún ganadero invierte en fertilización de las pasturas, disminuyendo paulatinamente el desarrollo de las mismas.

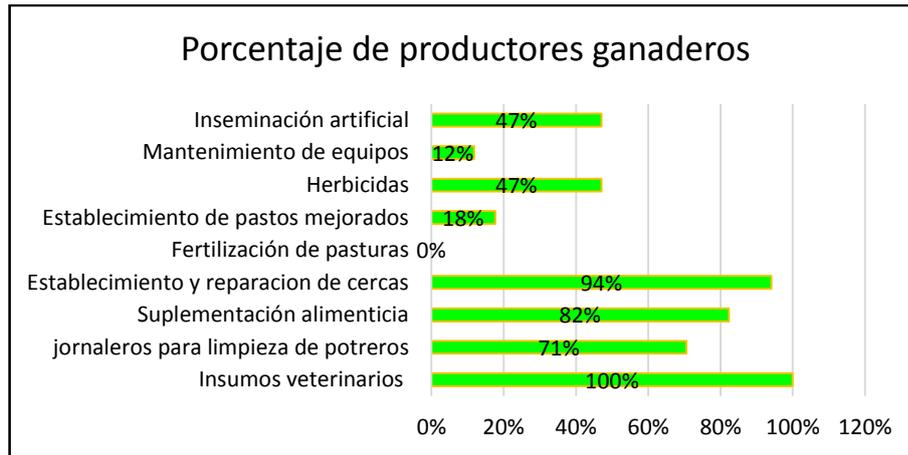


Figura 19. Porcentaje de productores ganaderos de la parroquia Valladolid que realizan inversión en cada una de las actividades del sistema de producción ganadero.

4.1.5.6. Componente animal

4.1.5.6.1. Tamaño del hato ganadero

En la parroquia Valladolid se encuentran ganaderos que mantienen en su mayoría con un 35 % de 31 a 40 animales en sus finca, posteriormente un 18 % mantienen de 71 a 80 animales, el 17 % mantienen de 41 a 50 animales, el 12 % mantienen de 10 a 20 animales, el 6 % mantienen de 21 a 30 animales, de igual manera con el 6 % mantienen de 61 a 70 animales y finalmente con el 6 % de 130 a 140 animales.

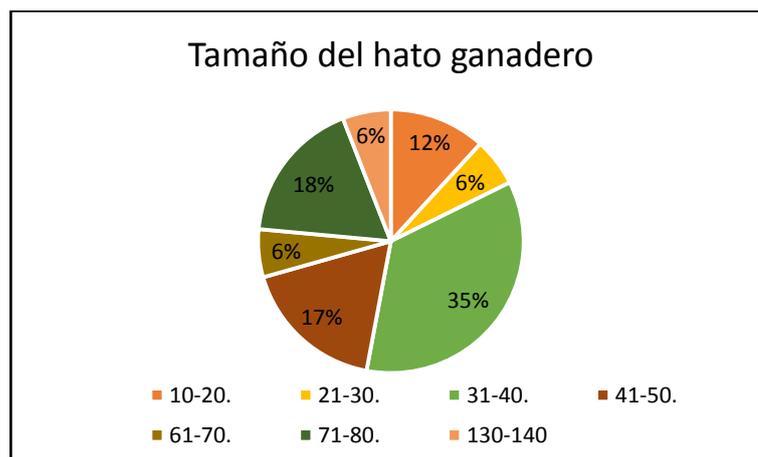


Figura 20. Tamaño del hato ganadero por unidades en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

4.1.5.6.2. Razas y cruzas

Se encuentran identificadas 5 razas puras de ganado bovino las cuales son Gyr, Brahman y criolla con el 6 % en cada una respectivamente, Holstein con

el 17 % y Brown swiss con el 18 %; además, se encuentran establecidas dos cruzas las cuales están conformadas por Holstein/criolla con el 6 % y Holstein/Brown swiss con el 41 %.

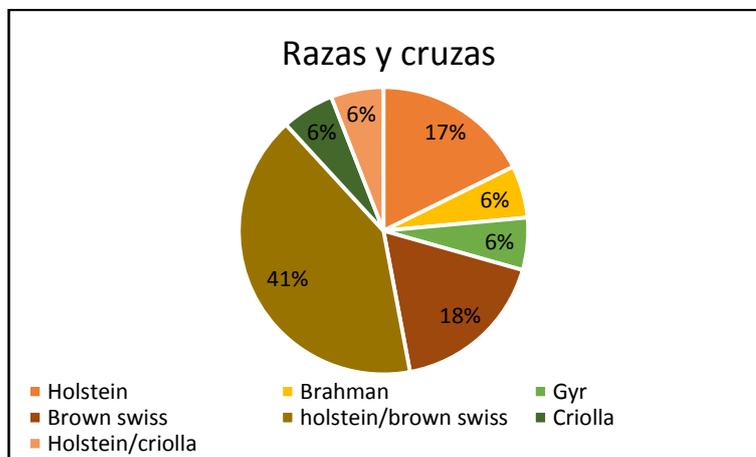


Figura 21. Razas y cruzas presentes en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

4.1.5.6.3. Reproducción

Los productores ganaderos de la parroquia Valladolid han optado por reproducir su ganado principalmente en un 53 % por el método de la monta directa, mediante un semental seleccionado con buenas características en cuanto a producción de carne o leche; el 6 % de los productores utilizan el método de la inseminación artificial y el 41 % utiliza los dos métodos tanto la monta directa como la inseminación artificial en sus fincas ganaderas.

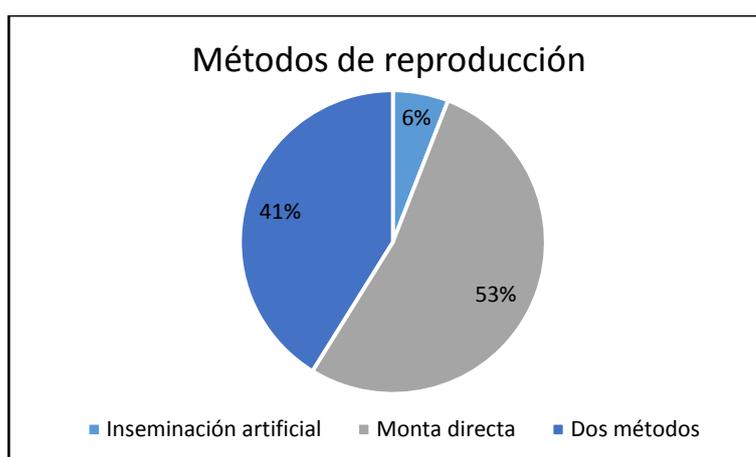


Figura 22. Métodos de reproducción en bovinos practicados por los ganaderos de la parroquia Valladolid.

4.1.5.7. Manejo sanitario

4.1.5.7.1. Desparasitación externa

La desparasitación en cuanto a parásitos externos como: garrapata y nuca que son los que principalmente se encuentra en la zona de estudio, son realizadas con una frecuencia de 3 a 12 veces/año. El 59 % de los ganaderos realizan la desparasitación 12 veces/año, el 23 % hasta 4 veces/año, el 12 % de los productores 3 veces/año y el 6 % desparasitan 6 veces/año.



Figura 23. Frecuencia de desparasitaciones externas por año al hato ganadero, por parte de los ganaderos de la parroquia Valladolid.

4.1.5.7.2. Desparasitación interna

La desparasitación interna del ganado se la realiza en frecuencias de 1 a 4 veces/año; el 41 % de los productores ganaderos desparasitan 4 veces/año, el 23 % hasta 3 veces/año y con el 18 % respectivamente desparasitan de 1 a 2 veces/año.

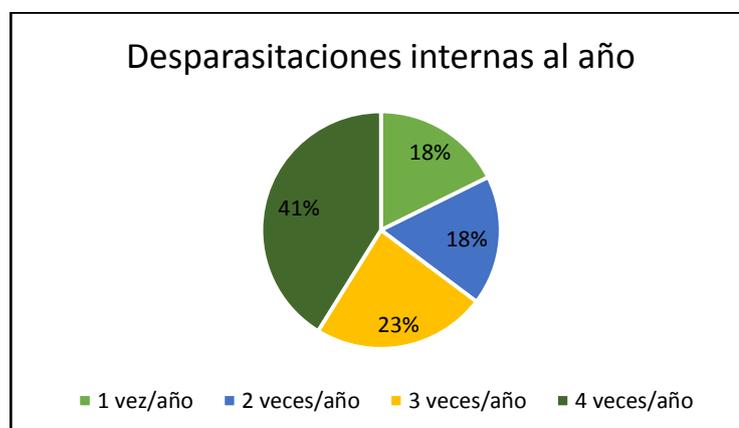


Figura 24. Frecuencia de desparasitaciones internas por año al hato ganadero, por parte de los ganaderos de la parroquia Valladolid.

4.1.5.7.3. Vacunación

La vacunación del hato ganadero se la realiza anualmente contra enfermedades como: la aftosa, carbunco y ántrax; el 100 % de los productores ganaderos realizan la vacunación contra aftosa y carbunco; mientras tan solo el 53 % los ganaderos vacunan sus ganado contra ántrax.

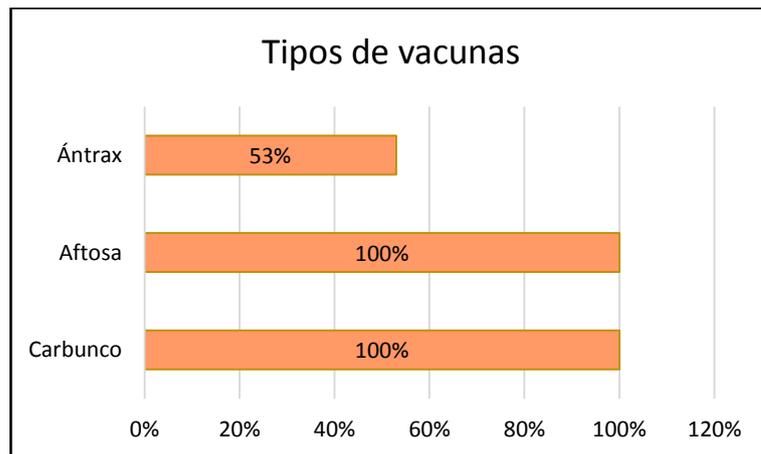


Figura 25. Vacunas aplicadas en bovinos por los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.

4.1.5.8. Componente biofísico

4.1.5.8.1. Recurso suelo

En las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid no se encuentran suelos erosionados, aquellos suelos que presenten desgaste por acción del viento o lluvia; además, el 100 % de los productores no han realizado análisis de suelo alguno, por consiguiente ninguno de los productores realiza fertilización de sus pasturas.



Figura 26. Presencia de áreas erosionadas en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

4.1.5.8.2. Recurso agua

En el 88 % de las fincas ganadera de la parroquia Valladolid mantiene protección vegetal de las vertientes, principalmente de aquellas que tienen su ojo de agua en las mismas fincas, el 22 % no mantienen protección vegetal de las vertientes; además, en la totalidad de las fincas el ganado tiene acceso libre al agua, misma que es obtenida principalmente de quebradas.

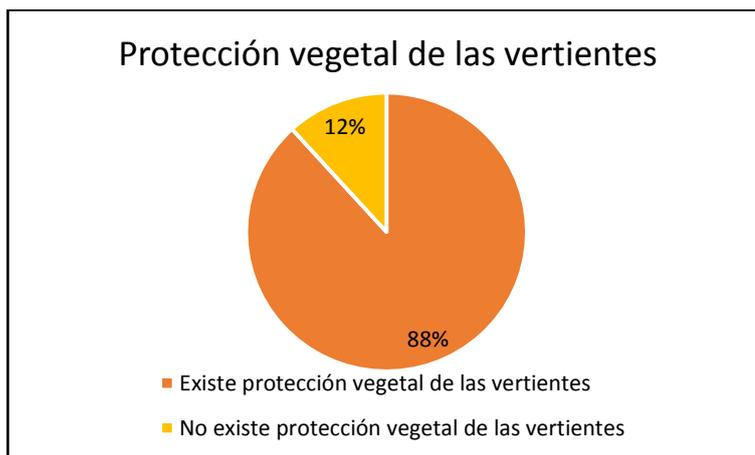


Figura 27. Presencia de protección vegetal de las vertientes de agua en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

4.1.5.9. Componente árbol/arbusto

En el 76 % de las finca ganaderas aún se encuentra áreas boscosas, mientras que en el 24 % de las fincas no se conservan áreas boscosas.

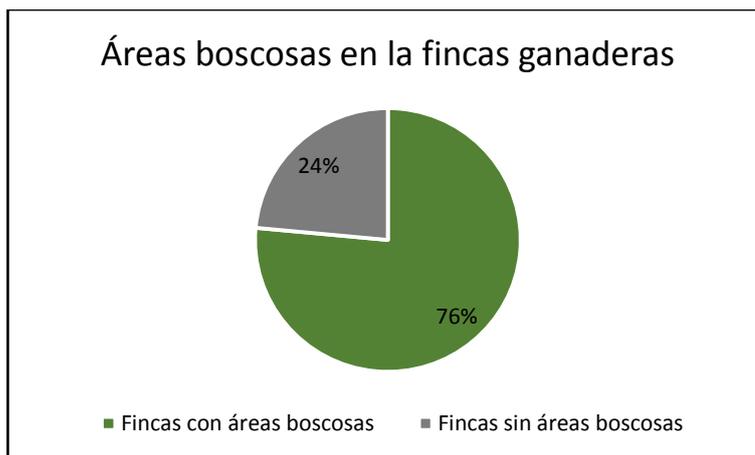


Figura 28. Presencia de áreas boscosas en la finca ganadera en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

Las especies arbóreas/arbustivas que se encuentran dentro de las fincas ganaderas se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Especies arbóreas/arbustivas presentes en las fincas ganaderas.

Propósito (uso)	Especie	Familia
Maderables	Laurel - <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken.	Boraginaceae
	Cedro - <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Meliaceae
	Romerillo - <i>Podocarpus oleifolius</i> D.Don.	Podocarpaceae
	Pituca - <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae
	Guayacán - <i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose.	Bignoniaceae
	Eucalipto - <i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Myrtaceae
Frutales	Guaba - <i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae
	Guayaba - <i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
	Mandarina - <i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Rutaceae
Cercas vivas	Aliso - <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Betulaceae
	Roble - <i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Polygonaceae
	Piñón rojo - <i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	Euphorbiaceae
	Guayaba - <i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
	Porotillo - <i>Erythrina berteroana</i> Urb.	Fabaceae

4.1.5.10. Componente forraje

En las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid se encuentran las siguientes especies forrajeras:

Cuadro 5. Especies forrajeras presentes en las fincas ganaderas.

Propósito (uso)	Especie	Familia
Especies para pastoreo	Setaria - <i>Setaria sphacelata</i> (Schumach.) Stapf & C.E.Hubb. ex Moss.	Poaceae
Especies para corte	Maralfalfa - <i>Pennisetum sp.</i>	Poaceae
	Elefante - <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Poaceae
	Caña de azúcar - <i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae

Al momento de establecer potreros o bancos forrajeros con estas especies, el productor ganadero no realiza ninguna labor de preparación del suelo (labranza cero); además, no se realiza fertilización alguna de las pasturas por lo que las mismas disminuyen rápidamente su rendimiento.

4.1.5.10.1. Carga animal

En cuanto a la carga animal, se ha identificado rangos desde 0,2 a 2,0 animales/ha; el 53 % de los productores mantienen una carga animal de 0,6 a 1,0 animales/ha, el 23 % una carga animal de 1,1 a 1,5 animales/ha, el 12 % de 1,6 a 2,0 animales/ha y de manera similar de 0,2 a 0,5 animales/ha. La carga animal es definida según Castellaro y escanilla (2013) como el número promedio de animales domésticos y/o silvestres que pueden ser mantenidos en una unidad de superficie en forma productiva por un determinado período de pastoreo, sin dar lugar a que la pradera se deteriore. Por cuanto en el 35 % de las fincas se identifican cargas animales mayores a 1 animal/ha, lo cual genera un deterioro del suelo y de la pastura por sobre carga animal.

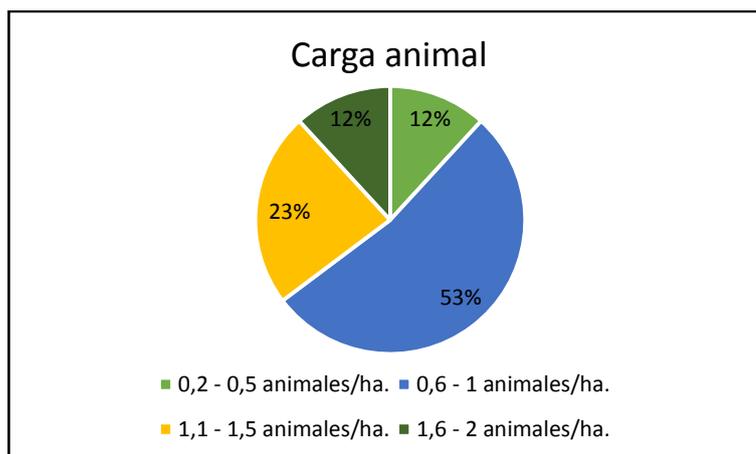


Figura 29. Carga animal (animales/ha) en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

4.1.5.10.2. Control de malezas

El control de malezas del potrero se la realiza principalmente en un 65 % de las fincas ganaderas a través del método manual y el 35 % utiliza los dos métodos, tanto el método químico con la aplicación de herbicidas selectivos para gramíneas y el método manual con la utilización de herramientas manuales.

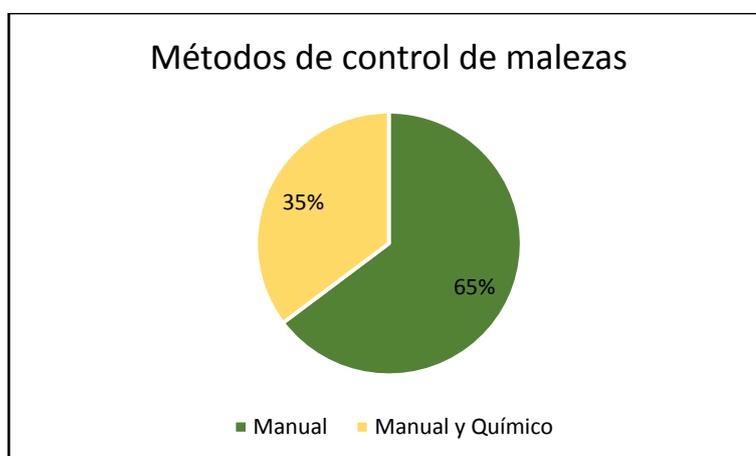


Figura 30. Métodos de control de malezas practicada por los ganaderos de la parroquia Valladolid.

4.1.5.10.3. División de potreros

La división de los potreros se las realiza en un 53 % de las fincas ganaderas a través de postes de madera con alambre de púas; mientras que el 47 % mantienen dos tipos de cercas; mediante postes de madera y cercas vivas con especies como: piñón rojo (*Euphorbia cotinifolia*), roble (*Triplaris*

cunninghamiana), guayaba (*Psidium guajava*) y porotillo (*Erythrina berteroana*).

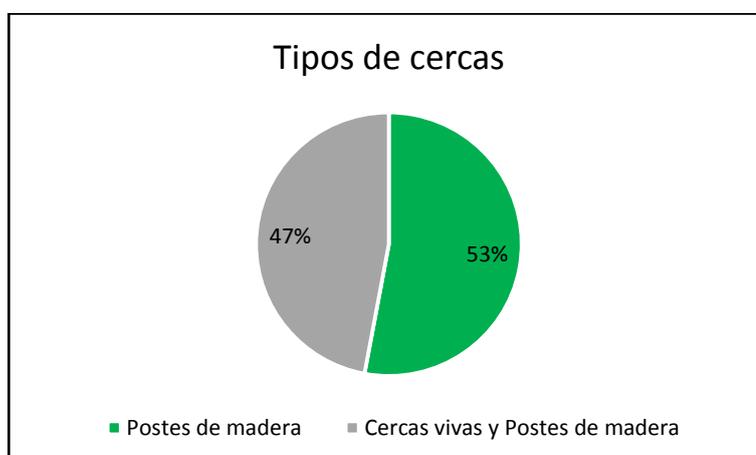


Figura 31. Tipos de cercas para división de potreros de las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

4.1.5.11. Instalaciones de la finca ganadera

En las fincas ganaderas encontramos instalaciones muy básicas para el manejo del hato ganadero; el 100 % de las fincas cuentan con saleros, el 82 % presentan bebederos y corral, el 41 % cuenta con instalaciones para ordeño con cubierta y divisiones para cada vaca y el 35 % de las fincas presentan instalaciones para depósito de alimentos suplementarios como pasto o caña picada.

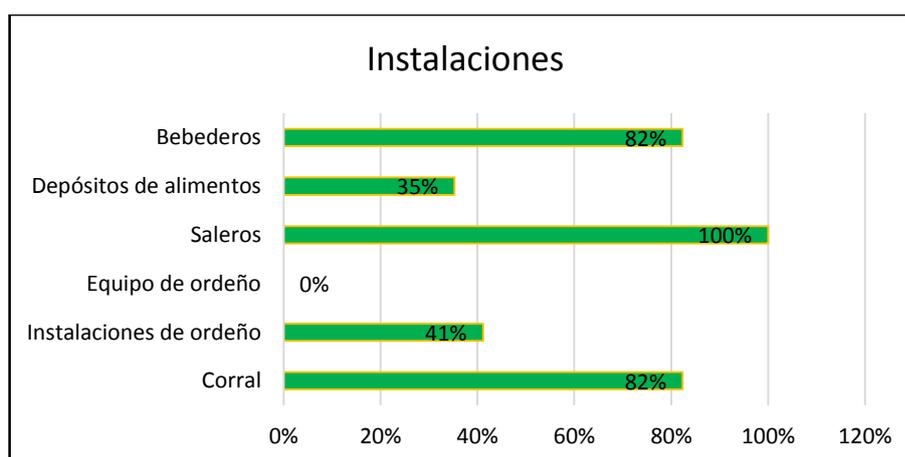


Figura 32. Porcentaje de fincas ganaderas las cuales presentan cada una de las instalaciones necesarias para el manejo del hato ganadero.

4.1.5.12. Suplementación alimenticia

Los productores ganaderos suplementan la alimentación de su ganado durante todo el año; el 71 % de los ganaderos suplementan la alimentación de sus animales con sal mineralizada, el 23 % dispone de melaza a su ganado y el 6 % suplementa únicamente con sal simple.

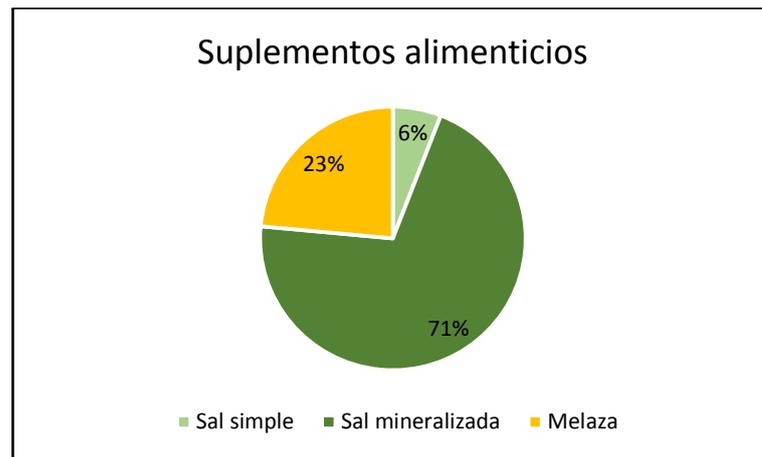


Figura 33. Tipos de suplementos alimenticios utilizados por los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.

4.1.5.13. Deposición de residuos

4.1.5.13.1. Eliminación de envases químicos

Al momento de eliminar envases de productos químicos tales como: garrapaticidas, nuchicidas, vitamínicos, desparasitantes internos, purgantes, herbicidas y otros insumos utilizados en la finca ganadera; el 47 % de los ganaderos prefieren enterrar estos residuos, el 18 % quema estos envases, el 18 % almacena para posteriormente enviar a la basura y el 17 % no elimina estos envases de una manera adecuada arrojándolos al campo abierto o fuentes de agua.

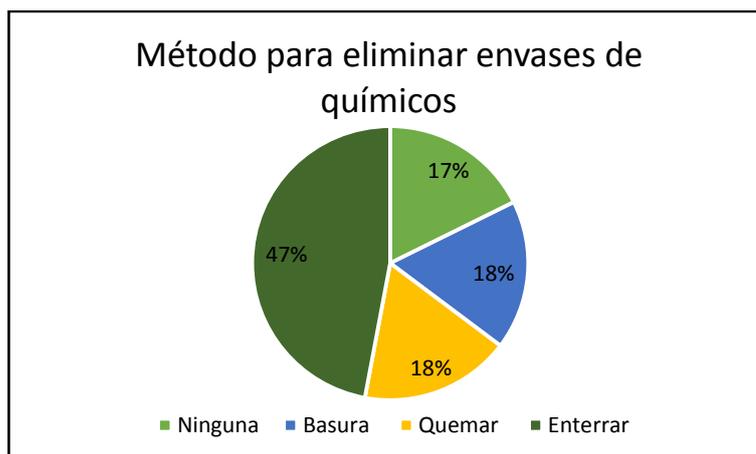


Figura 34. Métodos para eliminar envases de químicos generados de las actividades productivas en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

4.1.5.13.2. Eliminación de residuos de vacunación

Para eliminar residuos de vacunaciones para carbunco, aftosa y ántrax tales como: agujas y envases; el 53 % de los productores ganaderos optan por enterrar estos residuos, el 18 % los almacena para luego enviar en la basura, el 12 % quema estos residuos y el 18 % no los elimina de manera correcta.

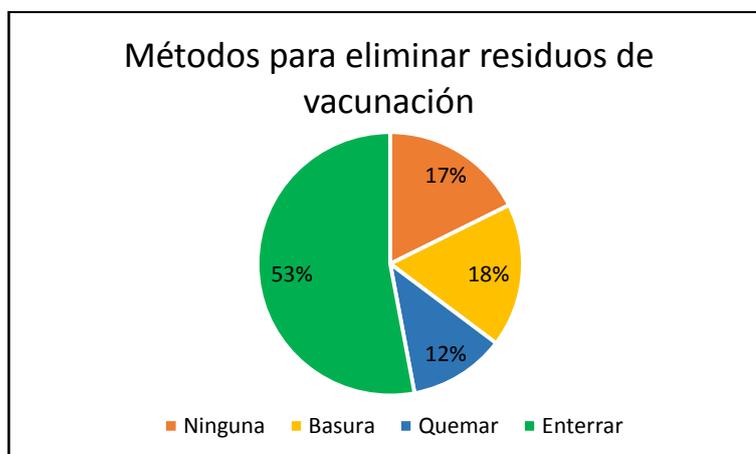


Figura 35. Métodos de eliminar residuos de vacunación generados en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.

4.1.5.14. Sistemas silvopastoril

Los productores ganaderos de la parroquia Valladolid se muestran interesados por implementar un sistema productivo que les permita diversificar la producción de sus fincas ganaderas y aprovechar los recursos naturales de manera sostenible; además, los ganaderos mencionan su interés en las

siguientes especies para el diseño y la implementación del sistema silvopastoril.

Cuadro 6. Especies de interés por los ganaderos para el sistema silvopastoril.

Propósito (uso)	Especie	Familia
Maderables	Laurel - <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken.	Boraginaceae
	Cedro - <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Meliaceae
	Pachaco - <i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) S.F.Blake.	Fabaceae
	Pino - <i>Pinus patula</i> Schiede ex Schltdl. & Cham.	Pinaceae
	Roble - <i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Polygonaceae
Frutales	Guaba - <i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae
	Guayaba - <i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
	Naranja - <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck.	Rutaceae
Cercas vivas	Aliso - <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Betulaceae
	Guato - <i>Erythrina edulis</i> Micheli.	Fabaceae
	Piñón rojo - <i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	Euphorbiaceae
	Guayaba - <i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
	Porotillo - <i>Erythrina berteroana</i> Urb.	Fabaceae

	Romerillo - <i>Podocarpus oleifolius</i> D.Don.	Podocarpaceae
	Guaba - <i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae
Arbustivas para forraje	Leucaena - <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae
	Guato - <i>Erythrina edulis</i> Micheli.	Fabaceae
Fertilidad del suelo	Guaba - <i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae
	Aliso - <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Betulaceae
Conservación de agua	Sauce - <i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salicaceae
	Chine silvestre - <i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	Urticaceae
Pastos de pastoreo	Setaria - <i>Setaria sphacelata</i> (Schumach.) Stapf & C.E.Hubb. ex Moss.	Poaceae
	Marandú - <i>Brachiaria brizantha</i> (A.Rich.) Stapf.	Poaceae
Pastos de corte	Maralfalfa - <i>Pennisetum sp.</i>	Poaceae
	Elefante - <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Poaceae
	King grass - <i>Pennisetum violaceum</i> (Lam.) Rich.	Poaceae

4.2. PROPUESTA TÉCNICA DE SISTEMA SILVOPASTORIL CON ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO-AMBIENTAL DE LOS PRODUCTORES GANADEROS DE LA PARROQUIA VALLADOLID

La siguiente propuesta técnica de sistema silvopastoril contempla introducción, justificación, objetivos, desarrollo de la propuesta, características botánicas de cada especie, presupuesto, caracterización y mapeo de la finca modelo; y diseño del sistema silvopastoril en base al potrero seleccionado.

4.2.1. Introducción

Los sistemas silvopastoriles en la explotación ganadera representan hoy en día una alternativa sostenible de aprovechamiento de los recursos naturales, ya que históricamente algunas de las tecnologías empleadas en la ganadería no tiene en cuenta las condiciones agroecológicas donde se encuentra la finca; condiciones que muchas veces tampoco son tomadas en cuenta para la elección del sistema de producción, la selección de especies, el establecimiento de prácticas de manejo, etc. Un Sistema Silvopastoril involucra la presencia de especies leñosas perennes, árboles o arbustos acordes a las condiciones agroecológicas locales, que interactúan con los componentes pecuarios tradicionales, forrajeras herbáceas y animales, todos ellos bajo un sistema de manejo integral; incrementando la productividad de la finca y contribuyendo a la sostenibilidad de la ecología.

La presente propuesta de sistema silvopastoril se realizó tomando en cuenta los resultados obtenidos en el diagnóstico del estado actual de las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid; los factores más influyentes en dicha propuesta sin duda alguna fueron: clima, suelo, vegetación, manejo del hato ganadero, pertinencia técnica, factor económico, disponibilidad de las especies a implementar e interacciones entre las mismas.

Inicialmente se logró conocer la problemática que presenta la actividad ganadera en este contexto, la misma que se la identifica en el desarrollo del diagnóstico, entre los problemas primordiales observados, constan: el modelo

de producción ganadera extensiva, el inadecuado manejo de residuos generados de la actividad ganadera, la alta carga animal en algunas fincas, la falta de instalaciones para el manejo adecuado del hato ganadero, la escasa diversidad de especies forrajeras, la topografía irregular, las constantes precipitaciones, la nula fertilización de las pasturas, la baja productividad del sistema productivo a corto tiempo; y a esto se suma la necesidad de implementar un modelo de producción ganadero sostenible con el medio ambiente.

Además, es importante mencionar que no todo lo observado en el diagnóstico ha sido de carácter negativo; puesto que durante la realización del mismo se encontró los elementos necesarios para desarrollar la presente propuesta de sistema silvopastoril; de tal manera que su funcionalidad sea viable y factible en el ecosistema en estudio; ya que cada uno de sus elementos son extraídos del conocimiento de los productores ganaderos, mismos que han participado con entusiasmo sus experiencias adquiridas en sus fincas día a día con mucho esfuerzo.

El modelo de sistema silvopastoril propuesto incluye la incorporación en las fincas ganaderas de árboles dispersos en potreros (maderables, frutales y fertilizadores del suelo), pasturas en franjas con arbustivas forrajeras y cercas vivas.

4.2.2. Justificación

Los sistemas extensivos para la ganadería están caracterizados por una baja eficiencia en el uso del suelo, sumado a un gran deterioro ambiental a causa de problemas como la deforestación, la quema, la erosión, la pérdida de la biodiversidad y la inequidad social; factores que han hecho que la ganadería sea vista como un sector productivo que atenta contra la sostenibilidad ecológica mundial (Mahecha, 2009).

La necesidad de incrementar la productividad mientras se conserva los recursos naturales (agua, suelo, vegetación y fauna); requiere no sólo de cambios profundos en las estrategias de investigación; sino también, en los

planteamientos básicos de desarrollo rural en los que se incluya una verdadera participación del productor. El sistema de producción ganadero, generalmente ha surgido después de la tala y quema de los bosques, resultando en agroecosistemas con una escasa cobertura arbórea, con suelos desprotegidos y a menudo carentes de diversidad, al privilegiarse únicamente las pasturas (Ojeda, Restrepo, Villada y Gallego, 2003)

Un sistema silvopastoril se justifican desde el punto de vista económico, productivo, social y ambiental. En lo económico, la diversificación de la producción posibilita obtener ingresos a corto, mediano y largo plazos; así como atenuar las fluctuaciones de precios y del mercado de productos; además, genera ingresos adicionales por la producción de madera y derivados.

Desde el punto de vista productivo, tanto las pasturas como los animales son beneficiados por los efectos que ejercen la sombra y el abrigo. La disminución del estrés calórico en los animales permite una mayor ganancia diaria por animal respecto a los que no disponen de sombra, y el abrigo genera la disminución de sus requerimientos de energía para el mantenimiento. Asimismo, la evapotranspiración de las pasturas disminuye por efecto de la sombra.

En lo social, se considera importante para incrementar la calidad de vida de la población rural en límites de pobreza, grupo más vulnerable a las variaciones climáticas, mercado y a las enfermedades, ya que contribuyen a la diversificación de riesgos y al incremento de la resiliencia ante perturbaciones externas al sistema. En lo ambiental es una opción de producción en las zonas de amortiguamiento de áreas protegidas o de conservación, que favorece además la preservación de la biodiversidad y se ajusta a las estrategias de los programas de reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques, ya que permite ampliar la cobertura forestal, producir madera y contribuir a la disminución de emisiones (Russo, 2015).

Los Sistemas silvopastoriles en la región amazónica son una alternativa importante para el manejo de la ganadería por la fragilidad de los suelos y la variabilidad de los ecosistemas (Vera y Riera, 2002). El propósito de la presente investigación es mejorar la conectividad del ecosistema con el paisaje ganadero por medio de la implementación de un sistema silvopastoril acorde en sus elementos con los encontrados en el ecosistema en estudio.

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Valladolid (2011), un aproximado de 1143 habitantes que constituye el 77% de la población total de la parroquia, se dedica a la ganadería; además, también se justifica según la constitución vigente en nuestro país, en la cual se menciona en el título II de los derechos, capítulo segundo, sección de ambiente sano, en el artículo 14 “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, “sumak kawsay”; en el título VI del régimen de desarrollo, Capítulo Tercero de la Soberanía Alimentaria, en el artículo 281, el numeral 3 “Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria”; y en el numeral 7 “Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable”.

4.2.3. Objetivos

4.2.3.1. Objetivo general

Proveer a los productores ganaderos de la parroquia Valladolid de una alternativa de producción ganadera que permita explotar los recursos naturales de manera sostenible y obtener mayores ingresos económicos a corto, mediano y largo plazo.

4.2.3.2. Objetivos específicos

- Desarrollar una propuesta técnica para la implementación de sistema silvopastoril con especies vegetales encontradas en el ecosistema y paisaje ganadero de la parroquia Valladolid.

- Elaborar el diseño de un sistema silvopastoril para un potrero modelo.

4.2.4. Desarrollo de la propuesta técnica del sistema silvopastoril

La presente propuesta técnica de sistema silvopastoril se debe implementar a partir de una pastura de setaria (*Setaria sphacelata*) ya establecida.

4.2.4.1. Árboles dispersos en potreros

Es un sistema silvopastoril en el cual los árboles se encontraran distribuidos dentro del área de pastoreo, los mismos que cumplirán la función de proveer sombra a los animales en días calurosos, o refugio en días lluviosos (Ojeda *et al.*, 2003). Además; generar otros productos (forraje, leña, frutos) y servicios ambientales (fijación de nitrógeno, aporte de materia orgánica, protección a la flora y fauna silvestre).

4.2.4.1.1. Arreglo espacial y densidad de siembra

En este caso, el arreglo espacial y la densidad de las plantas leñosas, estarán determinadas por las condiciones agroecológicas de la zona y por las especies de árboles, arbustos y pastos presentes. Se utilizaran como estrato arbóreo las siguientes especies leñosas: cedro (*Cedrela montana*), laurel (*Cordia alliodora*), guayaba (*Psidium guajava*) y guaba (*Inga edulis*); especies que deben ser distribuidas con un distanciamiento de 10 a 15 m entre surcos y 10 a 15 m entre hileras dependiendo de cada especie y de la pendiente del terreno; mientras más inclinado sea el terreno menor debe ser la densidad por hectárea.

4.2.4.1.2. Ahoyado

Es importante la siembra en hoyos de 30 cm de diámetro por 35 cm de profundidad, los mismos que deben ser cubiertos totalmente al momento de la siembra para evitar el encharcamiento por la presencia de constantes lluvias en la zona. Las plántulas deben ser sembradas cuando hayan alcanzado mínimo de 30 a 40 cm de altura.

4.2.4.1.3. Abonado y fertilización.

Inicialmente se debe realizar un abonado de base con 0,5 kg de compost por hoyo al momento de la siembra; posterior a la brotación de las plantas, aproximadamente a las 6 semanas de haber sido sembradas se debe adicionar 10 g de urea por hoyo cada 15 días durante los tres primeros meses para acelerar el crecimiento de las plántulas.

4.2.4.1.4. Poda

Para corregir defectos de formación y obtener finalmente buena calidad de madera sin nudos, debe realizarse podas de formación haciendo el corte lo más cerca posible del tronco sin dejar muñones y sin dañar el cuello ni la corteza del árbol; de esta manera obtendremos una buena cicatrización e impediremos la entrada de enfermedades a la planta (Uribe *et al.*, 2011); estas podas deben realizarse luego de que la planta haya alcanzado 1.5 m de altura y presente una exuberante brotación.

4.2.4.1.5. Protección y cuidado

En el caso de las especies de mayor valor económico y menos resistencia al ramoneo y pisoteo, como es el caso del laurel, cedro y guaba; es necesario mantener el potrero en descanso hasta que los arboles alcancen una altura de 2 a 3 m, o se puede optar por ubicar protección con alambre de púas y postes de madera alrededor de cada planta con un diámetro de 1 m para evitar el ramoneo o pisoteo por los animales.

En el caso de la guayaba se puede mantener el potrero en descanso únicamente durante tres meses, puesto que es una especie muy resistente al pisoteo y con hojas muy poco palatables para el ganado bovino, por lo cual se puede desarrollar correctamente con la presencia de animales en pastoreo.

4.2.4.2. Pasturas en franjas con arbustivas forrajeras

Para el establecimiento de este componente del sistema silvopastoril únicamente utilizaremos como especie a la leucaena (*Leucaena*

leucocephala), puesto que es la única especie arbustiva forrajera que se presenta en la zona y se puede establecer una vez que ya se encuentra establecida la pastura.

La leucaena se pueden asociar con árboles maderables y frutales en un potrero por su calidad nutricional, fijación de nitrógeno atmosférico, crecimiento, tolerancia a la sequía y adaptación al ramoneo; además, resulta una de las especies utilizada con mayor éxito en sistemas silvopastoriles (Bacab, Madera, Solorio, Vera y Marrufo, 2013).

4.2.4.2.1. Densidad de siembra

Para el establecimiento de los arbustos forrajeros bajo el arreglo de pastura en callejones, es necesario realizar el trazado de oriente a occidente para evitar la excesiva sombra al estrato herbáceo; la densidad deberá ser de 2,5 m entre plantas por 10 m entre hileras; de tal manera que por cada dos hilera de árboles obtendremos una hilera intermedia de leucaena.

4.2.4.2.2. Ahoyado y siembra

Por las condiciones climatológicas en especial por las frecuentes precipitaciones, es necesario realizar hoyos de 20 cm de diámetro y 35 cm de profundidad ya que la leucaena presenta raíces muy penetrantes en el suelo; además, deben ser totalmente cubiertos para evitar encharcamientos. Las plántulas de leucaena deberán ser sembradas cuando hayan alcanzado una altura de 30 cm en la etapa de vivero.

4.2.4.2.3. Abonado y fertilización.

Al momento de la siembra es necesario adicionar 0,5 kg de materia orgánica. Posteriormente a las 6 semanas luego de la siembra, cuando las plantitas presenten una exuberante brotación es necesario fertilizar con 10 g de urea por hoyo cada 15 días para acelerar el crecimiento de los arbustos.

4.2.4.2.4. Podas

La leucaena tiene alta capacidad de rebrote después del ramoneo, responde muy bien a las podas severas, sus tallos son flexibles lo que disminuye el desgarre de las ramas.

La leucaena deben ser inicialmente ramoneada o cortada ligeramente utilizando una carga animal baja, pocas horas de ramoneo o cortando solo una parte de la planta hasta que logre establecerse bien, o sea cuando la planta alcance una altura de 1,5 a 2 m con el objetivo de inducir el crecimiento de las ramas laterales a partir de la base de la planta (Solorio y Solorio, 2008). Posteriormente es necesario realizar una poda a los 80 cm de altura, para mantener una altura adecuada evitando el pisoteo y de igual manera para que el follaje se encuentre al alcance de los animales. La segunda poda se la debe realizar a las ramas laterales a una altura de 1,20 m para incrementar la disponibilidad de forraje. Se debe mantener a esa altura para evitar desperdicio de forraje utilizando animales mayores.

4.2.4.3. Cercas vivas

Las cercas vivas son estructuras lineales utilizadas en la división de los potreros y en la delimitación de fincas o predios en el sector rural, en las cuales se emplean árboles o arbustos para soportar el alambre de púas.

Las cercas vivas se establecerán por medio de la plantación de estacas rectas, sanas y grandes generalmente de 2 a 2,5 m de largo y 8 a 20 cm de diámetro de especies que enraízan con facilidad y sobre las cuales se atan varias cuerdas de alambre de púas. Se puede establecer más de una especie en una misma cerca; en las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid se recomienda establecer las siguientes especies: Piñón rojo (*Euphorbia cotinifolia*), porotillo (*Erythrina berteroana*) y guato (*Erythrina edulis*); especies que presentan alta facilidad de enraizamiento y brotación.

4.2.4.3.1. Distancia de siembra

Dependiendo de la especie a establecer se debe realizar una hilera de 2 a 3 m de distancia entre estacas; en el caso de piñón rojo y porotillo se puede sembrar cada 2 m y en el caso del guato se debe tomar en cuenta que es una especie con mayor cantidad de follaje; por lo tanto, se debe plantar hasta los 3 m de distancia para evitar la excesiva sombra a la pastura bajo la cerca.

4.2.4.3.2. Ahoyado y siembra

Al momento de la siembra se debe realizar hoyos angostos dependiendo del diámetro de la estaca para evitar el excesivo encharcamiento y la pudrición de las mismas por excesiva humedad y con una profundidad de 30 a 40 cm para mejorar el anclaje e incrementar el área de enraizamiento de las estacas en el suelo; de tal manera que resistan la presión de los animales.

4.2.5. Características botánicas de las especies del sistema silvopastoril

Cuadro 7. Características botánicas de las especies del sistema silvopastoril.

Especie	Nombre científico	Familia	Características botánicas
Cedro	<p data-bbox="472 451 963 483"><i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.</p> 	Meliaceae	<p data-bbox="1238 451 2038 1316">Es un árbol semi-caducifolio de gran porte que alcanza hasta 25 m de altura y 60 cm de diámetro. La copa es extendida y redondeada; tiene el tronco recto y la corteza marrón fisurada longitudinalmente. Las hojas son compuestas, paripinnadas, alternas, espiraladas, agrupadas al final de las ramas; miden de 30 a 60 cm de longitud, tienen de 7 a 11 pares de folíolos opuestos, elíptico lanceolados, base redondeada e inequilátera, ápice acuminado, borde entero, consistencia coriácea, haz verde lustroso, envés amarillento. Las flores son blancas, pequeñas, con el cáliz regular y profundamente lobulado en cinco partes. Se disponen en panículas terminales. El fruto es una cápsula leñosa de elipsoide a oblonga, de 55 a 65 mm de largo por 20 a 28 mm de diámetro, de color pardo verduzco cuando está inmaduro y posteriormente marrón oscuro, con numerosas</p>

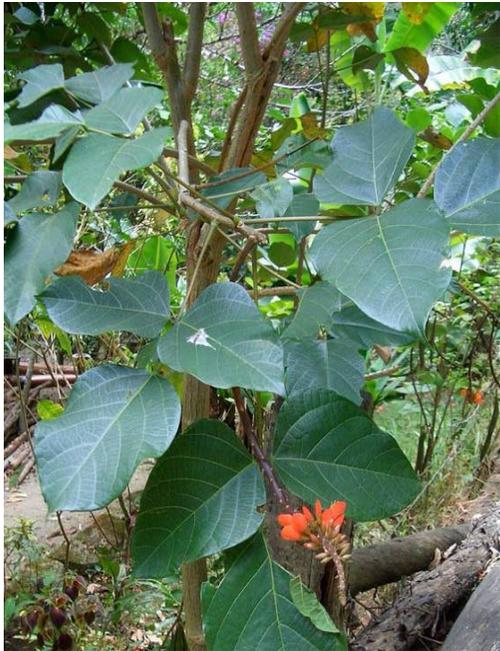
			lenticelas de color blanco; se abre en cinco carpelos liberando entre 28 y 46 semillas aladas. La semilla es una sámara, de color café oscuro a claro, con un ala papirácea, cuyas dimensiones van de 31 a 37 mm de largo por 10 a 15,5 mm de ancho (Gómez y Toro, 2007).
Laurel	<p><i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken.</p> 	Boraginaceae	<p>Árbol caducifolio, de 7 a 25 m (hasta 40 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 90 cm. Copa muy pequeña, estrecha y abierta lo cual permite el paso de mucha luz. Hojas alternas, simples; láminas de 4,5 a 17 cm de largo por 2 a 5 cm de ancho, ovado lanceoladas, elípticas u oblongas, margen entero; entrenudos engrosados y huecos, ocupados por hormigas. Las hojas despiden un olor a ajo al estrujarse. Es una especie que se autopoda, el tronco forma un cilindro muy recto, Las flores se hallan en panículas axilares o terminales vistosas, de 5 a 15 cm de largo y son melíferas (Véliz, 2010). Los frutos son nuececillas (drupas) de 2 a 3 cm de largo por 3 a 4 cm de ancho, con todas las partes florales persistentes, los pétalos convertidos en alas papiráceas, café claros a</p>

			grisáceos, pequeños redondos, dispuestos en racimos. Con una semilla por fruto. Las semillas de 4 a 13 mm de largo por 4 a 9 mm de ancho, blancas, turbinadas (Ortíz, 2012).
Guayaba	<p><i>Psidium guajava</i> L.</p> 	Myrtaceae	Arbusto grande o árbol pequeño y perennifolio, generalmente de 3 a 10 metros de altura con abundantes ramas; los fustes tortuosos, la corteza de color entre pardo claro y rojizo, delgada, lisa y en continua exfoliación. Las hojas opuestas y simples, sin estipulas; el pecíolo corto de 3 a 10 mm de largo; la lámina oblongo elíptica de 5 a 15 cm de largo y 4 a 6 cm de ancho, el ápice entre obtuso y acuminado sin punta, la base entre redondeada y subcumeada, las márgenes enteras, algo gruesa y cariácea, de color entre gris apagado y verde amarillo por el haz, ligeramente pubescente en el envés, las venas prominentes, salpicada de glándulas. La inflorescencia axilar, con 1 a 3 flores, los pedicelos de unos 2 cm de largo, dos brácteas, lineales. El fruto es una baya ovoide o en forma de pera, de 4 a 12 cm de largo, con un peso de 25 g hasta 500 g, la piel amarilla

			cuando está maduro, a veces teñida de rojo; la pulpa jugosa, de color entre blanco crema o amarillo crema y rosa o rojo; el mesocarpio grueso y comestible, la pulpa blanda, con numerosas semillas reniformes o aplanadas, de color crema o pardo, en su interior (Orduz y Rangel, 2002).
Guaba	<p><i>Inga edulis</i> Mart.</p> 	Fabaceae	Es un árbol de 8 a 15 m de altura, tronco bajo, ramificado, algunas veces desde la base, copa algo rala. Hojas compuestas pinnadas, raquis alado con 4 a 6 pares de folíolos subsésiles, elípticos u ovalados, los inferiores más pequeños, base obtusa o redondeada, nervaduras laterales paralelas y presencia de glándulas interpeciolares. Inflorescencias terminales o subterminales agrupadas en las axilas de las hojas. Flores con cáliz verdoso y corola blanquecina, perfumadas, sésiles, agrupadas en el ápice del raquis. El fruto es una vaina indehisciente de color verde y de longitud variable, pudiendo llegar hasta 1 m. Las semillas son negras de 3 cm de longitud, cubiertas por un arillo comestible blanco, suave y azucarado (Molina, 2012).

<p>Leucaena</p>	<p><i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.</p> 	<p>Fabaceae</p>	<p>Es una planta arbustiva, aunque en ocasiones se puede encontrar en la vegetación natural como árbol. Las hojas son bipinnadas, con 4 a 9 pinas situadas a lo largo del raquis de 15 a 20 cm de largo. Cada pina tener entre 10 y 17 pares de foliolos. Las inflorescencias son blancas con 100 a 180 flores densamente rodeando al pedúnculo. Las vainas son delgadas, de hasta 20 cm de longitud y 2 cm de ancho, y contienen entre 15 y 25 semillas (Solorio y Solorio, 2008).</p>
<p>Setaria</p>	<p><i>Setaria sphacelata</i> (Schumach.) Stapf & C.E.Hubb. ex Moss.</p> 	<p>Poaceae</p>	<p>Planta perenne de crecimiento erecto, de porte alto alcanzando hasta 3 m de altura; forma macollas hasta de 1 m de diámetro, es rizomatoso y de raíces profundas. Tallos delgados y fibrosos, hojas lanceoladas de 0,5 a 1 m de longitud, es pubescente de color gris-verde y con la nervadura central bien definida. Inflorescencia en una panícula apretada de color anaranjada, formando una espiga falsa y las semillas son muy pequeñas y blancas (Peters, Franco, Schmidt y Hincapié, 2010).</p>

<p>Piñon rojo</p>	<p><i>Euphorbia cotinifolia</i> L.</p> 	<p>Euphorbiaceae</p>	<p>Arbolito semicaducifolio muy ramificado, alcanzando de 4 a 5 m de altura en nuestra zona, con la corteza clara y lisa; ramillas redondeadas, articuladas, inermes, glabras, purpúreas. Látex blanco, abundante, cáustico. Hojas ternadas, a veces alternas, con estípulas caedizas. Lámina redondeado-ovada, de 5 a 12 cm de largo por 3 a 9 cm de ancho, glabra o con pelos cortos y esparcidos, con la base redondeada o ligeramente peltada, el margen entero y el ápice truncado o emarginado; son de color purpúreo, con los nervios destacados en ambas caras. Pecíolo de 2 a 6 cm de longitud. Ciatios amarillentos, en cimas terminales y axilares, formando panículas muy ramificadas. Involucro anchamente acampanado, de unos 4 a 3 mm. Brácteas linear-trianguulares, de unos 2 mm de largo, verdes; glándulas en número de 4 a 6, de elípticas a obovadas, con apéndices crenados de color blanco. Fruto en cápsula anchamente ovoide, trilobada, de unos 4 por 6 mm, lisa, con pubescencia esparcida. Semillas ovoides, de unos</p>
-------------------	--	----------------------	--

			2,5 mm de longitud, algo angulosas, foveoladas, sin carúncula (S. Gómez, Asesor y Grau, 2010).
Guato	<p><i>Erythrina edulis</i> Micheli.</p> 	Poaceae	Es una leguminosa arbórea que alcanzan una altura promedio de 8 a 12 m de altura, con un diámetro de copa de hasta 7 metros. Su tronco en árboles adultos mide hasta 69 cm de diámetro, y en su etapa juvenil posee agujones cortos, copa redondeada y follaje verde oscuro. Las hojas miden 30 cm de largo por 20 cm de ancho, son compuestas, alternas, glabras, coriáceas, trifolioladas con forma triangular, están dispuestas en forma de hélices, terminan en punta aguda, tienen glándulas en la base de sus pecíolos y su borde es entero; presentan estípulas libres. Las flores son de color naranja, zigomorfas, y están conformadas por cuatro pétalos que en conjunto parecen una mariposa o un pajarito con sus alas abiertas y están congregadas en inflorescencias en forma de racimos cónicos y densos. El fruto es una vaina alongada de color verde, que mide entre los 10 y los 30 cm de largo, pendular y contiene numerosas semillas.

			Las semillas son de color café rojizo, miden hasta 3,5 cm de largo, con forma de riñón y sus cotiledones tienen consistencia carnosa (A. P. Bonilla, 2014).
Porotillo	<p><i>Erythrina berteroana</i> Urb.</p> 	Poaceae	Es un arbusto que alcanza una altura de 14 m. Se ramifica a poca altura y tiene una copa ancha y redondeada o irregular. Las hojas son alternas, trifoliadas tienen de 10 a 36 cm de largo. El haz es verde oscuro y el envés verde claro. Inflorescencias en racimos terminales erectos, de 12 a 15 cm de largo, tienen muchas flores rojas, largas y angostas, pedicelos cortos. El cáliz tubular de 16 a 26 mm de largo; hay 5 pétalos desiguales, color rojo o rojo pálido, el estandarte de 5,5 a 9,5 cm de largo y de 9 a 16 mm de ancho, doblado, 2 alas más cortas y 2 formando la quilla; 10 estambres desiguales, unidos en un tubo hacia la base y sobre un pedículo (ginóforo) el pistilo. Los frutos son vainas curvas, de 10 a 18 cm de largo y 1,2 cm de grueso sobre las semillas; el ápice y la base son de punta muy larga y angosta. (J. A. Bonilla, 2013).

4.2.6. Presupuesto

Cuadro 8. Requerimientos para la implementación del sistema silvopastoril por hectárea.

Materiales, equipos e insumos	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Plantas de laurel	15 plantas	US\$ 0,50	US\$ 7,50
Plantas de cedro	15 plantas	US\$ 0,50	US\$ 7,50
Plantas de guayabo	60 plantas	US\$ 0,30	US\$ 18,00
Plantas de guabo	10 plantas	US\$ 0,75	US\$ 7,50
Plantas de leucaena	400 plantas	US\$ 0,30	US\$ 120,00
Estacas para cercas vivas	160 estacas	US\$ 0,25	US\$ 40,00

Barrenadora manual	2 unidades	US\$ 15,00	US\$ 30,00
Machete	2 unidades	US\$ 6,50	US\$ 13,00
Lampa	2 unidades	US\$ 7,00	US\$ 14,00
Compost	7 Sacos de 40 kg.	US\$ 6,00	US\$ 42,00
Mano de obra.	10 jornales	US\$ 17,00	US\$ 170,00
Podadora	1 unidad	US\$ 30,00	US\$ 30,00
Urea	1 quintal	US\$ 40,00	US\$ 40,00
TOTAL			US\$ 539,50

4.2.7. Caracterización de la finca modelo

4.2.7.1. Uso de la tierra

La finca “EL LAUREL” tiene una extensión de 51,02 ha, su principal uso es el pastizal, distribuyéndose en 9 potreros los cuales en su totalidad presentan pasto *Setaria sphacelata* con divisiones mediante cercas vivas de piñón rojo y postes de madera con alambre de púas; en su hato ganadero se presenta una cruce de bovinos entre Holstein/criollo y en actualidad se mantiene 40 cabezas de ganado.

Presenta una huerta con cultivos de subsistencia en pequeñas parcelas, entre ellos: yuca, plátano, papa china, camote, maíz, frejol, caña, zanahoria blanca y naranjilla. Otro aspecto importante es la conservación de áreas boscosas con el fin de preservar los recursos hídricos y la biodiversidad de la finca; además, dentro de la finca se encuentran especies de interés económico-ambiental como: guayaba, cedro, laurel, guaba, limón, naranja y toronja.

4.2.7.2. Recursos hídricos

La finca se encuentra delimitada al este y oeste por dos quebradas con el mismo nombre “Guambuco” y al sur con el río Valladolid; además, en la finca se generan 8 vertientes menores las cuales abastecen a las actividades humanas y productivas de la misma.

4.2.7.3. Recursos edáficos

Presenta pendientes que fluctúan entre 2 - 35% (Suave - Fuerte), suelo con textura FoAo (Franco Arenoso), un pH de 5,7 (Medianamente Ácido), un contenido de materia orgánica de 7,77% (Alto) y una profundidad efectiva del suelo mayor a 1,10 m (Profundo), con los siguientes horizontes:

Cuadro 9. Características físicas del suelo de la finca modelo.

Horizonte	Color	Textura	Longitud (cm)
A	Gris oscuro	FoAo	10
B	Pardo	FoAo	40
C	Pardo claro	FoAo	38
D	Amarillo rojizo	Ao	25

4.2.7.4. Infraestructura de la finca

La finca presenta una vivienda de madera, la misma que consta de cocina, dormitorio, corredor, bodega, lavandería, jaulas y galpón. Para moverse presenta un camino principal en el que recorre toda la finca de norte a sur y un puente sobre el río Valladolid. Presenta ocho apiarios distribuidos en toda la finca y dos piscinas en donde en la actualidad se cultiva tilapia y cachama.

4.2.8. Levantamiento y mapeo de la finca modelo

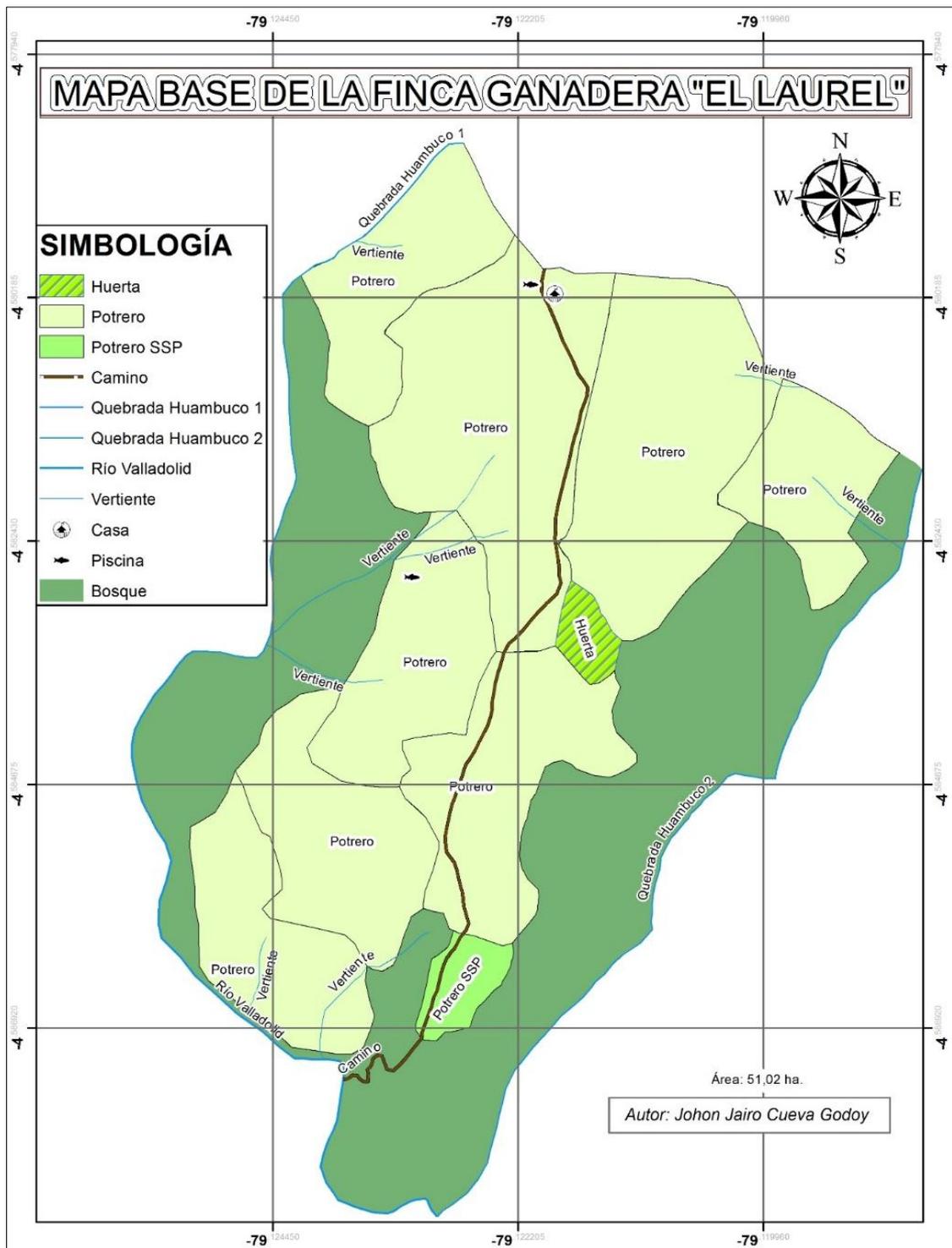


Figura 36. Finca "El Laurel" en la cual se establecerá el componente arbóreo del sistema silvopastoril.

4.2.8.1. Diseño del sistema silvopastoril en base al potrero modelo en la finca "El Laurel"

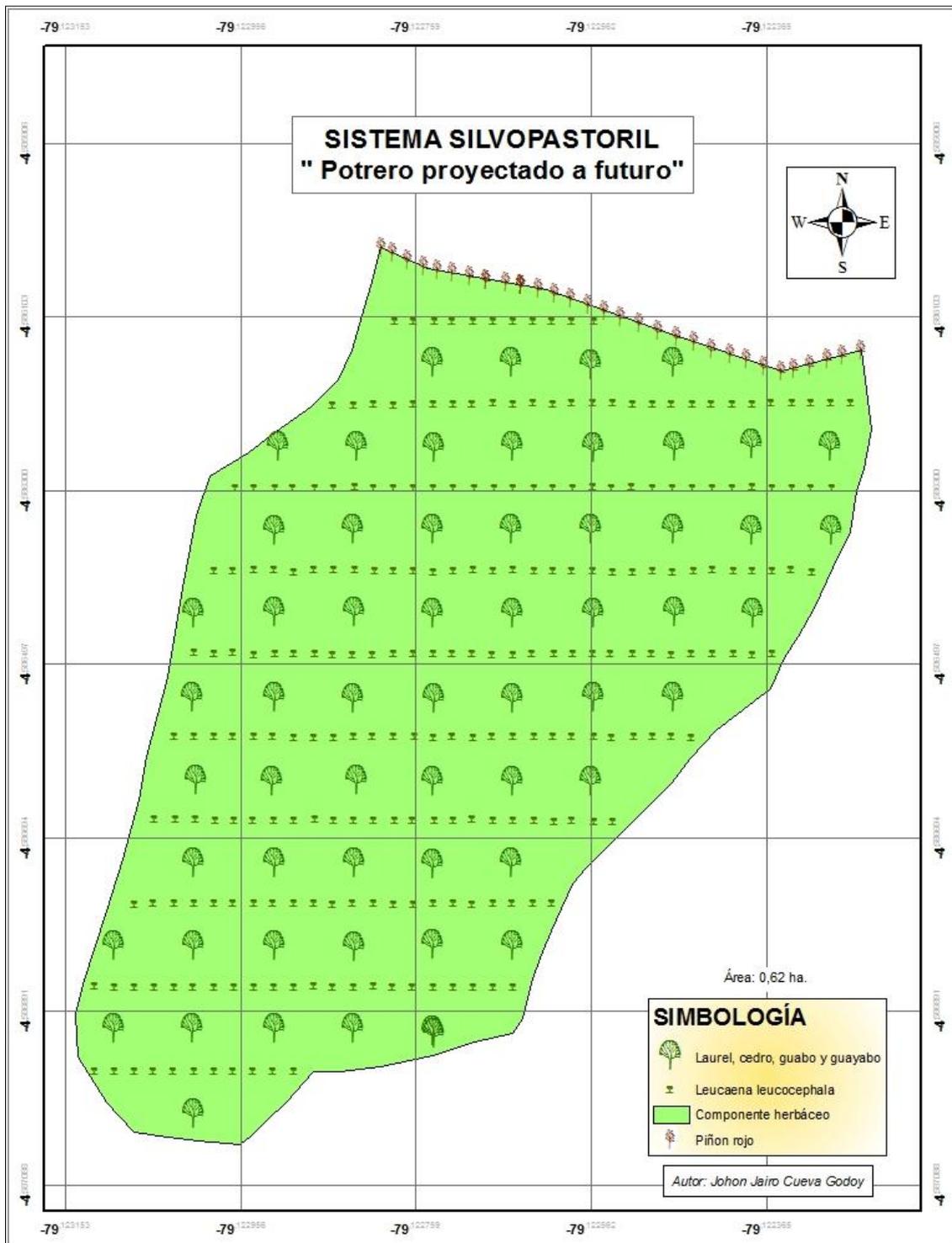


Figura 37. Sistema silvopastoril proyectado a futuro en el potrero modelo de la finca "El Laurel".

4.3. IMPLEMENTACIÓN DE ÁRBOLES DISPERSOS EN EL POTRERO

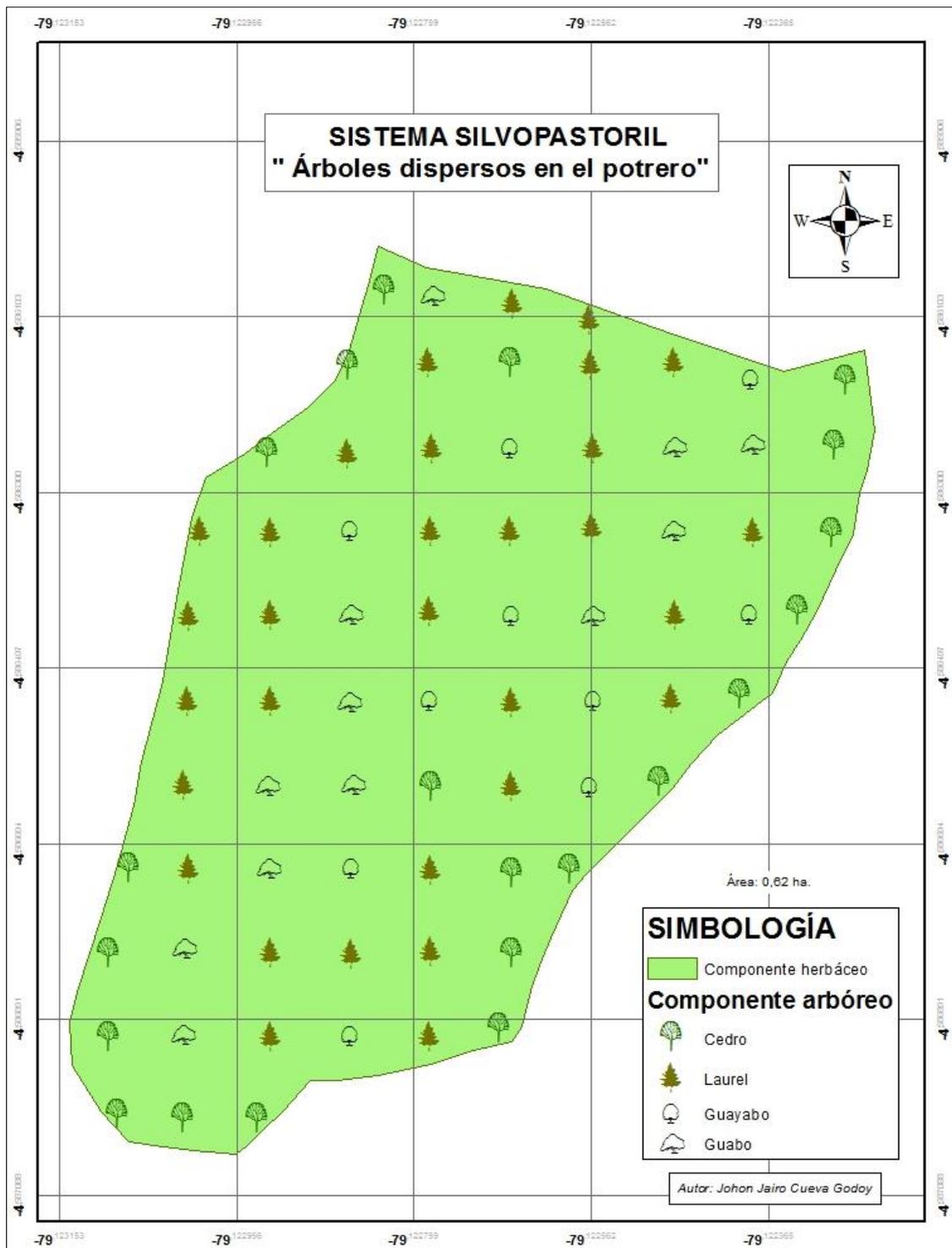


Figura 38. Especies arbóreas implementadas en el potrero modelo de la finca "El Laurel".

Al momento de la implementación de este estrato del sistema silvopastoril se tomó en cuenta las características del potrero y los requerimientos de cada especie; entre ellas se consideraron los lugares del potrero en los cuales la

pastura presentaba menor desarrollo, por tanto se optó por sembrar guaba (*Inga edulis*) como recicladora de nutrientes (Lapeyre, Alegre y Arévalo, 2004); sectores donde se contaba con presencia de sombra durante un periodo del día, en donde se sembró cedro (*Cedrela montana*) ya que es una especie requiere de sombra durante sus primeras etapas de desarrollo (Gómez y Toro, 2007); sitios en donde se presentaba mayor pendiente, con el fin de evitar el encharcamiento, en los que se estableció laurel (*Cordia alliodora*) puesto que esta especie se desarrolla mejor en suelos bien drenados (Ospina *et al.*, 2008) y en los espacios restantes se sembró guayaba (*Psidium guajava*) por presentar mayor adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

4.3.1. Porcentaje de prendimiento por especie

Se implementaron un total de 71 plantas en el potrero y se evaluó el porcentaje de prendimiento a la sexta semana a partir de la siembra; de las cuales 30 fueron de laurel (*Cordia alliodora*) logrando prender 25 plantas obteniendo un porcentaje de prendimiento de 84%; en el caso del cedro (*Cedrela montana*) se sembraron 22 plantas y únicamente 1 no logró prender obteniendo un prendimiento del 96%; mientras que en las especies de guayaba (*Psidium guajava*) se plantaron 10 plantas y en guaba (*Inga edulis*) se sembraron 9 plantas obteniendo en ambos casos un 100% en prendimiento.

Cuadro 10. Porcentaje de prendimiento por especie establecida.

Especie	N° plantas sembradas	N° de plantas prendidas	% de prendimiento
Laurel <i>Cordia alliodora</i>	30	25	84
Cedro <i>Cedrela montana</i>	22	21	96
Guayaba <i>Psidium guajava</i>	10	10	100
Guabo <i>Inga edulis</i>	9	9	100

4.3.2. Altura de la planta

Esta variable se la midió a partir de la octava semana desde la siembra, con un intervalo de 8 días (semanalmente), realizando cuatro evaluaciones. Para ello se tomó al azar 10 plantas de laurel, cedro, guayaba y 7 plantas de guaba obteniendo los siguientes resultados en cuanto a altura.

Cuadro 11. Promedios de altura de plantas por especie.

Especie	Primera medición promedio (cm).	Última medición promedio (cm).	Incremento mensual (cm).	Incremento semanal (cm).
Laurel	21,5	29,3	7,8	1,9
Cedro	43	49,3	6,3	1,6
Guayaba	72,2	75,4	3,2	0,8
Guaba	16,6	20	3,4	0,9

De acuerdo a los resultados obtenidos en altura se puede evidenciar que el laurel tiene un hábito de crecimiento superior a las demás especies, incrementando hasta 1,9 cm por semana; mientras que en el caso del cedro incrementa su tamaño hasta 1,6 cm. Las especies que menor crecimiento han presentado son guaba con 0,9 cm y guayaba con 0,8 cm por semana en su fase inicial de desarrollo.

4.3.3. Diámetro de la base del tallo por especie

Con respecto a esta variable se pudo observar que el cedro tiene un mayor desarrollo en cuanto a diámetro de la base del tallo, ya que presenta un mayor incremento semanal de 0,23 mm, a diferencia del laurel que alcanza 0,20 mm, la guayaba 0,10 mm y la especie que menor incremento de diámetro en la base presenta es la guaba con 0,05 mm.

Cuadro 12. Incremento semanal en diámetro de la base por especie (mm).

Especie	Primera medición promedio (mm).	Última medición promedio (mm).	Incremento mensual (mm).	Incremento semanal (mm).
Laurel	5,2	6	0,8	0,20
Cedro	8,9	9,8	0,9	0,23
Guayaba	9,9	10,3	0,4	0,10
Guaba	5,4	5,6	0,2	0,05

4.3.4. Número de hojas por planta

En esta variable al igual que las anteriores se realizó la medición cada ocho días; pero por aspectos fisiológicos de las especies por presentar hojas caducifolias se ha optado por valorar el incremento de número de hojas mensualmente, obteniendo en laurel un aumento de 11 hojas, en cedro 7 hojas y con una sola hoja en guayaba y guaba.

Cuadro 13. Incremento mensual del número de hojas por especie.

Especie	Primera medición promedio	Última medición promedio	Incremento total
Laurel	31	42	11
Cedro	15	22	7
Guayaba	38	39	1
Guaba	5	6	1

4.3.5. Número de brotes por Planta

La brotación al igual que el número de hojas se valoró mensualmente; obteniendo mayor brotación en laurel con 4 nuevos brotes, guayaba con 2 brotes, cedro con 1 brotes y finalmente el guabo sin presentar brotación alguna.

Cuadro14. Incremento mensual del número de brotes por especie.

Especie	Primera medición promedio	Última medición promedio	Incremento total
Laurel	2	6	4
Cedro	2	3	1
Guayaba	2	4	2
Guaba	1	1	0

4.4. SOCIALIZACIÓN LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA INVESTIGACIÓN

El día Lunes 18 de enero del 2016, a partir de las 11h30, en el salón de actos del Colegio de Bachillerato “Ciudad de Loyola” de la parroquia Valladolid, se efectuó la socialización de resultados de la investigación; acto que contó con la presencia de productores ganaderos, estudiantes y docentes del colegio antes mencionado.

La socialización se dio a través de la siguiente agenda:

1. Palabras de bienvenida de la Ing. Paulina Fernández Guarnizo, Directora de la tesis.
2. Entrega de trípticos informativos a los asistentes.
3. Socialización de la metodología aplicada en la investigación
4. Exposición de Resultados obtenidos:
 - Diagnóstico de estado actual de las fincas ganaderas de la parroquia Valladolid.
 - Propuesta técnica de sistema silvopastoril con especies de interés económico-ambiental de los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.
 - Implementación de árboles dispersos en el potrero.
5. Apertura de espacio para inquietudes, preguntas, opiniones del público presente sobre la investigación desarrollada.
6. Registro de asistencia a los asistentes.

V. DISCUSIÓN

5.1. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS FINCAS GANADERAS EN LA PARROQUIA VALLADOLID

Mediante los resultados obtenidos en el diagnóstico del estado actual de las fincas ganaderas, se conoció las características de la producción ganadera en el sector de estudio, aspectos importantes tales como: el monocultivo de setaria (*Setaria sphacelata*), la inexistente o incompleta infraestructura para el manejo del hato ganadero, las grandes extensiones para pastoreo a campo abierto, la ineficiente suplementación alimenticia del ganado, la nula fertilización de la pastura, la alta carga animal en varias fincas de hasta 2 animales/ha, el insuficiente manejo técnico del proceso productivo; aspectos que permiten discernir que se trata específicamente de sistemas extensivos de producción ganadera; información que se encuentra fundamentada por Bellido *et al.*, (2001) los cuales mencionan que los sistemas extensivos de producción animal comparten tradicionalmente características comunes: número limitado de animales por unidad de superficie, uso limitado de los avances tecnológicos, baja productividad por animal y por hectárea de superficie, alimentación basada principalmente en el pastoreo natural y en el uso de subproductos de la agricultura de la explotación, uso reducido de energía fósil, etc. Relacionado con lo indicado por Magaña (2011) el cual establece algunas características de un sistema de producción extensivo; entre ellas : poca inversión de capital por unidad de superficie, uso de tecnología tradicional, no se necesita mano de obra especializada, predominan las prácticas manuales, alimentación basada principalmente en el pastoreo, hay desperdicios de forraje, canales de comercialización deficientes, bajo rendimiento y los animales están expuestos a la restricciones ambientales y depredadores. Todas estas características se encuentran presentes en los sistemas de producción de fincas ganaderas de la parroquia Valladolid sin duda alguna.

Asimismo, debido a condiciones como: las constantes precipitaciones, la topografía irregular con pendientes muy acusadas, la falta de áreas boscosas que permitan protegerse al ganado de la inclemencia del clima y la falta de protecciones vegetales de las fuentes de agua; factores que disminuyen

paulatinamente la productividad de la finca y la sostenibilidad de los recursos naturales, comprometiéndonos a encontrar los elementos técnicos necesarios para implementar un sistema silvopastoril que permita mitigar los impactos ambientales ocasionados por la producción ganadera y aprovechar de manera sostenible los recursos naturales, esto se afianza con lo citado por Chara *et al.*, (2009) los cuales señalan que los sistemas silvopastoriles generan múltiples servicios ambientales de interés global y local, tales como captura y almacenamiento de carbono, disminución en las emisiones de óxido nitroso y metano, conservación de la biodiversidad, restauración de ecosistemas acuáticos, y con respecto al suelo, los árboles o arbustos en general contribuyen a mejorar las características físicas del suelo al incrementar la porosidad y permeabilidad; también ayudan a mejorar los parámetros microclimáticos del suelo pues incrementan la capacidad de retención hidráulica, aireación y disminución de la temperatura.

5.2. PROPUESTA TÉCNICA DE SISTEMA SILVOPASTORIL CON ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO-AMBIENTAL DE LOS PRODUCTORES GANADEROS DE LA PARROQUIA VALLADOLID

La propuesta de sistema silvopastoril en cada uno de sus componentes (árboles dispersos en potreros, pasturas en franjas con arbustivas forrajera y cercas vivas) está fundamentada en el diagnóstico del estado actual de las fincas ganaderas, específicamente en los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los productores y en la caracterización de la finca modelo. Por consiguiente, cada una de las especies de interés económico-ambiental implementadas fueron obtenidas de los conocimientos de los productores a través de la encuesta aplicada in situ con el fin de asegurar el éxito en los resultados a futuro, puesto que se tomó en cuenta especies arbóreas/arbustivas (laurel, cedro, guayaba, guaba, leucaena, porotillo, guato y piñón rojo) adaptadas a las características ecológicas por cuanto se desarrollan con normalidad en el paisaje ganadero de las fincas, aspectos relacionados con lo citado por Febles y Ruíz (2008) “el conocimiento de la experiencia de nuestros ganaderos y campesinos, las encuestas participativas con su consecuente lógica de la investigación a la práctica social, sugieren que los árboles y arbustos puedan ser incluidos en las

ecológicamente diversas áreas de la ganadería, y que seguramente, se tendrá el éxito de la selección y posterior utilización de estas especies”.

En cuanto al establecimiento de las especies arbóreas/arbustivas se tomaron en cuenta las condiciones agroecológicas y las características de las cada especies, con distanciamientos de 10 a 15 m entre plantas e hileras en las arbóreas (cedro, laurel, guaba y guayaba) y 2,5 m entre plantas por 10 m entre hileras en la arbustiva forrajera (leucaena), utilizando con factor determinante a la pendiente que fluctúa de 2 a 35% (a mayor pendiente mayor distanciamiento) de tal manera que el estrato herbáceo cuente con la cantidad suficiente de luz para su normal desarrollo; en comparación con lo realizado por Criollo (2013) el cual establece un sistema silvopastoril con árboles dispersos de guayaba (*Psidium guajava*) a distanciamientos de 9 m entre plantas por 10 m entre hileras y arbustivas forrajeras: yuca ratón (*Gliricidia sepium*), quiebra barriga (*Trichantera gigantea*), flemingia (*Flemingia macrophylla*), leucaena (*Leucaena leucocephala*) y botón de oro (*Tithonia diversifolia*) con distancias de 1 m entre plantas por 10 m entre hileras, el cual fue implementado en la estación experimental central de la Amazonía del INIAP en donde se presentan pendientes menores a 2%.

Con lo que respecta a cercas vivas se han tomado en cuenta estacas de 2 a 2,5 m de longitud y de 8 a 20 cm de diámetro; mismas que deberán ser sembradas a una distancia de 2 a 3 m tomando en cuenta las características de cada especie; en este caso de guato, porotillo y piñón rojo. Lo cual está fundamentado por Villanueva, Ibrahim y Casasola (2008) los cuales establecen que las estacas deben ser rectas y sanas con una longitud entre 2 a 2,5 m y un grosor entre 5 a 10 cm y sembradas a una distancia de 2 m entre estacas, en especies leñosas como: jiote (*Bursera simaruba*), jacote (*Spondias sp.*), yuca ratón (*Gliricidia sepium*) y pochote (*Pachira quinata*).

5.3. IMPLEMENTACIÓN DE ÁRBOLES DISPERSOS EN EL POTRERO

El método de evaluación del porcentaje de prendimiento de cada especie y la valoración de altura de la planta, diámetro de la base, número de hojas y número de brotes, se relaciona con lo mencionado por Febles y Ruíz (2008), los cuales expresan que existen cuatro mediciones esenciales que se relacionan con la presión de selección ambiental y que requieren ser evaluadas y valoradas para

la selección inicial de especies arbóreas; estos son: el crecimiento inicial, la supervivencia, la aceptabilidad por el ganado y la resistencia a plagas durante el establecimiento. Con respecto al porcentaje de prendimiento se obtuvo en laurel 84%, cedro 96% y tanto en guayaba como guaba se obtuvo un 100%, obteniendo un promedio de 95% en la totalidad de plantas sembradas, lo cual presenta similitud con lo obtenido por Giraldo y Bolívar (1999) en acacia negra (*Acacia decurrens*) con un 97% de prendimiento; porcentaje que lo califican con muy bueno para la selección de especies para establecer un sistema silvopastoril.

VI. CONCLUSIONES

- ❖ La parroquia Valladolid presenta sistemas de producción extensivos para la ganadería; problemática que atenta directamente a la sostenibilidad de los sistemas productivos y del medio ambiente en general.
- ❖ Especies como la guayaba (*Psidium guajava*), guaba (*Inga edulis*), cedro (*Cedrela montana*) y laurel (*Cordia alliodora*) son encontrados frecuentemente en las fincas ganaderas, por lo cual se asegura resultados positivos al establecer un sistema silvopastoril con estas especies.
- ❖ La setaria (*Setaria sphacelata*) es la especie herbácea mejor adaptada a las condiciones ecológicas de la zona, presentando un rápido establecimiento y posterior rebrote.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Por tratarse de un sector con topografía irregular, se debe optar por densidades de siembra mínimas en el estrato arbóreo con distancias de siembra mayor a 10 m entre plantas e hileras; para proveer de suficiente luz solar en el estrato arbustivo forrajero y herbáceo.

- ❖ El componente arbóreo de un sistema silvopastoril es recomendable que se lo establezca con especies nativas, independientemente de la zona en donde se vaya a implementar.

- ❖ Enfocar futuras investigaciones a ampliar alternativas agroforestales para el sector en estudio; sería muy importante evaluar la diversidad de especies nativas e introducidas para fines de alimentación bovina como arbustos forrajeros.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Constituyente del Ecuador (2008). Constitución del Ecuador. Montecristi, Ecuador.
- Bacab, H., Madera, N., Solorio, F., Vera, F. y Marrufo, D. (2013). Los sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala*: una opción para la ganadería tropical. Avances en Investigación Agropecuaria. 67-81.
- Bellido, M., Escribano, M., Mesías, F. J., Rodríguez de Ledesma, A. y Pulido, F. (2001). Sistemas extensivos de producción animal. Arch. Zootec, 50, 465-489.
- Bonilla, A. (2014). Microinjertación *in vitro* de *Erythrina edulis* M. Universidad de Tolima, Ibagué, Colombia.
- Bonilla, J. (2013). Determinación de la toxicidad, actividad sedante y ansiolítica del extracto acuoso de las flores de *Erythrina berteroana* (Pito) en ratones Nih. Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador.
- Caicedo, W. (2013). Evaluación de sistemas silvopastoriles como alternativa para la sostenibilidad de los recursos naturales, en la estación experimental central de la Amazonía, del INIAP. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Castellaro, G. y Escanilla, J. P. (2013). Determinación de la Capacidad de Carga en Sistemas Extensivos de Producción Ovina. Ingeniería Agronómica, Universidad de Chile.
- CATIE. (2006). Potencialidades de los Sistemas Silvopastoriles para la Generación de Servicios Ambientales.
- Chara, J., Walschburger, T., Zuluaga, A., Murgueitio, E. R., Giraldo, C., Jorge, L. y Solarte, A. (2009). Evaluación ambiental proyecto ganadería Colombiana sostenible. CIPAV. 79(28).

- Criollo, N. J. (2013). Evaluación de Alternativas Silvopastoriles que Promuevan la Intensificación y Recuperación de Pasturas Degradadas y Contribuyan a Reducir el Impacto Ambiental de la Actividad Ganadera en la Amazonía Ecuatoriana al Segundo Año de Establecimiento. Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- FAO. (2002). Las buenas prácticas agrícolas.
- FAO. (2011). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. Roma, Italia.
- Febles, G. y Ruiz, T. E. (2008). Evaluación de especies arbóreas para sistemas silvopastoriles. Avances en Investigación Agropecuaria, 12(1).
- Félix, M., Revés, B., Arévalo, I. V., Rosales, T. M., Calzadilla, I. E., Renda, I. A., y Mercadet, D. C. (2012). Evaluación de Especies Forestales en Sistema Silvopastoril en la Precordillera Norte de la Sierra Maestra. Revista Forestal Baracoa. 2 - 31.
- Flores, A. B. y Vázquez, R. (2009). Taller de Capacitación en Metodología para el Diseño de la Evaluación Diagnóstica Agropecuaria. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal. 98 p.
- Salinas, A. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Valladolid. GAD Valladolid.
- Giraldo, L. A. y Bolívar, D. M. (1999). Evaluación de un sistema silvopastoril de *Acacia decurrens* asociada con pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum* en clima frío de Colombia. disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/y4435s/y4435s0k.htm>.
- Gómez, M. y Toro, J. (2007). Manejo de las semillas y propagación de diez especies forestales del bosque andino. CORANTIOQUIA, 75.
Disponible en:
<http://corantioquia.gov.co/sitios/ExtranetCorantioquia/SiteAssets/Lists/>

Administrar%20Contenidos/EditForm/boletin_semillas_bosque_andino.pdf

- Hernández, A. y Rubilar, R. (2012). Efecto de la fertilización nitrogenada y fosforada en el desarrollo y fenología de brotes de setos de *Pinus radiata*. *Bosque (Valdivia)*, 33(1), 53-61.
- Ibrahim, M., Villanueva, C., Casasola, F. y Rojas, J. (2006). Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos. *Pastos y Forrajes*, 4-29.
- Lapeyre, T., Alegre, J., & Arévalo, L. (2004). Determinación de las reservas de carbono de la biomasa aérea, en diferentes sistemas de uso de la tierra en San Martín, Perú. *Ecología Aplicada*, 3(1-2), 35-44.
- Luccerini, S., Subovsky, E. y Borodowski. (2014). Sistemas Silvopastoriles: una alternativa productiva para nuestro país.
- Magaña, F. (2011). Los Sistemas de Producción Animal. disponible en: <http://es.slideshare.net/lupita2312/unidad-2-sistemas-de-produccion-animal>
- Mahecha, L. (2002). El silvopastoreo: una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia.
- Mahecha, L. (2002). Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitaciones para su implementación en la ganadería colombiana. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia.
- Mahecha, L. (2009). Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias (Colombian journal of animal science and veterinary medicine)*, 16(1), 11-18.

- Molina, J. (2012). Descripción de sistemas agroforestales, en asociación con cultivos perennes. Universidad de Cuenca, Ecuador. 116.
- Murgueitio, E., Cuellar, P., Ibrahim, M., Gobbi, J., Cuartas, C., Naranjo, J. y Casasola, F. (2006). Adopción de sistemas agroforestales pecuarios. Pastos y Forrajes. Cali, Colombia. CATIE, 29(4).
- Ojeda, A., Restrepo, J., Villada, D. y Gallego, J. (2003). Sistemas Silvopastoriles, Una Opción para el Manejo Sustentable de la Ganadería. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.
- Ordúz, J. y Rangel, J. (2002). Frutales tropicales potenciales para el piedemonte llanero. CORPOICA, 137.
- Ortíz, P. (2012). Evaluación de medios de cultivo para la inducción de callo embriogénico en las hojas de clones de laurel blanco (*Cordia alliodora*). Universidad Técnica de Ambato, Cevallos, Ecuador.
- Ospina, C., Hernández, R., Yandar, S., Aristizabal, F., Rincón, E., Gil, Z. y Paternina, N. (2008). El nogal cafetero (*Cordia alliodora*). Guías silviculturales para el manejo de especies forestales con miras a la producción de madera en la zona andina colombiana. Edited by CENICAFÉ. Manizales.49(16).
- Pérez, A., Sotelo, M., Ramírez, F., Ramírez, I., López, A. y Siria, I. (2005). Conservación de la biodiversidad en sistemas silvopastoriles de Matiguás y Rio Blanco (Matagalpa, Nicaragua). Revista Ecosistemas, 15(3).
- Peri, P., Martínez, G., Monelos, L., Allogia, M., Livraghi, E., Christiansen, R. y Artesi, L. (2005). Sistemas silvopastoriles en bosques nativos de Ñire: una estrategia para el desarrollo sustentable en la Patagonia Sur. Dinámicas Mundiales, Integración Regional y Patrimonio en Espacios Periféricos, 251-259.
- Peters, M., Franco, L., Schmidt, A. y Hincapié, B. (2010). Especies forrajeras multipropósito. CATIE, 222.

- Possú, W. B., Jurado, H. R. y Estrada, J. F. (2009). Diseño, implementación y evaluación de arreglos agroforestales para la costa pacífico de Nariño. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 26(1), 154-170.
- Rocha, L. y Mendieta, M. (2007). *Sistemas Agroforestales*.
- Rodríguez, J. (2007). Guía de elaboración de diagnósticos. Editorial Kapeluz. Buenos Aires.
- Russo, R. (2015). Reflexiones sobre los sistemas silvopastoriles. *Pastos y Forrajes*, 38(2), 157-161.
- Solorio, F. y Solorio, B. (2008). *Leucaena leucocephala* (Guaje), una opción forrajera en los sistemas de producción animal en el trópico. Manual de manejo agronómico de *Leucaena leucocephala*. México.
- Uribe, F., Zuluaga, A., Murgueitio, E., Valencia, L., Álvaro, Z., Solarte, L. y Soto, R. (2011). Establecimiento y manejo de sistema silvopastoriles. *Proyecto ganadería colombiana sostenible*, 27.
- Valarezo, J. (2012). Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción sostenible de bovinos en la amazonía sur ecuatoriana. *CEDAMAZ*, 5.
- Vásquez, E., Rojas, G. y Gordillo, L. (2012). Recuperación de suelos ácidos y mejoramiento del potencial productivo de un sistema silvopastoril. *Estudios Universitarios*, 32.
- Vera, A. y Riera, L. (2002). Desarrollo de alternativas silvopastoriles para rehabilitar pastizales en la zona norte de la Región Amazónica Ecuatoriana. 17.
- Véliz, F. (2010). Determinación del Incremento Medio Anual (IMA) e Índice de Sitio de Diferentes Especies Forestales en el Bosque Protector Prosperina - ESPOL. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Villanueva, C., Ibrahim, M. y Casasola, F. (2008). Valor ecológico y económico de las cercas vivas en fincas y paisajes ganaderos. CATIE, 36.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta aplicada a los productores ganaderos de la parroquia Valladolid.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

1. Nombre del encuestado _____

2. información general

2.1. Provincia: _____ 2.2. Cantón: _____

2.3. Parroquia: _____ 2.4. Sector o localidad: _____

2.5. Nombre de la finca _____

3. Componentes socioeconómicos

3.1. Posee título de Propiedad de la finca SI () NO ()

3.2. Cuantos trabajan en la finca _____

3.3. Asociación de ganaderos a la que pertenece _____

4. Asistencia Técnica

4.1. Ha recibido capacitación.

- Manejo sanitario del hato ganadero ()
- Establecimiento y manejo de pastos mejorados ()
- Suplementación alimenticia ()
- Sistemas silvopastoriles ()
- Impacto Ambiental de la ganadería ()

4.2. Institución / Organización que brinda la Asistencia Técnica

- Ministerio de Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca ()
- Banco Nacional de Fomento ()
- Agrocalidad ()
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias ()
- Empresas comercializadoras ()

5. Comercialización

5.1. Principal actividad generadora de ingresos

- Carne ()
- Leche ()
- Cuajada ()
- Doble Propósito ()

5.2. ¿A dónde vende su producto? _____

5.3. Volumen aproximado de venta del producto (litros, libras, cabezas): _____

5.4. Precio de venta/unidad _____

5.5. Frecuencia de venta del producto

- Diaria ()
- Semanal ()
- Mensual ()
- Anual ()

6. Estructura del costo anual del sistema de producción ganadero

- Insumos veterinarios ()
- Contratación de jornales para limpieza de potreros ()
- Suplementación alimenticia ()
- Establecimiento/reparación de cercas ()
- Fertilización de pasturas ()
- Establecimiento de Pastos Mejorados ()
- Herbicidas ()
- Mantenimiento de equipo ()
- Inseminación Artificial ()

7. Componente animal

7.1. Estructura del hato ganadero

Hembras _____ Machos _____

Total _____

7.2. Área total de explotación ganadera: _____ Has

7.3. Carga Animal /ha _____

7.4. Razas o cruzas

- Holstein ()
- Brahman ()
- Gyr ()
- Charoláis ()
- Jersey ()
- Brown Swiss ()
- Otras ()

7.5. Reproducción

- Inseminación Artificial ()
- Monta Directa ()

7.8. Manejo sanitario

7.8.1 Desparasitación externa: _____ veces / año

7.8.2 Desparasitación interna: _____ veces / año

7.8.3 Tipo de vacuna que aplica:

Carbunco _____ Aftosa _____

Otras _____

8. Recurso suelo

8.1. Análisis de suelo: SI () NO ()

8.2. Zonas erosionadas en el terreno: SI () NO ()

9. Recurso agua

9.1. De donde obtiene el agua para su finca para el consumo animal

- Río ()
- Quebrada ()
- Reservorio de aguas lluvia ()

9.2. ¿Ha realizado análisis de Calidad de agua? SI () NO ()

9.3. Los animales tienen acceso a la fuente de agua: restringido () Libre ()

9.4. Protección vegetal en quebradas, ríos o fuentes de agua general SI () NO ()

10. Componente árbol/ arbusto

10.1. Área con cobertura boscosa SI () NO ()

10.2. Especies presentes en la finca: (indique las especies utilizadas)

- Maderables _____
- Frutales _____
- Cercas vivas _____
- Barreras vivas _____
- Arbustos para forraje _____

11. Componente forraje

11.1 Pastos para pastoreo

Has _____ especie _____

Has _____ especie _____

Has _____ especie _____

11.2. Pastos de Corte

Has _____ especie _____

Has _____ especie _____

11.3. Leguminosas

Has _____ especie _____

Has _____ especie _____

11.4 Sistema de establecimiento de pastos

Labranza mínima ()

Cero Labranza ()

Mecanizado ()

11.5 Control de malezas

- Químico ()
- Manual ()

11.6 Fertilización de pastos

- Con químicos ()
- Con abonos orgánicos ()

11.7 División de potreros

- N° de potreros _____
- Tipo de cerca _____

12. Instalaciones

- Corral ()
- Instalación de ordeño ()

- Equipo de ordeño ()
- Saleros ()
- Depósito para alimentos ()
- Bebederos ()

13. Suplementación alimenticia

13.1. Usted Suplementa a su ganado

En época seca () época de Invierno () Todo el año ()

13.2. Tipo de suplementación.

- Sal ()
- Sal Mineralizada ()
- Concentrado ()
- Ensilaje ()
- Heno ()
- Melaza ()
- Residuos de cosechas ()

14. Disposición de residuos

14.1. ¿cómo maneja el estiércol del ganado?

- Fosa para recolección de estiércol ()
- Laguna de Oxidación ()
- Ninguna ()

14.2. Elimina los envases de químicos SI () NO ()

¿Cómo los elimina? _____

14.3. Elimina los envases de vacunas SI () NO ()

¿Cómo los elimina? _____

15. Sistema silvopastoril

15.1. ¿Si se le presentara la oportunidad de implementar un sistema silvopastoril en su finca, que especies y con qué interés sembraría dichas especies?

- Frutales _____
- Pastos de pastoreo _____
- Pastos de corte _____
- Maderables _____
- Arbustivas alimenticias _____
- Cercas vivas _____
- Barreras vivas _____
- Fertilidad del suelo _____
- Conservación del agua _____

16. Observaciones finales del técnico evaluador

En base a los conocimientos adquiridos sobre el sistema de Producción tenemos una explotación:

- Intensiva ()
- Extensiva ()
- Semi-intensiva ()

Anexo 2. Lista de miembros de la “Asociación de Ganaderos de la Región Sur Oriente del Ecuador”.

INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre de la organización	Asociación de Ganaderos de la Región Sur Oriental del Ecuador		
Número de RUC	1990909365001		
INFORMACIÓN DE LOS ASOCIADOS			
N° de cédula	Apellidos	Nombres	Fecha de ingreso (dd/mm/aaaa)
1102098215	Armijos Mendoza	Ángel Omar	23/03/2013
1102057625	Armijos Mendoza	Inés Amelia	23/03/2013
1103565279	Abad Conde	Floresmilo	23/03/2013
1900454891	Ávila Jiménez	Wilmer Efrén	23/03/2013
1102036322	Acáro Árevalo	Otilia Paula	23/03/2013
1102567060	Álvarez Castillo	Marcos Eliceo	23/03/2013
1900107135	Castillo Castillo	Abel Efrén	23/03/2013
1104155757	Castillo Jiménez	José Luis	23/03/2013
1103669048	Castillo Jiménez	Edgar Fredy	23/03/2013
1900200286	Carrión	Edgar	23/03/2013
1900056191	Capa Orellana	Catalino Bernardo	23/03/2013
1102253182	Flores Jiménez	Roberto Manuel	23/03/2013
1900233287	Abad Jiménez	Oliver Manuel	23/03/2013
1103822365	Jiménez Ullauri	Manuel Arcesio	23/03/2013
1900220102	Jiménez Salazar	Joseé Gilberto	23/03/2013
1102738307	Jiménez Gaona	María Olinda	23/03/2013
1103444020	Luzuriaga Cueva	Wilton Emilio	23/03/2013
1104313901	Luzuriaga Cueva	Euclides Indalecio	23/03/2013
1101879755	Montaño Sarango	Segundo Abel	23/03/2013
1104430705	Tamayo Quiñónez	Diego Xavier	23/03/2013
1900180355	Villalta Villalta	Floro Antoliano	23/03/2013

1105157950	Jiménez Cueva	Nelson Fabricio	23/03/2013
1104238140	Ramón Castillo	Edwin Nain	14/07/2013
1100414992	Castillo	Carlos Francisco	14/07/2013
1101704904	Quinche Alvarado	Manuel Alfredo	14/07/2013
1103199921	Jiménez Ramirez	José Francisco	14/07/2013
1900545037	Carrión Jaramillo	Henry Wilmer	14/07/2013
1900093400	Castillo	Franco	14/07/2013
1900055490	Castillo	Juan Faustino	14/07/2013
1900155456	Guarnizo Guayanay	Ramiro Francisco	14/07/2013
1100513264	Jaramillo Gayanay	José Gregorio	14/07/2013
1901937322	Luzuriaga Luzuriaga	Ángel Urbano	14/07/2013
1101876603	Luzuriaga Luzuriaga	Wilson Antonio	14/07/2013

Anexo 3. Certificación de parte del departamento de talento humano del INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) por haber cumplido con la capacitación en el programa de Forestería.



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN CENTRAL DE LA AMAZONIA

CERTIFICADO DE CAPACITACIÓN TECNICA

En calidad de Responsable de la Unidad Administrativa de Talento Humano del INIAP de la Estación Experimental Central de la Amazonia, en forma legal **CERTIFICO:**

Que, el Sr. JOHON JAIRO CUEVA GODOY, realizó la capacitación técnica en el programa FORESTERÍA, desde el 28 de Septiembre al 02 de Octubre del año en curso; dando un total de 40 horas de capacitación, actuando con seriedad y compromiso en los actos encomendados y cumpliendo a cabalidad las normas y reglamentos internos establecidas por esta Institución.

Es todo cuanto puedo certificar, en honor a la verdad, facultando a la interesada hacer uso del presente documento como lo estime conveniente dentro del marco legal.

La Joya de los Sachas, 02 de Octubre de 2015

Ing. Jasmín Flores Campoverde
Representante de Talento Humano – EECA

Unidad Administrativa de Talento Humano
Estación Experimental Central de la Amazonia
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Joya de los Sachas, Vía San Carlos-3 km de la Parquer
Telf.: + (593 06) 3700000
Orellana - Ecuador

Anexo 4. Fotografías de la calicata realizada en la finca “El Laurel”.

N°	FIGURA	DESCRIPCIÓN
1	 A photograph showing a manual excavation pit. The soil is reddish-brown and appears moist. A shovel with a wooden handle and a metal head is positioned vertically in the center of the pit. The top edge of the pit is uneven, and some green grass is visible at the top left.	<p>Excavación de la calicata de forma manual, la misma que fue realizada en el potrero seleccionado de la finca modelo.</p> <p>25/07/2015.</p>
2	 A photograph showing a completed soil profile. The soil is dark brown and appears moist. The profile is vertical and shows some horizontal layering. A blue object is visible at the bottom left corner of the image.	<p>Calicata terminada mostrando la profundidad del suelo.</p> <p>25/07/2015</p>

3		<p>Observación e identificación de horizontes según la coloración del suelo.</p> <p>25/07/2015.</p>
4		<p>Medición de cada horizonte del suelo con una cinta métrica.</p> <p>25/07/2015.</p>

Anexo 5. Análisis de suelos con respecto a pH, textura y materia orgánica.



LABORATORIO DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE SUELOS, AGUAS Y
BROMATOLOGIA
AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Provincia:	Zamora Chinchipe	FECHA DE INGRESO:	26-01-2016
Cantón:	Palanda	FECHA DE EGRESO:	01-02-2016
Parroquia:	Valladolid	RESPONSABLE:	John Jairo Godoy Cueva
Sector:	Pueblo Viejo		

1. RESULTADOS DE ANÁLISIS

Cód. Lab.	Cód. Cam.	Análisis Mecánico % TFSA			Textura	pH	M.O
		Ao	Lo	Ac			%
1901	1	60.4	28	11.6	FoAo	5.7	7.77

2. INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS

Cód. Lab.	Cód. Cam.	Textura	pH	M.O
				%
1901	1	Franco Arenoso	Medianamente ácido	Alto

Ing. Omar Ojeda Ochoa Mg. Sc
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



Anexo 6. Fotografías de establecimiento del componente arbóreo del sistema silvopastoril en el potrero seleccionado de la finca modelo.

N°	FIGURA	DESCRIPCIÓN
1		<p>Sección del potrero de la finca modelo, el mismo que se encontraba totalmente invadido de arvenses.</p> <p>04/07/2015.</p>
2		<p>Limpieza de arvenses del potrero de forma manual.</p> <p>18/07/2015.</p>
3		<p>Medición y ubicación de estacas en los sitios en donde se sembró las plantitas.</p> <p>01/08/2015.</p>

4		<p>Ahoyado de cada sitio en donde se sembrará la plantitas.</p> <p>15/08/2015.</p>
5		<p>Abonado de base con 0,5 kg de compost para la siembra de las plantitas.</p> <p>22/08/2015.</p>
6		<p>Siembra de las plantitas en el sitio definitivo cubriendo totalmente los hoyos.</p> <p>22/08/2015.</p>

7		<p>Deshierba en corona de cada una de las plantitas de forma manual.</p> <p>19/09/2015.</p>
8		<p>Fertilización con 10 g de urea a partir de la sexta semana con una frecuencia de cada 15 días.</p> <p>17/10/2015.</p>

Anexo 7. Registro de datos de las variables evaluadas semanalmente a las especies arbóreas implementadas del sistema silvopastoril.

N°	CÓDIGO	ESPECIE	Sábado, 17 de octubre del 2015				Sábado, 24 de octubre del 2015				Sábado, 31 de octubre del 2015				Sábado, 07 de noviembre del 2015			
			ALTURA (cm)	DIAMETRO (mm)	N° HOJAS	N° BROTES	ALTURA (cm)	DIAMETRO (mm)	N° HOJAS	N° BROTES	ALTURA (cm)	DIAMETRO (mm)	N° HOJAS	N° BROTES	ALTURA (cm)	DIAMETRO (mm)	N° HOJAS	N° BROTES
1	C2	Cedro	49	9	12	0	51	10	21	6	54	10,5	30	7	57	11	36	7
2	C3	Cedro	52	10	13	1	54	11	16	1	56	11	17	1	60	12	18	1
3	C5	Cedro	43	10	14	0	44	9	13	0	46	9	15	0	49	10	17	0
4	C8	Cedro	40	7,5	14	1	42	9	20	4	44	9	21	4	48	9	26	4
5	C11	Cedro	42	8	10	1	43	8	13	1	44	8,5	14	1	46	9	16	1
6	C13	Cedro	38	6,5	11	1	39	7	13	1	40	7,5	14	1	43	8	17	1
7	C14	Cedro	42	9	12	0	45	9,5	18	5	45	10	19	5	46	10	23	5
8	C15	Cedro	37	8	14	1	42	8,5	13	4	42	9	31	4	44	9	34	4
9	C16	Cedro	49	10	9	0	52	9	11	1	54	9	12	1	55	10	14	1
10	C18	Cedro	38	8	8	0	41	8	12	1	42	9	14	1	45	9,5	15	1
11	L3	Laurel	16	5	10	0	20	5,5	14	0	21	5,5	17	0	24	6	17	0
12	L4	Laurel	19	4,5	38	5	22	4,5	44	5	23	5	48	5	25	5	53	5
13	L6	Laurel	19	4	38	5	22	4,5	46	5	22	5,5	72	5	24	5,5	77	5
14	L7	Laurel	22	5	47	5	24	5,5	51	5	25	7	55	5	27	7	58	5
15	L9	Laurel	22	5	48	6	25	5,5	55	6	26	5,5	61	6	30	6	67	6
16	L10	Laurel	28	4,5	14	0	34	5	16	0	41	5,5	20	0	45	6	24	0
17	L16	Laurel	26	4,5	22	5	30	5,5	23	5	32	5,5	30	5	34	6	37	5
18	L22	Laurel	20	4,5	12	0	24	4,5	13	0	26	5,5	13	0	29	5,5	15	0
19	L23	Laurel	21	5,5	22	2	23	6	22	2	23	6	29	2	24	6	33	2
20	L25	Laurel	22	4,5	25	5	25	5	29	4	28	6	36	3	31	6,5	40	3
21	1	Guabo	16	5	5	0	16	5	5	0	18	5	5	0	18	5,5	6	0
22	2	Guabo	14	4,5	5	0	14	4,5	5	0	14	5	5	0	17	5	6	0
23	3	Guabo	15	5	5	0	15	5	5	0	17	5	6	0	18	5,5	6	0
24	4	Guabo	23	6	5	0	23	6	5	0	24	6	6	0	27	6,5	6	0
25	5	Guabo	18	6	5	0	18	6	5	0	18	6	5	0	22	6	6	0
26	6	Guabo	16	6	5	0	16	6	5	0	16	6,5	6	0	20	6	6	0
27	7	Guabo	14	5	5	0	14	5	5	0	15	5	5	0	18	5	6	0
28	1	Guayabo	54	9	22	0	54	9	22	0	54	8,5	21	0	55	8,5	21	0
29	2	Guayabo	82	11	48	2	82	11	48	2	82	11,5	51	2	83	11,5	50	2
30	3	Guayabo	83	10	73	5	83	10	73	5	83	10	71	5	87	10	73	5
31	4	Guayabo	69	12	40	2	69	12	40	2	70	12	39	2	74	12	46	3
32	5	Guayabo	70	10,5	56	4	70	10,5	56	4	74	11	56	4	78	11,5	56	4
33	6	Guayabo	77	10	41	2	77	10	41	2	77	10	41	2	78	10,5	43	2
34	7	Guayabo	75	10	24	0	75	10	24	0	77	9,5	24	0	79	9,5	27	0
35	8	Guayabo	70	10	29	0	70	10	29	0	72	10	30	0	73	10	30	0
36	9	Guayabo	64	7	21	0	64	7	21	0	65	7	20	0	65	7	20	0
37	10	Guayabo	78	9,5	22	0	78	9,5	22	0	78	12	24	0	82	12	28	0

Anexo 8. Registro de asistencia a la socialización de resultados de la presente investigación.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

REGISTRO DE ASISTENCIA A LA SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE LA TESIS "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA PARROQUIA VALLADOLID, CANTÓN PALANDA".

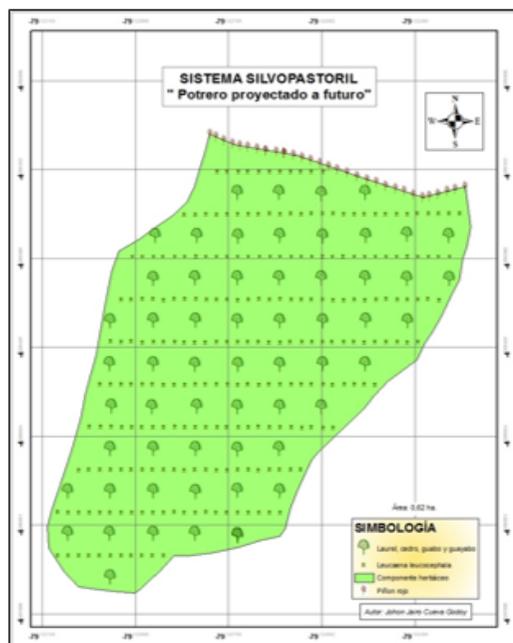
Fecha: Lunes, 18 de enero de 2016.

Lugar: Valladolid.

NOMBRES Y APELLIDOS	OCUPACIÓN	CÉDULA	FIRMA
Baleña Luzuaga	Estudiante	110586865-5	
Maqui Aino	Estudiante	110503283-8	
Pablo Castillo Ochoa	Estudiante	110509732-4	
Fernando Bilecio	Estudiante	110509157-1	
Wilson Guzmán	Estudiante	110509328-8	
Maldonado Santos	Estudiante	110509349-4	
Cesvel Diaz Flores	Estudiante	1105196209	
Roberto Jiménez Coronado	Estudiante	1900649312	
María Naudéz	Estudiante	110017661	
Jessanta Obad	Estudiante	110509996-	
Karel Medina	Estudiante	110260360-1	
Hayco Zambrilla	Estudiante	1101023328	
Jackson Jiménez	Estudiante	1104967979	
Roberto Wilson Jiménez	Estudiante	110604563-4	
Jaime Cuero	Estudiante	1105096463	
MICHAEL JIMÉNEZ	ESTUDIANTE	110509695-2	
Renata Vichuela	Estudiante	116052285-0	
Fredy Jose Alvarez M	Estudiante	1105096849	
Paulina V. Toranzo	Docente	110311171-7	

Anexo 9. Tríptico de la socialización de resultados.

Propuesta técnica de sistema silvopastoril. La propuesta técnica de sistema silvopastoril contempla introducción, justificación, objetivos, desarrollo de la propuesta, características botánicas de cada especie, presupuesto, mapeo de la finca modelo y diseño del sistema silvopastoril en base al potrero seleccionado.



Implementar el componente arbóreo de un sistema silvopastoril. Se han implementado un total 71 plantas en el potrero y se evaluó el porcentaje de prendimiento a la sexta semana a partir de la siembra; de las cuales 30 fueron de Laurel *Cordia alliodora* logrando prender 25 plantas obteniendo un porcentaje de prendimiento de 84%; en el caso del Cedro *Cedrela montana* se sembraron 22 plantas y únicamente una no logró prender obteniendo un prendimiento del 96%; mientras que en las especies de Guayaba *Psidium guajava* se plantaron 10 plantas y en Guaba *Inga edulis* se sembraron 9 plantas obteniendo en ambos casos un 100% en prendimiento.



CONCLUSIONES

- La parroquia Valladolid presenta un sistemas de producción extensivo ganadero en la cual a falta de asistencia técnica por parte de las instituciones competentes no se realiza el correcto aprovechamiento y manejo de los recursos de la finca como por ejemplo: la nula fertilización de las pasturas, el deficiente proceso de industrialización de su producción, infraestructura inadecuada, el monocultivo de setaria como alimento forrajero único del ganado y el incorrecto manejo de los residuos generados por la actividad ganadera.
- Especies como la guayaba *Psidium guajava*, guaba *Inga edulis*, cedro *Cedrela montana* y laurel *Cordia alliodora* son encontrados frecuentemente en las fincas ganaderas, por lo cual se asegura resultados positivos al establecer sistemas silvopastoriles con estas especies.
- El pasto *Setaria sphacelata* es la especie herbácea mejor adaptada a las condiciones ecológicas de la zona, presentando un rápido rebrote y permitiendo disponibilidad de forraje con un corto periodo de descanso; por este motivo se encuentra totalmente distribuida en las fincas ganaderas de la zona.
- Con lo que respecta a los costos de establecimiento es necesario mencionar que el guayabo es una especie fácilmente diseminada por el ganado; por otro lado, las estacas de guato, piñón rojo y guato se las encuentra fácilmente dentro de las fincas ganaderas, lo cual disminuye considerablemente los costos de establecimiento del sistema silvopastoril.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE LA TESIS
"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA PARROQUIA VALLADOLID, CANTÓN PALANDA".



Directora: Ing. Paulina Fernández Guarnizo.

Tesista: Johon Cueva Godoy.

Valladolid – Ecuador
2016

INTRODUCCIÓN

Los sistemas extensivos para la ganadería están caracterizados por una baja eficiencia en el uso del suelo, sumado a un gran deterioro ambiental a causa de problemas como la deforestación, las quemadas, la erosión, la pérdida de la biodiversidad y la inequidad social; factores que han hecho que la ganadería bovina sea vista como un sector productivo que atenta contra la sostenibilidad ecológica mundial según Mahecha (2002). Los modelos alternativos deben permitir no sólo aumentar la producción de carne y leche, sino que este aumento vaya de la mano de un uso sostenible de los recursos naturales.

Los sistemas silvopastoriles bajo plantaciones arbóreas surgen como solución a dicha problemática y como respuesta a esas necesidades, estos presentan ventajas de sostenibilidad para los productores ganaderos de carácter ambiental, social y económico; los mismo que reúnen en una misma unidad de manejo dos actividades con muy diferentes características; por un lado se presenta la actividad ganadera y por el otro la actividad forestal con árboles multiuso; de esta manera, mezclando ambas características se logran ingresos a corto, mediano y largo plazo, producción diversificada, repartición de los gastos fijos, mejor uso del suelo, generación de mejores puestos de trabajo y mayor sustentabilidad ambiental (Luccerini, Subovsky y Borodowski, 2014).

Según el plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Valladolid (2011), un aproximado de 1143 habitantes que constituye el 77% de la población total de la parroquia se dedica a la ganadería, generando un alto riesgo de degradación del medio ambiente. Frente a estas limitaciones surge la necesidad de intervenir a través de la capacidad productiva de los sistemas silvopastoriles (Vásquez, Rojas y Gordillo, 2012).

Esta investigación constituye una propuesta a reducir la problemática ambiental actual y como una alternativa de desarrollo rural de la Amazonía y en especial de la parroquia Valladolid; la misma que permite obtener un nuevo enfoque de aprovechamiento del espacio físico de la finca ganadera; por consiguiente su desarrollo conllevó a contar con argumentos, conocimientos y experiencias para impulsar una nueva concepción de uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

OBJETIVOS

Objetivo general

Brindar una alternativa de producción ganadera que permita gestionar los recursos naturales de manera sostenible de la parroquia Valladolid a través de la implementación de un sistema silvopastoril.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del estado actual de las fincas ganaderas en la parroquia Valladolid.
- Formular una propuesta técnica de sistema silvopastoril con especies de interés económico-ambiental de los productores ganaderos de la zona, en base a una finca modelo.
- Implementar el componente arbóreo de un sistema silvopastoril en un potrero de la finca modelo.
- Socializar los resultados obtenidos en la investigación ante los productores ganaderos de la parroquia Valladolid y demás personas interesadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del lugar del trabajo

El sector en donde se realizó la presente investigación es en la Parroquia de Valladolid, Cantón Palanda, Provincia de Zamora Chinchipe; la misma que se ubica al noroeste del Cantón Palanda, y limita hacia el norte con la parroquia Yangana de la provincia de Loja, en la cordillera de Sabanillas; Hacia el Sur con la parroquia Palanda hasta la quebrada de Pueblo Viejo, hacia el Este con la parroquia El Porvenir del Carmen en el río Numbala y al Oeste con el cantón Espindola de la provincia de Loja.

Materiales

- Cartas geográficas de IGM (Instituto Geográfico Militar).
- Información de la zona de estudio del CINFA (Centro Integrado de Geomática Ambiental, 2002) y MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013).
- Software de procesamiento de información geográfica (ArcGIS 10.2).
- Plántulas de las especies arbóreas (laurel *Cordia alliodora*, cedro *Cedrela montana*, guayaba *Psidium guajava* y guaba *Inga edulis*).
- Herramientas (barreta, lampa, barrenadora manual, machete, piola, gavetas, podadora, calibrador, etc.).

Métodos

Diagnóstico del estado actual de las fincas ganaderas. Inicialmente se realizó la aplicación de una encuesta a los productores ganaderos con temas relacionados a la ganadería en todos sus aspectos, para su posterior interpretación de resultados; además, mediante el software de información geográfica ArcGIS 10.2 se procesó los mapas de las características edafoclimáticas de la parroquia Valladolid.

Propuesta técnica de sistema silvopastoril. En base a los resultados obtenidos en el diagnóstico y con la debida pertinencia técnica se procedió a formular la propuesta técnica de sistema silvopastoril, en la cual se incluyó árboles dispersos en el potrero, pasturas en franjas con arbustivas forrajeras y cercas vivas.

Posteriormente se realizó el levantamiento y mapeo de la finca modelo, para a continuación seleccionar un potrero en el cual se diseñaría el sistema silvopastoril anteriormente propuesto.

Implementar el componente arbóreo de un sistema silvopastoril. Para el cumplimiento de este objetivo inicialmente se basó en la propuesta técnica en la cual se detalló el establecimiento y manejo para cada una de las especies a establecerse como componente arbóreo y en el mapa representativo del sistema silvopastoril del potrero; además, a cada especie se evaluó en cuanto al porcentaje de prendimiento en la sexta semana desde la siembra; y, altura, diámetro, número de hojas y número de brotes de cada una de las especies arbóreas implementadas a partir de la octava semana.

RESULTADOS

Diagnóstico del estado actual de las fincas ganaderas. En este objetivo se obtuvo los siguientes aspectos: caracterización general de la parroquia Valladolid, clasificación bioclimática, mapa de isotermas, mapa de isoyetas, mapa hidrológico, mapa de cobertura del suelo, mapa de taxonomía de suelos, mapa de pH de suelos, mapa de vialidad. En cuanto a la situación actual de las fincas ganaderas se obtuvo: componente socioeconómico, asistencia técnica, comercialización, costos de producción, componente animal, recursos suelo y agua, componente árbol/arbusto, componente forraje, instalaciones, suplementación alimenticia, deposición de residuos, etc.