

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ESTABLECIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE UN SISTEMA
SILVOPASTORIL SUCESIONAL EN LA COMUNIDAD DE YOJOA, MUNICIPIO
DE SANTA CRUZ DE YOJOA, CORTES.**

ANDRÉS ANTONIO MEJÍA BURGOS

**DIAGNÓSTICO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AGRÓNOMO.**



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

**ESTABLECIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE UN SISTEMA
SILVOPASTORIL SUCESIONAL EN LA COMUNIDAD DE YOJOA, MUNICIPIO
DE SANTA CRUZ DE YOJOA, CORTÉS.**

POR:

ANDRÉS ANTONIO MEJÍA BURGOS

BAYARDO ALEMÁN MS.c

Asesor principal

**DIAGNÓSTICO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AGRÓNOMO.**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

DICIEMBRE, 2013

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

A **DIOS NUESTRO SEÑOR** porque solo él ha hecho posible todo lo que en mi vida he logrado, le doy las gracias por haberme dado sabiduría, entendimiento, la salud y la fuerza para alcanzar mis sueños.

A mi madre y abuela **SILVIA MEJÍA BURGOS** e **HILDA BURGOS RODRIGUEZ** por ser las personas que más amo en este mundo y que me han brindado su apoyo incondicional, su amor, comprensión y por brindarme la oportunidad de estudio y superación, muchas gracias.

A los dos amores de mi vida **KAROL EUNICE MEJÍA MEJÍA** y **ANDREA EUNICE MEJÍA MEJÍA** porque han sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante día a día, este logro es para ustedes.

A mi abuelo **DAGOBERTO BURGOS MURILLO** que ha sido como mi padre durante toda mi vida por su comprensión en momentos difíciles, le estoy eternamente agradecido.

AGRADECIMIENTO

A mi **DIOS TODO PODEROSO** por estar a mi lado en cada momento de mi vida, por brindarme la fortaleza, la salud, sabiduría y fuerzas para seguir adelante en los momentos difíciles y poder lograr mis metas.

A mi madre y abuela porque después de **DIOS** son lo más importante en mi vida, por sus grandes esfuerzos y sacrificios como también por todos los sabios consejos que me han brindado.

A **LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por haberme brindado la oportunidad de realizar mis estudios y formar parte de esta gran familia e igual al personal docente, administrativo, y de servicio; así como a la comunidad estudiantil de tan prestigiada institución.

A mis asesores **M.Sc. JOSE BAYARDO ALEMÁN, M.Sc. OSCAR IVAN FERREIRA, Ing. JORGE DAVID ZÚNIGA** por compartir conmigo sus conocimientos y su valioso tiempo y apoyo para hacer posible la culminación de este trabajo.

A mis compañeros y amigos de la clase 2013 por su dedicación y apoyo permitiéndome aprender de cada uno de ellos, por su sincera amistad, apoyo y consejos en todo momento.

CONTENIDO

ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
GLOSARIO.....	ix
RESUMEN	x
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	3
III REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Agroforestería	4
3.2 Características fundamentales de los sistemas agroforestales.....	5
3.3 Clasificación de los sistemas agroforestales (SAF)	5
3.4 Tipos de sistemas silvopastoriles	6
3.5 Agroforestería sucesional (SAFS)	7
3.5.1 Clasificación de los consorcios	8
3.6 Principios básicos de la Agroforestería Sucesional	9
3.7 Sistema Silvopastoril Sucesional (SSPS).....	9
3.8 Especies utilizadas en el sistema silvopastoril	10
IV MATERIALES Y METODOS	12
4.1 Área de estudio	12
4.2 Metodología del estudio.....	13
4.2.1 Diseño e instalación de la parcela	13
4.3 Caracterización agroecológica del Sistema Silvopastoril Sucesional (SSPS).....	14
4.4 Capacitación a los productores	15
4.5 Estimación del Plan de inversión del SSPS	15
V RESULTADOS Y DISCUSION	16
5.1 Caracterización agroecológica del Sistema Silvopastoril Sucesional	16
5.2 Evaluación de las características físicas y biológicas del suelo del SSPS	19

5.3 Capacitación y evaluación de los productores sobre la temática de los SSPS.....	20
5.4 Presupuesto de instalación del SSPS en base a una hectárea.....	21
VI CONCLUSIONES.....	22
VII RECOMENDACIONES	23
VIII BIBLIOGRAFIA.....	25
ANEXOS	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del área de estudio.....	12
Figura 2. Croquis de la parcela del SSPS	16
Figura 3. Precipitación diaria durante los meses de estudio y establecimiento del sistema.	17
Figura 4. Diagrama del flujo de energía del SSPS instalado.....	18
Figura 5. Cantidad de lombrices encontradas en el suelo del SSPS.....	19
Figura 6. Aporte de biomasa del pasto Brachiaria al SSPS.....	20

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Especies vegetales establecidas en la parcela SSPS.....	13
Cuadro 2.	Altura de las cuatro especies establecidas en el SSPS a los 70 días.....	17
Cuadro 3.	Presupuesto de instalación de la parcela SSPS.	21

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.	Imágenes de la instalación del SSPS	28
Anexo 2.	Plan de sesión de la capacitación de productores.	29
Anexo 3.	Formato del cuadro de presupuesto de instalación de la parcela SSPS.	29
Anexo 4.	Determinación de la textura del suelo.	30
Anexo 5.	Determinación de la estructura de suelo.	30
Anexo 6.	Análisis de suelo a nivel de campo del SSPS.	30
Anexo 7.	Determinación de lombrices en el suelo.	30
Anexo 8.	Listado de participantes de la charla de SSPS.	31
Anexo 9.	Capacitación de productores sobre el SSPS.	32

GLOSARIO

SAF: Sistemas agroforestales.

SSP: Sistema silvopastoril.

SAFS: Sistema agroforestal sucesional.

SSPS: Sistema silvopastoril sucesional.

Mejía Burgos, A.A. 2013. Establecimiento y caracterización de un Sistema Silvopastoril Sucesional en la comunidad de Yojoa, municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortes, Honduras. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras. 44 pg.

RESUMEN

El trabajo se realizó en la Hacienda Santa Elena ubicada en la aldea Yojoa, municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortés, con el objetivo de establecer y caracterizar agroecológicamente un Sistema Silvopastoril Sucesional (SSPS) en un área de 2,705 m² (0.27 ha). En este orden se diseñó e implementó un Sistema Silvopastoril Sucesional (SSPS) utilizando gramíneas y especies forrajeras de usos múltiples. Para el establecimiento de la parcela SSPS, se utilizaron siete especies de plantas, entre las forrajeas se utilizaron: La leucaena (*Leucaena leucocephala*), madreño (*Gliricidia sepium*), moringa (*Moringa oleifera*) y morera (*Morus alba*) intercaladas entre sí, a una distancia de 1.75 metros entre planta y cinco metros entre surco. El palo verde (*Samanea saman*) se plantó en el centro de la parcela, la canavalia (*Cannavalia ensiformis*) se sembró alrededor de cada planta forrajera y el pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens*) que ya estaba establecido en la parcela. Se capacitó a 12 productores locales en la temática SAFS y se generó el plan de inversión por hectárea en base a los costos de instalación de la parcela. La principal conclusión fue que la tecnología propuesta de los SSPS en la localidad de Yojoa además de ser un sistema agroecológicamente sostenible, se presenta como una nueva alternativa pecuaria que generó expectativas positivas en los productores.

Palabras claves: Agroforestería sucesional (SAFS), capacitación, costos de instalación.

I INTRODUCCIÓN

La ganadería convencional ha realizado el mayor cambio en los ecosistemas rurales en el continente americano y es reconocida como un proceso de enormes repercusiones ambientales y sociales. En Honduras gran parte del área deforestada ha sido dedicada a pasturas y el problema ambiental se ha visto agravado por el hecho de que aproximadamente el 50% de las pasturas se encuentran degradadas (FAO 2008). Actualmente en Santa Cruz de Yojoa el incremento de las explotaciones ganaderas ha generado la reducción de los ecosistemas naturales, degradando los suelos y la biodiversidad de los mismos.

Ante el avance de la frontera agrícola generada por la ganadería convencional se han propuesto los sistemas silvopastoriles (SSP) como alternativa de producción pecuaria sostenible (Altieri 1997). A diferencia de Honduras existen otros países como México y Colombia que han implementado estos sistemas con el objetivo de recuperar y mantener el potencial productivo de las áreas degradadas (FAO 2009). En este sentido los SSP representan una alternativa para mitigar el avance de la frontera agrícola y mejorar la producción y productividad de las explotaciones ganaderas.

Los científicos Ernst Götsch y Joachim Milz han desarrollado la agroforestería sucesional (SAFS) que se basa en la producción sostenible con sistemas basados en la estructura y función de un bosque natural. La investigación desarrollada está fundamentada en los principios de los SAFS como biodiversidad, sucesión natural y uso de especies análogas. En este orden, se diseñó e implementó un Sistema Silvopastoril Sucesional (SSPS) con el objetivo principal de caracterizar este sistema utilizando gramíneas y especies forestales de usos múltiple.

El trabajo se realizó en la aldea Yojoa, en el municipio de Santa Cruz de Yojoa, departamento de Cortés. Los principales resultados fueron: la instalación y caracterización de un SSPS en un área de 2,705 m² (0.27 ha). Además, se logró capacitar a 12 productores locales en la temática SAFS. Asimismo, se generó el plan de inversión por hectárea en base a los costos de instalación de la parcela. La principal conclusión fue que la tecnología propuesta de los SSPS en la localidad de Yojoa además de ser un sistema agroecológicamente sostenible se presenta como una nueva alternativa pecuaria que tuvo una buena aceptación y generó expectativas positivas en los productores.

II OBJETIVOS

General

Establecer un sistema silvopastoril sucesional (SSPS) en la aldea Yojoa, municipio de Santa Cruz de Yojoa, departamento de Cortés.

Específicos

Caracterizar agroecológicamente el Sistema Silvopastoril Sucesional (SSPS) instalado.

Capacitar productores en la temática de Sistema Silvopastoril Sucesional SSPS.

Determinar los costos del establecimiento del Sistema Silvopastoril Sucesional SSPS.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Agroforestería

La agroforestería es un sistema sustentable de manejo de cultivos y de tierra que procura aumentar los rendimientos en forma continua (Montagnini 1992). Combina cultivos forestales y frutales con cultivos agrícolas de ciclo corto y/o animales de manera simultánea o secuencial sobre la misma unidad de tierra, aplicando además prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local (Altieri 1997). La agroforestería busca establecer sistemas agroforestales que guarden similitud estructural y funcional con el sistema de vegetación original utilizando diversos consorcios y socios de plantas que cumplan diversos usos promoviendo una agricultura ecológicamente sostenible y sustentable (Götsch 1995).

El propósito fundamental de los sistemas agroforestales es diversificar y optimizar la producción respetando el principio de la sostenibilidad (López 2007). Es decir, lo que se busca es proyectar una estructura capaz de establecer un consorcio de especies que establezca una dinámica análoga a la vegetación original del ecosistema (Montagnini 1992). La agroforestería es multidisciplinaria y por tanto utiliza una serie de técnicas que combinan la agronomía, la silvicultura y la zootecnia para lograr adecuado manejo del conjunto y las interdependencias entre cada uno de sus elementos (CONAFOR 2007).

Un sistema agroforestal (SAF) tiene características y atributos similares a los que presenta cualquier sistema productivo (Götsch 1995). Los límites están definidos por los contornos físicos del sistema. En el caso de una parcela los límites los constituyen los linderos, y así mismo aplica a nivel de la finca o de la región cuando se analizan como un SAF. Los

componentes del sistema agroforestal son los elementos físicos, biológicos, humanos y socioeconómicos (CATIE 1986).

3.2 Características fundamentales de los sistemas agroforestales

Los Sistemas Agroforestales (SAF) implican una serie de técnicas que incluyen la combinación, simultánea o secuencial, de árboles y cultivos alimenticios, árboles y ganado (árboles en los pastizales o para forraje) o todos los tres elementos. Los sistemas agroforestales tienen las siguientes cuatro características fundamentales (Nair 1983).

Estructura: A diferencia de la agricultura y la actividad forestal convencional, la agroforestería combina árboles, cultivos y animales. En el pasado, los agricultores rara vez consideraban útiles a los árboles en el terreno para el cultivo, mientras que los forestales han tomado los bosques simplemente como reservas para el crecimiento de árboles (Nair 1983). **Sustentabilidad:** Los SAF optimizan los efectos beneficiosos de las interacciones entre las especies boscosas y los cultivos o animales. Al utilizar los ecosistemas naturales como modelos y al aplicar sus características ecológicas al sistema agrícola, se espera que la productividad a largo plazo pueda mantenerse sin degradar el suelo (Nair 1983). **Incremento en la productividad:** Al mejorar las relaciones complementarias entre los componentes del sistema (espacio, suelo, agua, luz), debe incrementar la producción en comparación con los sistemas convencionales de uso del suelo (Nair 1983). **Adaptabilidad cultural/socioeconómica:** Los SAF son apropiados para productores con diferentes condiciones socioeconómicas. De igual manera, son funcionales en pequeñas y grandes áreas de terreno y representan un gran potencial para restaurar suelos degradados en las zonas tropicales y subtropicales (Nair 1983).

3.3 Clasificación de los sistemas agroforestales (SAF)

El principal factor para la clasificación de los SAF se basa en la estructura y función de los sistemas estableciéndose las siguientes cuatro diferentes agrupaciones: **Sistemas**

agrosilviculturales: Sistema de producción secuencial o concurrente de cultivos agrícolas y cultivos boscosos. **Sistemas silvopastoriles:** Uso del suelo que combina pasturas, árboles y/o leñosas forrajeras con el objetivo principal de la crianza de animales domésticos (Ganadería). **Sistemas agrosilvopastoriles:** Sistemas en los que la tierra se maneja para la producción concurrente de cultivos forestales y agrícolas y para la crianza de animales domésticos. **Sistemas de producción multipropósito:** Se basa en la combinación de especies forestales y frutales manejados para producir madera, biomasa y frutas apropiadas para alimento y/o forraje (Altieri 1997).

3.4 Tipos de sistemas silvopastoriles

Bancos de proteína: Son áreas en las cuales los árboles y/o arbustos se cultivan en bloque y a alta densidad (mayores a 5000 plantas/ha). Generalmente se encuentran asociados con pastos o alguna otra especie forrajera de tipo herbáceo. El propósito es aumentar la producción de forraje para la alimentación animal, el cual debe ser de alta calidad nutritiva (Ojeda *et al.* 2003). **Pastura en callejones:** Es un sistema en el cual se establecen surcos o hileras de árboles y/o arbustos forrajeros de rápido crecimiento, en asocio con plantas herbáceas (pastos o leguminosas) entre hileras. Su objetivo es proveer mayor producción de forraje para los animales, mejorar la calidad del suelo y reducir los procesos de erosión (Russo 1994).

Árboles dispersos en potreros: Es un sistema en el cual los árboles y/o arbustos se encuentran distribuidos al azar dentro de las áreas de pastoreo. Generalmente, la función de los árboles y/o arbustos en este sistema es la de proveer sombra al animal en días calurosos, o refugio en días lluviosos. Además, pueden generar otros productos (forraje, leña, frutos, y semillas) y servicios (fijación de nitrógeno, aporte de materia orgánica, protección). **Pastoreo en plantaciones:** En este tipo de sistema, herbácea forrajera (pasto y/o leguminosa) se encuentran asociadas con leñosas de alto valor económico; debido a que son árboles y/o arbustos destinados para la producción de leña, madera, frutas o semillas (Ojeda *et al.* 2003).

Cercas vivas: Se denomina cercas vivas a las plantaciones en líneas de árboles y arbustos en los límites de las parcelas, con el objetivo principal de impedir el paso de los animales (salir del potrero o entrar en la parcela cultivada) o de la gente y delimitar una propiedad con la obtención de productos adicionales como forraje, leña, madera, frutas postes y plantas medicinales. **Barreras rompevientos:** Son plantaciones en hileras de árboles y/o arbustos con el objetivo de reducir la velocidad del viento en las zonas cercanas a suelo, reducir la acción mecánica del viento sobre los cultivos (pastos) y animales, evitar la pérdida de fertilidad del suelo por causa de erosión eólica y contribuir a regular las condiciones de microclima a nivel de finca (Camacho 1992).

3.5 Agroforestería sucesional (SAFS)

La agroforestería sucesional, también conocida como agroforestería multiestratos o agroforestería análoga, busca establecer sistemas agroforestales similares en estructura y función a un bosque natural. Un SAFS debe desarrollar una estructura basada en múltiples especies con una dinámica análoga a la vegetación original del ecosistema. Estos sistemas están basados en la dinámica de la sucesión natural y su manejo ecológico (Montagnini 1992).

Los SAFS dan rendimiento en etapas, iniciando con la producción de las especies pioneras o cultivos anuales, seguido por la fase productiva de las especies secundarias con ciclo de vida mediana. Posteriormente surge la producción de las especies primarias que son los árboles con el mayor ciclo de vida (Torres 1998). Para que un SAFS sea considerado un sistema sostenible y sustentable es necesario que cumpla cinco requisitos: Asocio de cultivos, que al menos uno de los componentes sea una leñosa perenne, que los componentes interactúen biológicamente, que al menos uno de los componentes sea una especie manejada con fines agrícolas y que existan al menos dos especies vegetales (CATIE 1998).

3.5.1 Clasificación de los consorcios

Un consorcio está referido a las diversas especies posibles dentro un determinado taxón, que se clasifican por porte alto, arbóreo, herbáceo, nativo y/o exótico. De acuerdo a la metodología propuesta por la agroforestería sucesional los consorcios se clasifican en especies pioneras, secundarias y primarias (Gotsch 1995).

Especies pioneras: Después de haber realizado la tala o la eliminación de la capa vegetal primaria se presenta una gran intensidad de luz, donde aparecen muchas plantas pioneras, junto con todas las especies de las siguientes sucesiones. La mayoría de los cultivos de ciclo corto pertenecen al grupo de los pioneros de sistemas de abundancia como por ejemplo, yuca (*Manihot sculenta*), maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), entre otras (Gotsch 1995).

Secundarias I (hasta 2 años), II (2 a 15 años): La vegetación secundaria se establece espontáneamente después del abandono de comunidades de cultivos que remplazan a la selva primaria. Los bosques secundarios funcionan como sumidero de carbono en los ecosistemas. La vegetación secundaria domina a los pioneros después de uno o dos años ya que poseen un mayor ciclo de vida en comparación a los pioneros (Gotsch 1995).

Secundarias III (15 a 80): Son especies que forman parte del bosque en estado de transición hacia el bosque primario, por ejemplo, guanábana (*Annona muricata*), naranja (*Citrus sinensis*), entre otras (Gotsch 1995).

Primarias (mayor de 80 años): Están conformado por especies que forman el bosque primario, también es un sistema que es transitorio y sujeto a una dinámica de cambio. Los primarios dominan a los secundarios, formando luego el estrato superior. Los primarios necesitan el respaldo de los pioneros para llegar al estrato que corresponde pasando por cada etapa de la sucesión natural sin saltar ninguna de ellas.

3.6 Principios básicos de la Agroforestería Sucesional

Biodiversidad: Es la interacción de diferentes especies de plantas en un mismo sistema, combinando especies nativas de la zona con otras especies capaces de adaptarse a diferentes ambientes (Götsch 1995). En otras palabras asociamos nuestros cultivos como el arroz (*Oryza sativa*), maíz (*Zea mays*), banano (*Musa paradisiaca*), cacao (*Theobroma cacao*), café (*Coffea arabica*) con otras especies frutales, maderables con el objetivo de producir sin degradar nuestros suelos.

Sucesión natural de especies: Es el proceso natural de la acumulación cuantitativa y cualitativa de la fertilidad del suelo, la diversidad, la complejidad, la energía y la vitalidad que gradualmente transforma al consorcio colonizador en un consorcio en óptimas condiciones para el medio ambiente (Götsch 1995). En la naturaleza, las especies pioneras que son capaces de crecer en suelos pobres, colonizan los espacios abiertos. Estas especies pioneras, en su mayoría pastos, hierbas y matas, mejoran el suelo y crean las condiciones en las cuales las especies de hierbas, matas y árboles secundarios pueden crecer (Altieri 1997).

Especies análogas: Se identifica como especies naturales y consorcios de especies que aparecen en condiciones naturales similares y en fases sucesivas. Generando beneficios óptimos para los agricultores y estimulando los procesos de vida para alcanzar la mayor biodiversidad posible al adaptar la vegetación a todos los micro-ambientes y asegurar rendimientos altos a medios y a largo plazo (Götsch 1995).

3.7 Sistema Silvopastoril Sucesional (SSPS)

Un sistema silvopastoril es una opción de producción pecuaria que involucra la presencia de especies leñosas perennes (árboles o arbustos), en interacción con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales) bajo un sistema integral. Si bien a menudo se hace mención de sistemas silvopastoril en los cuales las leñosas perennes constituyen un recurso alimenticio, no debe interpretarse que un sistema ganadero será silvopastoril solo cuando los árboles o arbustos presentes cumplen un propósito forrajero (Altieri 1997).

Los objetivos de incorporar el componente arbóreo o arbustivo en sistemas ganaderos, pueden ser múltiples y muy diversos, así, en algunos casos puede ser el incrementar la productividad del recurso suelo y el beneficio neto del sistema en el largo plazo, en otros reducir el riesgo a través de la diversificación de salidas del sistema (Frutas y madera) o atenuar los efectos perjudiciales del estrés climático sobre las plantas y animales (Russo 1994).

3.8 Especies utilizadas en el sistema silvopastoril

Leucaena (*Leucaena leucocephala*): Aporta alta cantidad de proteínas para la alimentación de ganado, ayuda a mejorar los suelos mediante la fijación de nitrógeno y esto mejora los pastos y hay un alimento balanceado de mejor calidad. Bajo pastoreo continuo, tiende a desaparecer. Se recomienda turnos de pastoreos cada 40-50 días. (Gopalan *et al* 1994).

Morera (*Morus alba*): Las hojas tienen la mayor digestibilidad conocida (85%) entre forrajeras arbóreas y arbustivas. Es ideal para animales en lactancia (vacas, cerdas, cabras). También la consumen conejos, aves y equinos, adecuada para sistemas intensivos de corte (Gopalan *et al* 1994).

Madreado (*Gliricidia sepium*): Leguminosa arbórea, perenne, caducifolia, que posee raíces profundas, crece de 10 a 15 m de altura y 40 cm de diámetro, dependiendo del eco tipo. Los rumiantes (vacas, cabras, ovejas, búfalos) consumen bien las hojas y las ramas verdes. Es ideal en sistemas de corte puro y asociado. Se adapta a suelos ligeramente ácidos. No tolera suelos encharcados, soporta períodos de sequía (Gopalan *et al* 1994).

Moringa (*Moringa oleifera*): La Moringa es uno de los forrajes aptos para ganado porcino, por la alta cantidad de proteína que estos animales necesitan. Para cabras, ovejas, équidos, camellos y aves es igualmente muy bueno (Gopalan *et al* 1994).

Canavalia (*Cannavalia ensiformis*): Es una leguminosa anual se utiliza como abono verde o como cultivo de cobertura en épocas de sequías, proporciona grandes cantidades de biomasa, mejora la calidad del suelo y aumenta los rendimientos de los cultivos (Camacho 1992).

Árboles maderables y de uso múltiple: Un árbol de uso múltiple es uno que en adición de los productos y servicios normalmente esperados como madera, influencias micro-climáticas, mejoramiento del suelo, adición de materia orgánica, proporciona productos y servicios adicionales tales como fijación de nitrógeno, forraje, productos comestibles para humanos, gomas, fibras y productos medicinales (Budowski 1987).

IV MATERIALES Y METODOS

4.1 Área de estudio

La implementación de la parcela se realizó en la hacienda Santa Elena, propiedad del Sr. Roberto Moncada, ubicada en la aldea de Yojoa, en el municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortes, km 49 carretera a Tegucigalpa (Figura 1). La hacienda se localiza a una altitud de 475 msnm, con un rango de pendiente de 25-35%. La precipitación anual oscila entre de 2000-3500 mm, ocurriendo en su mayoría durante el período comprendido entre los meses de Junio a Noviembre. La temperatura varía en el rango de 24-30 °C y una humedad relativa promedio 60% (SAG 2008). Según la clasificación de Holdridge (1998), la región es una zona de vida de bosque húmedo tropical predominando el bosque latifoliado (Martínez y Alvarado 2011).

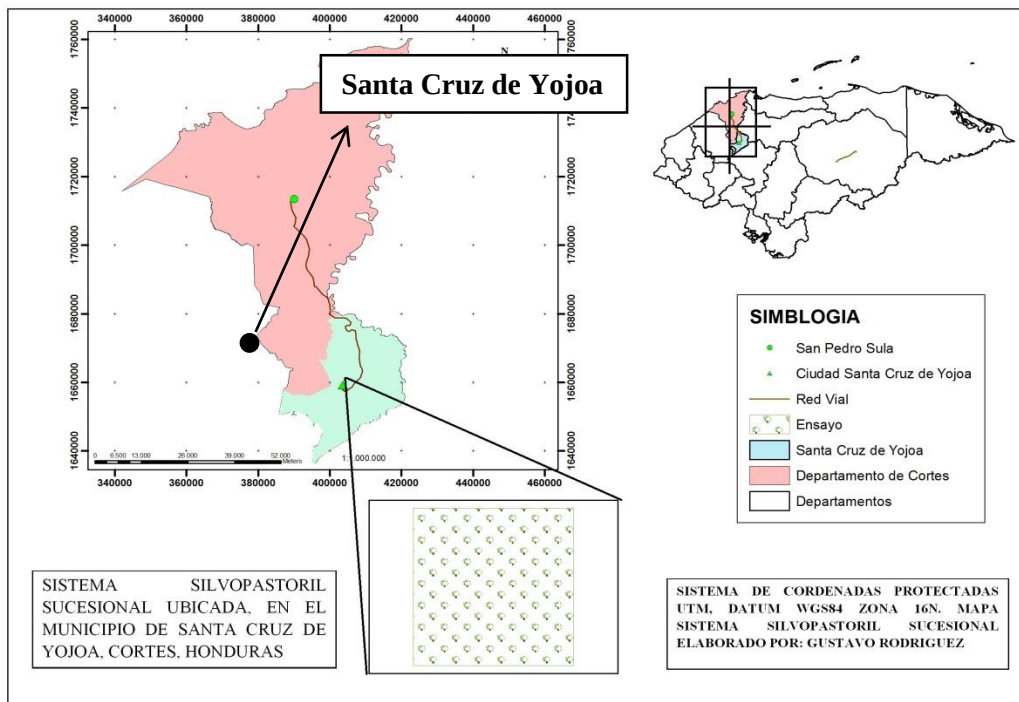


Figura 1. Mapa del área de estudio.

4.2 Metodología del estudio

4.2.1 Diseño e instalación de la parcela

Para el establecimiento del Sistema Silvopastoril Sucesional (SSPS) el criterio utilizado se basó en los principios de la Agroforestería Sucesional (SAFS). El diseño del SSPS incluye de siete especies forestales y forrajeras agrupadas en diferentes consorcios (Cuadro 1). Se destinó una área total de 2,705 m² (0.27 ha) para la parcela.

Cuadro 1. Especies vegetales establecidas en la parcela SSPS

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estrato	Tipo de consorcio
<i>Cannavalia ensiformis</i>	Canavalia	Fabaceae	Medio	Pionera
<i>Brachiaria decumbens</i>	Brachiaria	Poaceae	Medio	Pionera
<i>Moringa oleífera</i>	Moringa	Moringaceae	Medio	Secundarias II
<i>Morus alba</i>	Morera	Moraceae	Alto	Secundarias II
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	Fabaceae	Alto	Secundarias II
<i>Gliricidia sepium</i>	Madreado	Fabaceae	Alto	Secundarias III
<i>Samanea saman</i>	Palo verde	Fabaceae	Alto	Primario

Al disponer del diseño se realizó un reconocimiento de la hacienda del Sr. Roberto Moncada para seleccionar el área donde se instaló el SSPS. Una vez seleccionado el productor y su hacienda, se procedió a trazar la parcela en función a los criterios de ubicación y accesibilidad a la finca. Este razonamiento se enfoca en la consolidación del SSPS y que a largo plazo funcione como una parcela demostrativa bajo el enfoque de los SAFS, en este sentido el SSPS debe continuar funcionando para promover y capacitar productores.

La hacienda seleccionada es de fácil acceso; por lo tanto la parcela se instaló a la orilla de la calle de la propiedad. El productor se seleccionó por ser innovador y por tener interés en continuar manejando la parcela con el enfoque SAFS. Inmediato a la selección de la hacienda se procedió a la colecta de semillas y material vegetativo de las especies seleccionadas, siendo el centro de acopio el vivero forestal del departamento académico de Manejo de Recursos Naturales y Ambiente (DAMRNA) de la Universidad Nacional de

Agricultura (UNA) y el de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales (ESNACIFOR). Posteriormente se transportó el material vegetal hacia la hacienda seleccionada en un automóvil todo terreno.

Previo a la siembra de las diferentes especies vegetales que conforman el SSPS se inició con la preparación del suelo, lo que consistió inicialmente en la delimitación del área de trabajo, la cual tiene un total de 2,705 m² (0.27 ha). A continuación se realizó la limpieza del terreno, trazado y ahoyado de la parcela. El establecimiento de las diferentes plantas se realizó en el periodo de Julio a Septiembre. Todas las plantas fueron establecidas en surcos intercaladas entre sí, a una distancia de 1.75 m entre planta y 5 m entre surco, tomando en cuenta que el pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens*) ya estaba establecido en el lugar donde se instaló la parcela. La canavalia se sembró a 25 cm al cuadro, cubriendo una distancia de 50 cm a ambos lados de cada surco de las especies forrajeras (Anexo 1).

4.3 Caracterización agroecológica del Sistema Silvopastoril Sucesional (SSPS).

Para caracterizar la parcela SSPS se realizó un croquis de campo para determinar las distancias y densidades de las especies vegetales utilizadas. Se elaboró un arreglo topológico previamente definido siguiendo los principios SAFS, en especial el de ocupar todos los nichos y la complementariedad entre especies. De esta manera las especies utilizadas se clasificaron en consorcios: pioneros, secundarios I, II, III y primarios, para analizar agroecológicamente el SSPS se realizó un diagrama preliminar del sistema. El diagrama permitió identificar las interacciones entre los diferentes componentes, además las entradas y salidas y el flujo de energía a través del sistema.

Posteriormente se realizó la caracterización del suelo; la textura, estructura, pH y presencia de lombrices se determinó directamente en la parcela, basado en la metodología propuesta por Trejo y Barrientos (1999). Para la determinar el número de lombrices por capas de suelo, se realizó una excavación utilizando una pala y barra en un mismo sitio a tres diferentes profundidades de 0 a 10 cm, 10 a 20 cm y de 20 a 30 cm. Cada sección de suelo obtenido se fragmentó realizando el conteo de lombrices por capa extraída.

Seguido a la caracterización del suelo se procedió a calcular el aporte de biomasa por parte del pasto *Brachiaria decumbens*. Se marcaron tres puntos al azar, en la parcela de un metro cuadrado cada punto y se cortó el material vegetal, a una altura de 10 cm para que la planta vuelva a recuperarse fácilmente, una vez cortado el material vegetal se pesó y se sacó un promedio por metro cuadrado expresando el dato total en kg/hectárea.

4.4 Capacitación a productores

La capacitación a productores se realizó en la finca del Sr. Roberto Moncada, utilizando una charla magistral, con el objetivo de compartir la temática SSPS de la parcela demostrativa instalada (Anexo 2). Como objetivo secundario se evaluó la percepción de los productores locales hacia el SSPS. La charla se desarrolló directamente en la parcela SSPS, de tal manera que la capacitación, después de la charla, incluyó un recorrido por la parcela, explicando las interacciones de los elementos del sistema, seguidamente se desarrolló un plenaria sobre la temática SAFS. Después de 15 días de haberse realizado la capacitación, se convocó a una reunión con los productores y se desarrolló una entrevista semi estructurada para conocer la percepción de los productores sobre el SSPS.

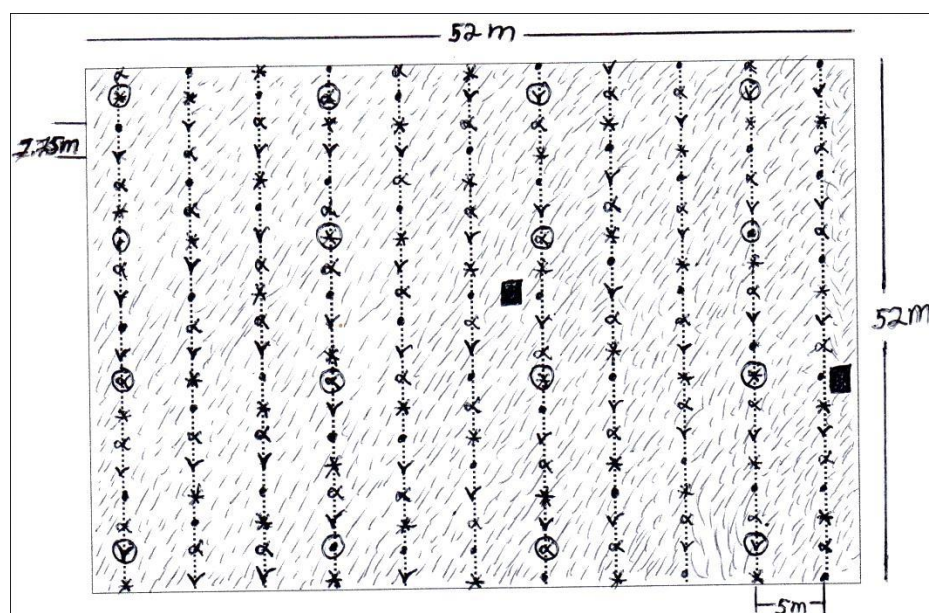
4.5 Estimación del Plan de inversión del SSPS

Se realizó un registro de costos de insumos, materiales, semillas, material vegetativo y jornales (mano de obra) utilizando formato de registro de datos (Anexo 3). Los valores obtenidos se analizaron y se obtuvo inicialmente un costo por parcela que se expresa como plan de inversión por hectárea para el SSPS.

V RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Caracterización agroecológica del Sistema Silvopastoril Sucesional

El objetivo de establecer la parcela demostrativa SSPS se logró en su mayoría, con algunas diferencias entre el diseño y lo establecido en el campo, ya que no se incluyeron las especies maderables en el perímetro de la parcela. Esta situación se debe a que no se pudieron obtener las plantas debido a que ningún vivero tenía en existencia dichas plantas. La combinación de gramíneas y forrajeras de hoja ancha se distribuyó en 11 surcos de 52 m de largo con el arreglo topológico previamente establecido al diseño original (Figura 2).



Especie	Simbología
Canavalia	.
Pasto brachiaria	/
Moringa	●
Morera	Y
Leucaena	X
Madreado	*
Palo verde	■
Especies que se dejaron crecer	○

Figura 2. Croquis de la parcela del SSPS

Se realizaron mediciones agronómicas de las cuatro especies forrajeras, a los 70 días después de la siembra (Cuadro 2), en el cual se presenta un buen desarrollo y crecimiento de todas las plantas, tomando en consideración que las condiciones climáticas de la zona han sido aptas para su desarrollo.

Cuadro 2. Altura de las cuatro especies forrajeras establecidas en el SSPS a los 70 días.

Especies	Altura de planta (cm)
Madreado	77
Moringa	83
Leucaena	81
Morera	94

La precipitación registrada en el área de estudio indica que la época más lluviosa se presentó en el periodo comprendido entre los meses de Mayo a Junio. Además, se presentó un periodo de mínima lluvia (canícula) entre los meses de Julio y Agosto (Figura 3).

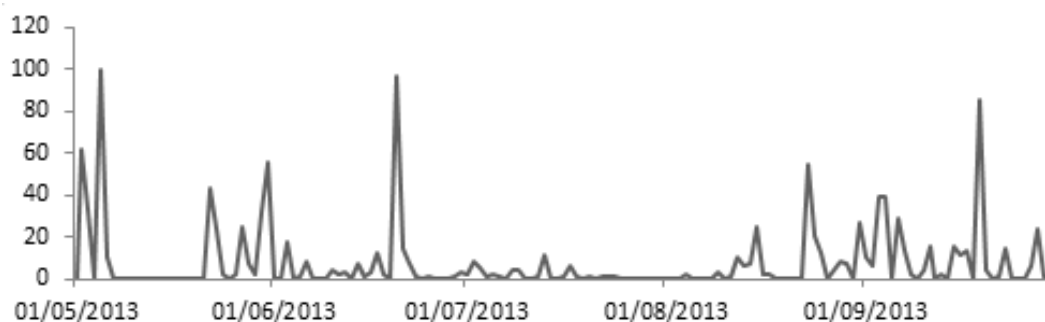


Figura 3. Precipitación diaria durante los meses de estudio y establecimiento del sistema.

Con base a los principios de la teoría de sistemas se identificó que las principales entradas al SSPS corresponden en orden jerárquico a energía solar, agua, CO₂ y O₂ principalmente. Como parte de la intervención humana están todas las especies vegetales plantadas. En el SSPS se identifican los componentes principales; el ganado, el pasto, los árboles y el suelo. La interacción de estos elementos principales del SSPS con las entradas naturales (energía solar, agua, etc.) define los flujos de energía a través de los niveles tróficos presentes. Dependiendo de la adecuada intervención humana al sistema se optimizará el flujo de energía obteniendo como salidas del sistema los diversos productos que dan sustento y

mejoran la calidad de vida del productor. De esta manera, se deberá lograr el ciclaje de nutrientes mediante la mineralización de la biomasa que no sale del sistema, (hojarasca, ramas, excretas de animales domésticos y silvestres, etc) (Figura 4).

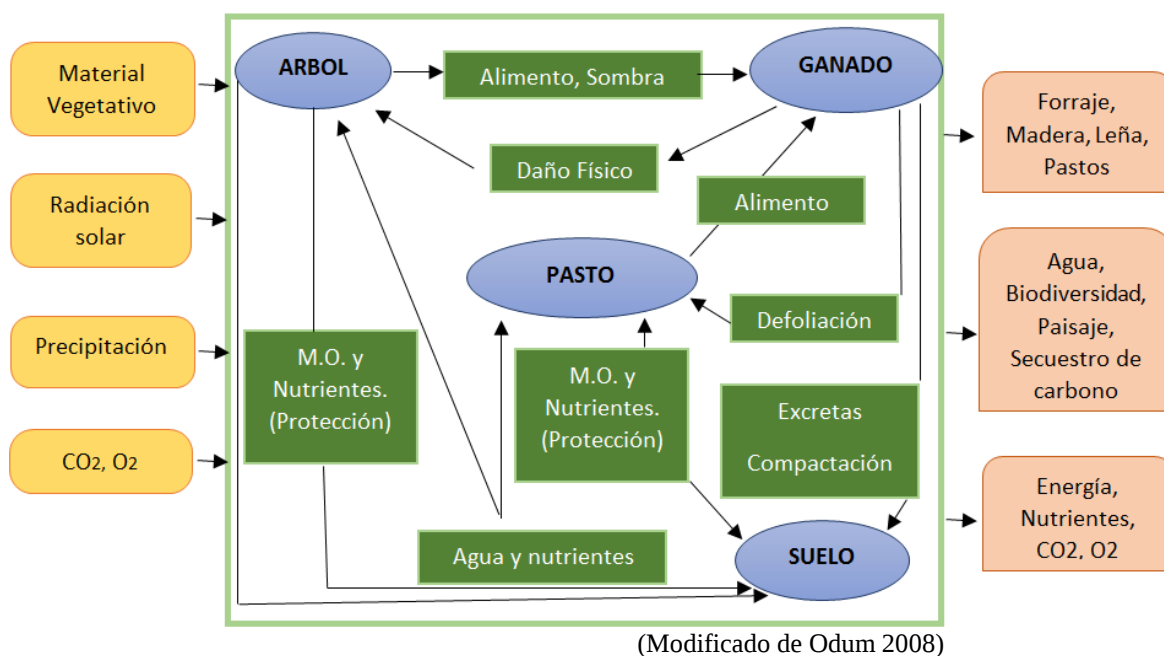


Figura 4. Diagrama del flujo de energía del SSPS instalado.

El SSPS deberá manejarse con un enfoque agroecológico, generando beneficios para el productor. Con la adición continua de biomasa el suelo el SSPS evolucionara de un sistema de acumulación (terreno degradado que caracteriza a las pasturas convencionales) a un sistema de abundancia. De esta manera, se considera que un componente importante del sistema, para el beneficio inmediato del productor, es el potrero mejorado con la combinación de especies gramíneas con especies de hoja ancha mismas que será consumido por el ganado forrajeando directamente del potrero. Para acelerar la producción de biomasa, para ser incorporada al SSPS al inicio de la siguiente época seca se contempla plantar pasto de corte en sitios estratégicos para que de igual manera sean utilizados para el ganado.

5.2 Evaluación de las características físicas y biológicas del suelo del SSPS

Mediante el análisis de suelo, a nivel de campo, se logró obtener información de las principales características físicas del suelo. Asimismo, se determinó que la población de lombrices en el suelo del SSPS fue relativamente baja. Dado que la población de lombrices en un suelo está directamente relacionado con la cantidad de materia orgánica y humedad en el suelo y muy probablemente de la condición de fertilidad del suelo de la parcela del SSPS corresponda un rango entre media y baja fertilidad (Anexo 4 y 5).

pH: Se realizaron los análisis correspondientes en laboratorio luego de haber recolectado las muestras de suelo de la parcela en donde se implementó el SSPS en el cual se determinó el nivel de pH el cual fue de 5.1 lo cual nos indica que los suelos de la hacienda Santa Elena son suelos ligeramente ácidos (Anexo 6).

Cantidad de lombrices: El muestreo de la cantidad de lombrices en los cuales se pudo determinar que la mayor cantidad de lombrices para el SSPS se encuentra en la capa de 0-10 cm con un total de ocho lombrices, en la capa de 10-20 cm se encontraron cinco lombrices y en la capa de 20-30 cm se encontraron siete lombrices (Figura 5, Anexo 7).

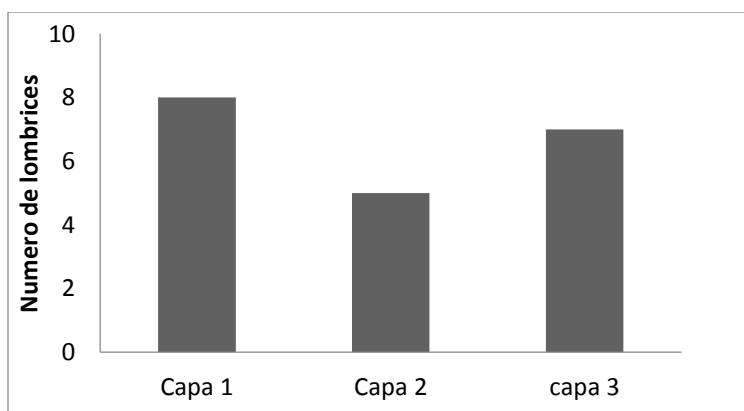


Figura 5. Cantidad de lombrices encontradas en el suelo del SSPS.

Aporte de biomasa del pasto brachiaria: Se realizaron dos cortes, el primero a los 33 días después de establecer el SSPS obteniendo un promedio de 1.8 kg biomasa/m²

aportando un total de 12, 600 kg biomasa/ ha. El segundo corte se realizó a los 29 días y se obtuvo un promedio de 1.84 kg biomasa/ha realizando un aporte total de 12,880 kg biomasa/ha (Figura 6).

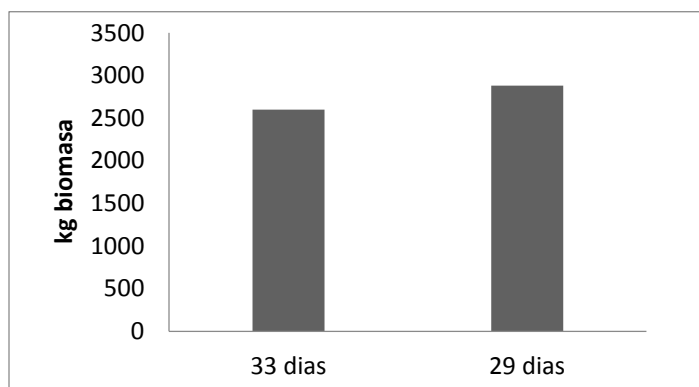


Figura 6. Aporte de biomasa del pasto Brachiaria al SSPS.

5.3 Capacitación y evaluación de los productores sobre la temática de los SSPS.

Un total de 12 productores asistieron a la capacitación SAFS (Anexo 8 y 9). Para evaluar la percepción hacia el SSPS se aplicó la entrevista semi estructurada a cuatro productores, obteniendo como principal resultado opiniones positivas hacia la propuesta de los SSPS. Las opiniones más relevantes de los productores fueron:

(1) *“Es interesante el sistema, por los beneficios que aporta tanto al suelo como al animal, pero me gustaría utilizar un poco más de árboles maderables y no tanto arboles forrajeros, además no se gasta mucho y la mayoría de las plantas las saco de mi propiedad lo único que compraría sería la teca”* (G.B. Yojoa, Cortés).

(2) *“Me interesan mucho estos sistemas pero me preocupa no saber mucho sobre las plantas que se pueden utilizar y el manejo que hay que darles”* (P.M. Yojoa, Cortés).

(3) “Yo prefiero usar esos árboles forrajeros y también árboles frutales así come el ganado y también nosotros (risas), la verdad que ya me anime, solo voy a esperar un poco para conseguir el pisto y sembrar una parcela de estas” (M.C. Yojoa, Cortés).

(4) “Me gusta el sistema y si lo implemento usaría las mismas plantas que utilizo en esta parcela, solo que me gustaría usar menos plantas porque no quiero que este muy tupido el potrero” (A.R. Yojoa, Cortés)

5.4 Plan de inversión del SSPS.

Los costos de la instalación de la parcela SSPS, se calculó en L. 19,945.00 por hectárea. El mayor costo corresponde a la compra de las especies forestales. A continuación se detalla el presupuesto que se utilizó para la instalación de la parcela SPSS:

Cuadro 3. Plan de inversión de un SSPS por hectárea.

Categorías de gasto	Unidad	Costo por unidad (Lps)	Cantidad	Subtotal	Total (Lps)
	(B)	(C)	(D)	(CxD)	
Preparación del terreno					
Limpieza (chapia)	ha	150.00	10 jornales	1,500.00	1,500.00
Trazado del terreno	ha	150.00	5 jornales	1,500.00	750.00
Ahoyadura del terreno	ha	150.00	10 jornales	1,500.00	1,500.00
Siembra	ha	150.00	10 jornales	1,500.00	1,500.00
Total					5,250.00
Materiales y suministros					
Plantas de leucaena	Planta	5.00	325	1,625.00	1,625.00
Plantas de madreño	Planta	5.00	325	1,625.00	1,625.00
Plantas de moringa	Planta	10.00	325	3,250.00	3,250.00
Plantas de morera	Planta	5.00	325	1,625.00	1,625.00
Plantas de palo verde	Planta	5.00	4	20.00	20.00
Semilla de canavalia	kg	55.50	45	2,500.00	2,500.00
Semilla pasto Brachiaria	kg	800.00	3	2,400.00	2,400.00
Total					13,045.00
Sub total					18,295.00
Mantenimiento					1,000.00
Total					19,945.00

El costo de instalar una hectárea de potrero convencional en la región del área de estudio equivale L. 10,000.00 y al compararlo con el costo del SSPS, este se incrementa en un 51.42 % en el plan de inversión. Este significativo incremento en el costo podría generar una limitante para promover entre los productores esta tecnología, principalmente entre los pequeños productores.

VI CONCLUSIONES

El asocio de plantas utilizadas en el SSPS presentó exitoso desarrollo vegetativo al final del periodo de estudio, lográndose instalar el SSPS de acuerdo al diseño pre establecido.

Existe un alto interés de los productores capacitados por la temática SSPS.

La tecnología SSPS requiere de un alto nivel de inversión lo que podría obstaculizar la adopción de este sistema por los productores.

VII RECOMENDACIONES

Continuar el manejo agroecológico y la evaluación de la parcela SSPS instalada.

Planificar y desarrollar un programa de capacitación sobre la temática SSPS, desarrollando nuevos diseños y estableciendo más parcelas demostrativas en las comunidades aledañas a Santa Cruz de Yojoa.

Identificar fuentes de financiamiento, a intereses bajos, para promover la tecnología SSPS y establecer viveros comunitarios para propagar las especies vegetales necesarias para asistir a los productores interesados en desarrollar el SSPS.

VIII BIBLIOGRAFIA

Altieri, M. 1997. Agroecología. Base científica para una agricultura sustentable. 2. Ed. CIED. Lima-Perú 512 p.

Budowski, G 1992. Aplicabilidad de los Sistemas Agroforestales. trad. del inglés por Somarriba e. Venezuela forestal. 1-5 p.

Camacho, H.Y. 1992. Mediciones del componente arbóreo: Cercas vivas y cortinas rompevientos. Manual de obras y prácticas. Nuevo León, México. 7-8 p.

CATIE (Centro de Agronómico de Investigación y Enseñanza, CR). 1998. Apuntes de clase del curso corto: sistemas agroforestales. CATIE/GTZ. Turrialba, serie técnica-manual técnico no.32 p 3-13

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) 2007. Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. 3a Ed. Zapopan, Jalisco, México. 298 p.

FAO. 2008 Forests and wáter – a thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005. FAO Forestry Paper No. 155. Roma, Italia.

Gopalan et al. (1994), Nutritive Value of Indian Foods, Instituto Nacional de Nutrición, India. Consultado el 15 de junio Disponible (en línea) <http://www.agrodesierto.com/moringa.forraje.html>)

Götsch, E. 1995. Break-through in agriculture. Rio de Janeiro, AS-PTA, Rua de Candelária, 9-6° andar - Centro, 20091-020, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

López T. G. 2007. Sistemas agroforestales 8. SAGARPA. Subsecretaria de Desarrollo. Colegio de post-graduados. Puebla. 8 p.

Montagnini, F; et al. 1992. Sistemas Agroforestales: principios y aplicación en los Trópicos. 2 ed. Rev. Y aum.-organización para estudios tropicales (OET). San José, Costa Rica. 622 p.

Murgueitio R.E.; Ibrahim, M. 2008. Ganadería y medio ambiente en América Latina. Ganadería del futuro, Investigación para el desarrollo. Cipav-Fedegan-CATIE-FAO-Colciencias. Bogotá, Colombia.

Ojeda, P.A. Restrepo, J. Villada, D. Gallego, J.C. (2003) Sistemas silvopastoriles una opción para el sustentable de la ganadería. Manual de Capacitación: Sistemas Agrícolas Sostenibles de la Región Andina. Primera Edición. FIDAR. Vol.I.

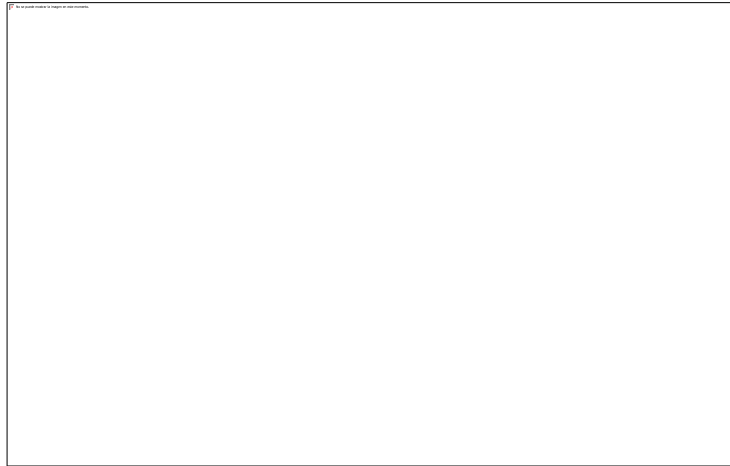
Russo, R.O. (1994) los sistemas agrosilvopastoriles en el contexto de una agricultura sostenible. Agroforestería en las Américas 1(2): 10-13.

Vargas R.V. Sotomayor G.A. 2004. Modelos agroforestales y biodiversidad. Seguimiento al Tema Especial I. Conservación de la biodiversidad. Revista ambiente y desarrollo de CIPMA. Vol. XX-No 2. Pp. 123-124.

Torres, F. (1988) Role of woody perennials in animal agroforestry. En Zulberti, E. (ed). Professional education in agroforestry. Nairobi, Kenya. ICRAF. Pp. 266-316.

ANEXOS

Anexo 1. Imágenes de la instalación del SSPS



Trazado de la parcela



Siembra de plantas



Planta de leucaena

Anexo 2. Plan de sesión de la capacitación de productores.

Objetivo general: Promover los sistemas Silvopastoriles Sucesionales SSPS.					
Saludo al momento de la llegada de los productores.					
Temas	Contenido a desarrollarse	Materiales y equipo	Método	Duración	Responsable
Agroforesteria	-Concepto -Características -Clasificación	-Papelografo -marcadores	Magistral	20 Min	Andrés Mejía
Sistemas Silvopastoriles	-Concepto -Tipos de sistemas	-Papelografo -marcadores	Magistral	15 Min	Andrés Mejía
Sistemas Agroforestales Sucesionales	-Concepto -Consorcio y sus clasificaciones pioneros, secundarias I, II, III y primarios -Principios de los SAFS	-Papelografo -marcadores	Magistral	20 Min	Andrés Mejía
Descripción de especies utilizadas en el sistema	-Leucaena -Morera -Madreado -Moringa -Canavalia -Palo verde	-Papelografo -marcadores	Magistral	15 Min	Andrés Mejía
Preguntas y opiniones				15 Min	Productores
Refrigerio				10 Min	Andrés Mejía

Anexo 3. Formato del cuadro de presupuesto de instalación de la parcela SSPS.

Categorías de gasto	Unidad	Costo por unidad (Lps)	Cantidad	Subtotal	
	(B)	(C)	(D)	(CxD)	Total
Preparación del terreno					
Limpieza (chapia)					
Ahoyadura del terreno					
Siembra					
Total					
Materiales y suministros					
Plantas de leucaena					
Plantas de madreado					
Plantas de moringa					
Plantas de morera					
Plantas de palo verde					
Semilla de cannavalia					
Semilla pasto brachiaria					
Total					
Sub total					
Mantenimiento					
Total					

Anexo 4. Determinación de la textura del suelo.

Arenoso	El suelo permanece suelto y separado y puede ser acumulado todo en forma de pirámide.	Figura A
Arena franca	El suelo contiene suficiente limo y arcilla para volverse pegajoso y se le puede dar forma de bola que fácilmente se deshace.	Figura B
Franco limoso	Parecido a arena franca pero al suelo se le puede dar forma enrollándola como un pequeño y franco cilindro.	Figura C
Franco	Contiene casi la misma cantidad de arena, limo y arcilla puede ser enrollada como cilindro.	Figura D
Franco arcilloso	El suelo puede tomar forma de un cilindro pero mostrando grietas.	Figura E
Arcilla fina	El suelo puede tomar forma de un cilindro pero mostrando grietas.	Figura F
Arcilla pesada	El suelo puede tomar forma de cilindro sin tomar ninguna grieta.	Figura G

Anexo 5. Determinación de la estructura de suelo.

Forma	Descripción	Tamaño
Blocosa angular	Las tres dimensiones son casi del mismo tamaño, las caras son angulares y los vértices fuertemente angulares.	Figura A
Blocosa sub angular	Similar a la anterior pero las caras son tanto aplanado como curvadas y mucho de los vértices redondeados.	Figura B
Granular	Las tres dimensiones son aproximadamente de la misma magnitud, superficies planas o curvas. Los agregados son relativamente no porosos.	Figura C
Prismática	Forma semejando prisma con orientación vertical, caras verticales bien definidas; vértices angulares; la parte superior no es redondeada.	Figura D
Columnar	Semejando primas como el anterior, pero la parte superior es redondeado.	Figura E
Laminar	Forma de láminas, con una orientación en un plano horizontal; las caras son en su mayoría horizontales.	Figura F

Anexo 6. Análisis de suelo a nivel de campo del SSPS.

Cultivo	Textura	Estructura	pH	Lombrices
SSPS	Arcilla fina	Blocosa sub angular	5.1	Bajo

Anexo 7. Determinación de lombrices en el suelo.

-	Nulo	No se observa organismos
+	Bajo	Se observa entre 1-20 organismos
++	Moderado	Se observa entre 20-60 organismos
+++	Alto	Se observa más de 60 organismos

Anexo 8. Listado de participantes de la charla de SSPS.



LISTADO DE PARTICIPANTES

Evento: Charla sobre el SSPS
 Lugar: Santa Cruz de Yojoa, Cortés
 Fecha: 13 / 07 / 2013
 Moderador: Andrés Antonio Mejía Burgos

No.	NOMBRE	COMUNIDAD	TELEFONO
1	Daniel Díaz	Santa Cruz Yojoa	32244975
2	Juan Perea	La Barca	98407638
3	Carlos Paredes	Santa Cruz	9838-0099
4	Guillermo Bahe Velasquez	La Guama	97753540
5	Alberto Montolio Cruz	Santa Cruz	96989990
6	Diego Lopez	La Barca	32977929
7	Alberto Ramos	La Barca	97059470
8	Martin Contreras Rios	La Barca	96103353
9	Pablo Mendoza A.	Santa Cruz	3220-2451
10	Adolfo Restrepo	Cañaveral	98-905082
11	Oslin Reyes	La Guama	97871637
12	Carlos Amador C.	Santa Cruz	32518898

Anexo 9. Capacitación de productores sobre el SSPS.

