



PROYECTO: “DEMOSTRANDO EL MANEJO SOSTENIBLE EN EL SISTEMA DE CUENCAS ALTAS DE LA PRESA DE SABANA YEGUA” (PIMS3185)” (SEMARN-SUR FUTURO-FMAM-PNUD)

ESTUDIO

Viabilidad Técnica y Económica y Propuesta de Estrategias para el Fomento de Sistemas Productivos Sostenibles en las Cuencas Altas de la Presa de Sabana Yegua

**Santo Domingo, República Dominicana
Diciembre, 2007**



**PROYECTO: “DEMOSTRANDO EL MANEJO SOSTENIBLE EN EL SISTEMA DE CUENCAS ALTAS DE LA PRESA DE SABANA YEGUA” (PIMS3185)”
(SEMARN-SUR FUTURO-FMAM-PNUD)**

ESTUDIO

Viabilidad Técnica y Económica y Propuesta de Estrategias para
el Fomento de Sistemas Productivos Sostenibles en las
Cuencas Altas de la Presa de Sabana Yegua

FUNDACIÓN SUR FUTURO:

Melba Segura de Grullón
Presidenta

Alfonso Ferreira
Director Ejecutivo

Roberto Sánchez
Coordinador Nacional del Proyecto

Santo Domingo, República Dominicana
Diciembre, 2007



**PROYECTO: “DEMOSTRANDO EL MANEJO SOSTENIBLE EN EL SISTEMA DE CUENCAS ALTAS DE LA PRESA DE SABANA YEGUA” (PIMS3185)”
(SEMARN-SUR FUTURO-FMAM-PNUD)**

ESTUDIO

Viabilidad Técnica y Económica y Propuesta de Estrategias para el Fomento de Sistemas Productivos Sostenibles en las Cuencas Altas de la Presa de Sabana Yegua

CONSULTORES

HECTOR MELO ABREU.....COORDINADOR PRINCIPAL
YOLANDA SOSA.....ECONOMISTA AGROPECUARIA
RAFAEL LEDESMA..... ESPECIALISTA AGROFORESTAL

COLABORADORES

FUNDACIÓN SUR FUTURO

RAMON SANTANA....GERENTE RRNN
ELPIDIO TINEO....GERENTE LOCAL
JUAN GALVAN....COORDINADOR LOCAL
LUIS PIÑA....SUPERVISOR DE AREA
YEISON DE LA ROSA....TECNICO ZONAL
HECTOR ROSSO....TECNICO ZONAL
DAVID DELGADO....TECNICO ZONAL
RICARDO ANGOMAS....TECNICO ZONAL
ROBERTO DE LA CRUZ....TECNICO ZONAL
FRANKLIN MOREL....TECNICO ZONAL

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

MARIANA PEREZ.....DIRECTORA DIARENA
PATRIA SANCHEZ.....ENC. GEOMATICA
SANTIAGO HERNANDEZ.....CARTOGRAFIA
CARLOS ABREU (CACHIMBO).....DIRECTOR PARQUE JBPR
PEDRO ARIAS Y MARVIN MERGAL.... CONSULTORES

**Santo Domingo, República Dominicana
Diciembre, 2007**

CONTENIDO

0	RESUMEN		1
I	INTRODUCCIÓN		5
II	OBJETIVOS DEL ESTUDIO		6
	2.1 General		6
	2.2 Específicos		6
III	METODOLOGÍA EMPLEDA EN EL ESTUDIO		7
IV	ALCANCES DEL ESTUDIO		11
V	RESULTADOS DEL ESTUDIO		13
	5.1 Tamaño de la muestra		13
	5.2 Variables consideradas		14
	5.3 Caracterización de los sistemas analizados		24
	5.4 Evaluación económica de los sistemas productivos		32
VI	MODELOS PRODUCTIVOS PROPUESTOS BASADOS EN EN LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN		39
	6.1 Indicadores de sostenibilidad		39
	6.2 Resultados del análisis financiero de los sistemas identificados	41	
	6.3 Consideraciones técnicas sobre los modelos propuestos	44	
	6.4 Procedimiento operativo para establecer los sistemas productivos		52
VII	VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS IDENTIFICADOS		54
	7.1 Técnica		54
	7.2 Económica	56	
	7.3 Social		56
	7.4 Ambiental		58
VIII	ESTRATEGIAS PARA INCENTIVAR LA ADOPCIÓN DE LOS MODELOS PROPUESTOS		60
IX	ALIANZAS ESTRATÉGICAS CON ACTORES CLAVES Y RESPONSABILIDADES DE INVOLUCRADOS		61
	9.1 Con los ejecutores del proyecto		61
	9.2 Involucrados directos		61
	9.3 Con actores claves	61	
	9.4 Mecanismo de seguimiento y evaluación		

X	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
	10.1 Conclusiones	63
	10.2 Recomendaciones	65
XI	BIBLIOGRAFÍA	67
XII	ANEXOS	69

Anexo A.	Costos y beneficios de las hortalizas de Constanza (Cuadros 1 al 10)
Anexo B.	Costos y beneficios de los cultivos anuales Padre Las Casas (Cuadros 1 al 5)
Anexo C.	Costos y beneficios de los sistemas agroforestales (Cuadros 1 al 17)
Anexo D.	Costos y beneficios de los sistemas silvopastoriles (Cuadros 1 al 7)
Anexo E.	Cuadro de rendimientos y precios de venta de los rubros de la cuenca.
Anexo F.	Población por comunidades de la cuenca
Anexo G.	Mapas de la cuenca (Suelos, uso y cobertura, conflicto de uso, profundidad, zonas de vida, hidrológico, geológico y profundidad x pendiente)
Anexo H.	Glosario de términos, siglas y definiciones.
Anexo I.	Fotos de la cuenca
Anexo J.	Lista de los comunitarios participantes en los Grupos Focales
Anexo K.	Exigencias de clima y suelo de las especies de los sistemas productivos

Índice de Cuadros

Cuadro 4.1	Población de las comunidades por zonas de la cuenca	11
Cuadro 4.2	Áreas por subcuencas y microcuencas de Sabana Yegua	12
Cuadro 5.1	Participantes por comunidades en los talleres de grupos focales	13
Cuadro 5.2	Estado Civil de los participantes	15
Cuadro 5.3	Edad de los participantes	15
Cuadro 5.4	Nivel Educativo de los participantes en los grupos focales	16
Cuadro 5.5	Tamaño de las fincas en tareas	18
Cuadro 5.6	Sistemas productivos identificados en la cuenca	26
Cuadro 6.1	Indicadores de sostenibilidad considerados	42
Cuadro 7.1	Zonas de Vida de la cuenca	54
Cuadro 7.2	Pendiente de los suelos	55
Cuadro 7.3	Conflicto de uso	55
Cuadro 7.4	Profundidad de los suelos	56
Cuadro 9.1	Posibles entidades colaboradoras	62

Índice de Figuras

Figura 5.1	Proceso degradativo de los suelos en Constanza	20
Figura 5.2	Prácticas de conservación de suelos, Los Naranjos, Padre Las Casas	22
Figura 5.3	Modelo Agrosilvopastoril con frutales y forestales dispersos	28
Figura 5.4	Modelo Silvostoril con árboles frutales y forestales dispersos	29
Figura 5.5	Modelo Silvostoril con ovejas en pastoreo libre y semiestabuladas	31
Figura 5.6	Sistema agroforestal, fuente de forraje para ovinos semiestabulados	32
Figura 5.7	Degradación ambiental ocasionada por los sistemas productivos	33
Figura 5.8	Plantaciones de aguacate y limón en Palero, Constanza	35

Figura 5.9 Aserradero forestal en El Tetero, Padre Las Casas	38
Figura 6.1 Sistema de cultivos en callejones (Alley Cropping)	40
Figura 6.2 Potrero modelo para pastoreo intensivo	48
Figura 6.3 Banco de pastos y árboles forrajeros	49
Figura 6.4 Combinación de pastoreo libre de gramíneas y forrajes	50
Figura 6.5 Formas de combinación de bancos de pastos y forrajes	51
Figura 7.1 Participantes en talleres Comunitarios de Monte Bonito y Guayabal	54
Figura 7.2 Participantes de los grupos de Gajo de Monte y Los Fríos	57
Figura 7.3 Participantes en los talleres de Palero y Maldonado, Constanza	58
Figura 7.4 Participantes de los grupos comunitarios de Las Cañitas	58
Figura 7.5 Degradación de los suelos en la comunidad de Gajo de Monte	59
Figura 7.6. Degradación de suelos en las cuencas Yaque del Sur y Las Cuevas	59

XII ANEXOS

RESUMEN

Los estudios realizados por la Fundación Sur Futuro (FSF) sobre las cuencas altas de Sabana Yegua reflejan serios problemas de degradación ambiental debidos a sus condiciones geomorfológicas y la forma como sus pobladores usan los recursos naturales. Entre los aspectos relevantes que destacan los estudios tenemos los siguientes: 1- El 69% de los suelos tienen pendientes mayores 32% y se usan para la siembra de cultivos anuales y pastos degradados; El 84% tienen menos de 30.0 cm de profundidad; el 20% se encuentra en sobre uso; las aguas de los ríos Grande, Las Cuevas y Yaque del Sur se emplean para riego, generación eléctrica y consumo humano, pero no son aptas para este último uso debido al alto grado de contaminación por los desechos sólidos y residuos domiciliarios (basura y aguas servidas), sedimentos, agroquímicos y heces fecales de animales provenientes de las comunidades de Constanza, Guayabal, Bohechío y Padre Las Casas. Estos municipios no poseen plantas de tratamiento de sus aguas domiciliarias ni buenos sistemas de deposición de los residuos sólidos.

En lo relativo al aspecto social, el 66% de los agricultores tiene más 40 años de edad y es escaso el relevo joven de los actuales productores. El 24% de los entrevistados no sabe leer ni escribir. El 95% de los entrevistados son pobres, sus ingresos mensuales son inferiores a RD\$5,000.00. El 79% de los ocupantes de los terrenos no poseen títulos de propiedad, situación que los descarta para la obtención de crédito en la banca formal.

Lo expuesto justifica la realización de la presente investigación que procura determinar la **viabilidad técnica, económica y propuesta de estrategias para el fomento de sistemas productivos sostenibles en las cuencas altas de la presa de Sabana Yegua**. El estudio tuvo como objetivos, determinar la viabilidad técnica y económica de los sistemas productivos existentes, proponer estrategias para su fomento, determinar las prácticas vinculadas a los usos actuales, su viabilidad técnica y financiera, sugerir mejoras a estos sistemas, determinar las zonas con mayor potencial desde el punto de vista de las especies y sistemas de manejo, basados en criterios técnicos, económicos, ambientales y en consulta con los productores actuales o potenciales. Se identifica el tipo de apoyo requerido al proyecto por los/as involucrados, los

compromisos asumidos por los productores mediante acuerdos suscritos entre las partes, creando mecanismos de control y seguimiento.

El estudio se realizó durante el mes de julio del 2007 en las 9 zonas que cubre el proyecto, Padre Las Casas, Guayabal, Las Lagunas, La Siembra, Las Cañitas, Los Fríos, Bohechío, Palero y Maldonado (las dos últimas de Constanza). Para levantar las informaciones básicas del estudio se empleó la metodología de los grupos focales, entrevistas directas a informantes claves, visitas a fincas y recorridos de un equipo multidisciplinario, compuesto por los consultores, el personal técnico de la oficina de la Fundación Sur Futuro de Padre Las Casas y líderes comunitarios. Se realizaron 11 talleres con grupos focales, uno con el equipo técnico de la FSF y 10 con productores y comunitarios, con la participación de 224 personas. Se realizaron 35 entrevistas directas a informantes claves, se visitaron 24 fincas y realizaron 13 recorridos en todas las zonas. Los participantes en estos eventos eran líderes comunitarios/as con amplia experiencia y conocimientos sobre los temas tratados.

El estudio revela que los principales sistemas productivos de la cuenca son los agroforestales, café-aguacate, café-limón, café-limón-aguacate, café-forestales, aguacate-limón, limón solo, aguacate solo, forestales solos o con pastos. Los silvopastoriles encontrados fueron, pastos con forestales (pino, caoba y otras) y pastos con frutales (mango, aguacate y otros). Los cultivos anuales frecuentes fueron las combinaciones de habichuela-guandul y guandul-auyama. En menor proporción se siembran los cultivos de maíz, batata, yuca y otros.

Consideramos como sistemas productivos potenciales a promover en la cuenca, aquellos que cumplen con los siguientes indicadores de sostenibilidad: 1- Haber sido identificados en las 9 zonas del proyecto y gozar de la aceptación de los agricultores. 2- Combinar varias especies de plantas (leñosas y perennes) bajo arreglo agroforestal. 3- Ofrecer cobertura permanente al suelo para que aporte materia orgánica y eviten la erosión. 4- Ser rentables para el productor, valor neto actual (VAN) positivo, la relación de beneficio costo (B/C) mayor que 1 y la tasa de retorno (TIR) mayor o igual a 18% anual. 5- Emplear prácticas culturales que eviten la degradación del ambiente y los recursos naturales, como la labranza mínima, las barreras vivas y muertas, cultivos sembrados en contorno, emplear abonos orgánicos y controlar las plagas y enfermedades con

productos inocuos a los humanos. Empleando estos criterios se determinó que los sistemas productivos anuales de subsistencia, habichuela-guandul, maíz, yuca, batata, auyama y otros, no son rentables para el agricultor, al ser la relación B/C menor de uno y el VAN y la TIR negativos. En la zona de Palero y Maldonado de Constanza, los cultivos hortícolas intensivos son rentables para el productor, siendo el VAN positivo, la relación B/C mayor de 1.24 y la TIR mayor de 50%. Ahora bien, las prácticas vinculadas a estos sistemas, relativas al uso de suelos frágiles de ladera o adecuados, pero sin ninguna protección contra la erosión, inadecuada preparación de los suelos, el uso abusivo de agroquímicos peligrosos para la salud humana, deficiente asistencia técnica, la falta de crédito, entre otras, nos permiten afirmar que son insostenibles desde el punto de vista económico, social y ambiental.

En cambio, la evaluación de los sistemas agroforestales que combinan especies de plantas perennes con cultivos anuales y animales en una misma unidad productiva, como el café-aguacate, café-limón, café-limón-aguacate, café-forestales, aguacate-limón, limón solo, aguacate solo, forestales solos o con pastos, los cultivos en callejones y el sistema taungya, que combina frutales y/o forestales con cultivos; los silvopastoriles (combinación de pastos con plantas forestales de pino, caoba y otras) y los pastos con frutales (mango, aguacate y otros), resultaron rentables para el agricultor, al ser el VAN positivo, la relación B/C mayor de uno y la TIR mayor de 18% anual. Se exceptúa la crianza ovina que pastorea en los bosques de la comunidad por no ser rentable y ocasionar severos daños ambientales. Los sistemas silvopastoriles deben mejorarse en el mediano y largo plazo, evitando los impactos negativos que ocasionan al ambiente y los recursos naturales el sobre pastoreo de los animales. Otra actividad pecuaria de alta rentabilidad que puede promoverse en la cuenca es la apicultura, con una tasa de retorno anual mayor de 50%.

Para impulsar los sistemas productivos considerados sostenibles, se sugieren las siguientes estrategias de implementación: 1- Crear un programa de financiamiento blando (no mayor de 12% anual). 2- Aplicación de un programa de incentivos o Compensación Integral de Servicios Ambientales (CISA), focalizados para apoyar el establecimiento y/o rehabilitación de los sistemas agroforestales, silvopastoriles y agrosilvopastoriles. 3- Apoyar la creación de viveros familiares para producir café y frutales. 4- Establecer fincas con estos modelos en todas las zonas del proyecto. 5- Fortalecer las organizaciones de productores mediante la educación de sus miembros, el apoyo a la comercialización de sus productos, canalización de sus inquietudes

sociales, promoción y desarrollo de la microempresa. 6- Poner en marcha un programa de educación ambiental permanente en las 9 zonas del proyecto donde participen todos los actores de la cuenca. 7-Realizar intercambios y/o visitas a fincas de productores modelos de otros proyectos que sirvan de motivación a los/as involucrados/as. 8- Concertar alianzas estratégicas con instituciones con experiencia en la ejecución de proyectos ambientales exitosos. 10- Apoyar a las comunidades en gestión para la construcción de varios puentes y la reparación de los caminos vecinales que afectan el libre tránsito. 11-Promoción y apoyo del turismo rural en las zonas de Los Fríos, Las Canitas, Guayabal y Monte Bonito. 12- Promover el establecimiento de los bosques de protección. 13- Financiar pequeños sistemas de riego para reducir la presión sobre los suelos de ladera

Estas acciones estratégicas deben cubrir a toda la cuenca, especialmente las zonas de Palero y Maldonado de Constanza, donde la degradación ambiental es crítica y La Fundación Sur Futuro no ha iniciado sus acciones como lo está haciendo en las 7 zonas de Padre Las Casas, donde se le reconoce por sus aportes al desarrollo de la comunidad y su interés mostrado por la conservación del ambiente y los recursos naturales. Cabe destacar que todos los comunitarios entrevistados perciben el problema ambiental de diversas formas, pero todos/as desean ser parte de la solución.

I INTRODUCCIÓN

En el marco de la ejecución del proyecto Manejo Sostenible de Tierras en las Cuencas Altas de la Presa de Sabana Yegua, realizado por la Fundación Sur Futuro, se presenta el estudio sobre la **viabilidad técnica, económica y propuesta de estrategias para el fomento de sistemas productivos sostenibles en las cuencas altas de la presa de Sabana Yegua.**

Los estudios previos a la aprobación del Proyecto de Manejo Sostenible de Tierras (SEMARENA/FSF/PNUD/GEF), concluyen que los suelos de las cuencas de la presa de Sabana Yegua, a consecuencia de la deforestación y de prácticas agrícolas intensivas inadecuadas a las condiciones topográficas, edáficas y climáticas del terreno constituyen su principal problema degradativo.

La presente investigación proporciona a los ejecutores del proyecto una serie de alternativas económicamente factibles de ejecutar para favorecer el proceso de cambio de uso de la tierra en las cuencas altas de Sabana Yegua, mediante la introducción de modelos productivos rentables para el productor y sostenibles social y ambientalmente, de fácil manejo y que garantizan la cobertura permanente del suelo. Se evaluarán económica, social, técnica y ambiental los sistemas y/o prácticas sostenibles que vienen aplicando los agricultores antes de la implementación del proyecto, introducir mejoras a estas prácticas o sistemas productivos e incorporando otras que han dado buenos resultados fuera la zona y del país. El estudio sugiere una serie de estrategias que garantizan la adopción de estos sistemas o modelos, para lograr el manejo sostenible de la tierra en la cuenca.

Las acciones propuestas cuentan con el apoyo de todos los/as involucrados/as en el proceso. Para cumplir con este propósito, al final de la investigación se forman un equipos técnicos y comunitarios que garantizan la continuidad de las acciones propuestas en el mediano y largo plazo. Además de formalizan y afianzan alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas con experiencia en la gestión sostenible del ambiente y los recurso naturales para ampliar el impacto del proyecto.

Los resultados del estudio apoyan a la FSF en la toma de decisiones respecto a la aplicación correcta de los incentivos otorgados a los agricultores que establezcan sistemas productivos sostenibles, social, económica y ambientalmente. Se sugiere poner en marcha un sistema de monitoreo dinámico, capaz de evaluar de forma efectiva todas las acciones puestas en marcha por el proyecto para reducir los efectos de la degradación ambiental ocasionada por el uso incorrecto de prácticas productivas.

II OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1 General

Determinar la viabilidad técnica y económica de los sistemas productivos de la cuenca alta de la presa de Sabana Yegua y proponer estrategias para su fomento.

2.2 Específicos

1. Analizar el sistema productivo objeto de estudio, determinando las prácticas vinculados a esos usos existentes en la actualidad, determinar su viabilidad técnica y financiera, sugerir mejoras en estos sistemas desde el punto de vista de las especies y sistemas de manejo, basados en criterios técnicos, económicos y en consulta con los productores actuales o potenciales.
2. Sugerir modalidades de los sistemas productivos, ubicación idónea desde el punto de vista de las condiciones edafoclimáticas y socioeconómicas y confrontar estas recomendaciones con la disposición de los habitantes a adoptar estos usos, los obstáculos y potencialidades para su fomento.
3. Proponer estrategias para el fomento de los sistemas, indicando zonas potenciales, especies a incluir, prácticas de manejo, tipo de apoyo del proyecto, compromisos de los productores, tipo de acuerdos, mecanismos de control y seguimiento, entre otros.

III METODOLOGÍA EMPLEADA EN ESTUDIO

El estudio de campo se realizó durante el mes de julio del 2007 en las comunidades de las 9 zonas que cubre el proyecto. Se realizaron 10 talleres comunitarios, con la participación de 224 participantes con amplios conocimientos sobre sus respectivas zonas. Se entrevistaron 35 productores, se visitaron 12 fincas en 13 recorridos. El presente estudio se realizará empleando varias metodologías de investigación sencillas, pero eficientes en el levantamiento y procesamiento de los datos de campo, que nos permitan hacer inferencias sobre la viabilidad económica, social, técnica y ambiental presente y futura de las acciones propuestas por la Fundación Sur Futuro en la ejecución del proyecto Manejo Sostenible de Tierras en las Cuencas Altas de la Presa de Sabana Yegua. También servirán de base a otros proyectos que se ejecuten en la región y fuera.

a) **Análisis de la experiencia previa.** Se recopiló la información y experiencia local, nacional e internacional sobre la viabilidad socioeconómica, técnica y ambiental de los modelos propuestos. Se analizaron los documentos sobre el plan maestro de manejo de la cuenca Sabana Yegua, las propuestas sugeridas por este estudio y las consultorías previas al presente estudio.

Localmente, fueron contactados los directivos y técnicos de las instituciones con experiencia en proyectos de producción animal, forestal, agroforestal y silvopastoril, como Visión Mundial , Floresta, Inc, CEPROS, Plan Sierra, Asociación Para el Desarrollo de la Provincia Esparillat (ADEPE), Departamento de Agricultura Orgánica de la Secretaría de Agricultura, investigaciones realizadas en el país por el Banco Mundial sobre la evaluación económica de los sistemas agroforestales y la conservación de suelos en el país y otras.

Internacionalmente hemos revisado los trabajos realizados por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Centroamérica y el Caribe, El Banco Mundial y El Centro Internacional de Investigación Agroforestal (ICRAF) y otros.

b) **Sistemas de Información Geográfica (SIG).** Fue empleada como herramienta básica de planificación de cuencas para generar la información necesaria que nos permite tomar decisiones pertinentes para orientar de forma eficiente y efectiva la inversión en la cuenca, a los fines de

mejorar las condiciones de vida de los/as involucrados/as en el proyecto, reduciendo a límites permisibles la degradación ambiental, recomendando la introducción y el mejoramiento de los sistemas productivos actuales. A partir de los mapas de uso actual y potencial, se elabora el de sobreuso que nos permite proponer un mapa de acciones sostenibles o zonificación de cultivos que eviten o reduzcan en el mediano y largo plazo los riesgos de degradación ambiental. Este de acciones se cruza con los mapas de profundidad de suelo y zonas de vida.

c) **Técnica de grupos focales y entrevistas directas a los/as involucrados/as.** Para realizar el estudio se emplearon varias técnicas en el levantamiento de datos e información:

La técnica de los Grupos Focales. Es una reunión con modalidad de entrevista grupal abierta y estructurada, en donde se procura que un grupo de individuos seleccionados por los investigadores, por su nivel de conocimiento sobre el tema o temas a tratar, discutan y elaboren, desde la experiencia personal, una temática o hecho social que es objeto de investigación Flores, J. y Alonso, C, 1995). Esto se hace en un ambiente adecuado que permite obtener información valiosa sobre los temas en discusión. Esta técnica nos permite interactuar con 12 o más personas en un ambiente libre de presión (Merton y Kendall, 1946). Esta actividad aunque es participativa, no es un taller participativo donde los invitados responden preguntas, es un proceso de interacción, discusión y elaboración de acuerdos grupales acerca de una temática propuesta por el investigador.

Entrevistas directas a informantes claves. En la cuenca se han identificado a productores con sistemas agroforestales y silvopastoriles establecidos, quienes fueron entrevistados respecto a las actividades que realizan en su finca. Los datos levantados nos permitieron estimar los costos y beneficios que el obtiene en cada ciclo productivo. También se entrevistaron a técnicos especialistas de otras instituciones con experiencia en el establecimiento y manejo de sistemas productivos sostenibles.

Visitas directas a la finca del productor. El equipo consultor visitó las fincas agroforestales y ganaderas de productores modelos para interactuar con estos para conocer como y cuando este realiza las actividades culturales y pecuarias. Se perciben las condiciones fitosanitarias de los

cultivos, marcos de siembra, poda, labores culturales, manejo de los restos de cosecha y otras; así las lo relativo al manejo pecuario.

Recorridos en la zona. Estas actividades se realizaron en las 9 zonas en que la Fundación Sur Futuro ha dividido la cuenca alta de Sabana Yegua para percibir otros aspectos generales no señalados por los grupos focales.

d) Análisis de los datos.

Los datos e informaciones obtenidas en las reuniones grupales, las entrevistas a informantes claves, visitas a las fincas y los recorridos realizados en las 9 zonas de la cuenca alta de Sabana Yegua, se procesaron estadísticamente en un manejador de base de datos compatible con Microsoft Windows. Los resultados nos permiten obtener medias y rangos de las variables cuantitativas y proporciones de las cualitativas.

Basados en las informaciones cuantitativas, realizamos el análisis económico financiero de los sistemas productivos de la cuenca, empleando los indicadores de rentabilidad beneficio/costo (B/C), valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). Se recomiendan aquellos sistemas o actividades productivas con un nivel de retorno económico superior a la tasa pasiva que pagan los bancos oficiales y comerciales del país, que ofrezcan cobertura permanente al suelo y sean aceptados por los/as involucrados/as.

Se proponen estrategias efectivas de difusión de los sistemas productivos que resulten promisorios desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental para controlar la degradación actual de la cuenca. Luego de realizado el análisis económico que muestra los sistemas promisorios, antes de recomendarlos, se realiza una consulta previa con los técnicos de la Fundación Sur Futuro, los técnicos que laboran en la zona y los/as involucrados que han participado en los talleres de los grupos focales.

Se recomienda a un grupo de personas de los/as participantes en el proceso de intercambio, visitas y reuniones realizadas, que han colaborado y se han integrado de forma activa en las

actividades de planificación y selección de los sistemas productivos promisorios. Estos productores se denominan los emprendedores porque se le establecerán parcelas demostrativas modelos que sirvan para generar y transferir las nuevas tecnologías propuestas por el proyecto. Con las instituciones contactadas, se establecerán acuerdos de cooperación e intercambio técnico de apoyo a las iniciativas que se ejecutan en Sabana Yegua. En las reuniones de involucrados se sentarán las bases para que la Fundación Sur Futuro fortalezca las organizaciones sociales de base de la cuenca, formalice alianzas estratégicas con entidades sociales con amplia experiencia en gestión ambiental y desarrollo comunitario, garantizando la sostenibilidad de las acciones que se ejecutan.

IV ALCANCES DEL ESTUDIO

Las cuencas hidrográficas altas que drenan sus aguas hacia la Presa de Sabana Yegua son la Yaque del Sur, Grande del Medio y Las Cuevas. Para los fines de este estudio se consideraran las 9 zonas administrativas en que se ha dividido la Cuenca, Padre Las Casas, Guayabal, Las Lagunas, La Siembra, Las Cañitas, Los Fríos, Bohechío, Palero y Maldonado (estas últimas pertenecen al municipio de Constanza, provincia La Vega), con una población de 65,194 habitantes distribuidos en 145 comunidades, como se aprecia en el Cuadro 4.1. En el anexo F, se detalla la población por comunidades de cada zona de la cuenca.

Cuadro 4.1 Población de las comunidades por zonas de la cuenca

ZONAS	NUMERO DE COMUNIDADES	POBLACIÓN
1-Padre Las Casas	24	22,366
2-Bohechío	19	8,967
3-Guayabal	19	4,482
4-Las Cañitas	19	3,866
5-Los Fríos	8	2,005
6-La Siembra	6	1,613
7-Las Lagunas	6	1,730
8-Palero	23	9,605
9-Maldonado	21	10,560
Total	145	65,194

Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas (ONE). Censo de Población y Familia de la Rep. Dom. 2002

La cuenca de Sabana Yegua tiene una superficie de 1,667 Km². Esta dividida en tres subcuencas, Las Cuevas, Grande del Medio y Yaque del Sur, como se aprecia en el Mapa del Anexo G. El Cuadro 4.2, presenta las áreas de las subcuencas de Sabana Yegua.

Cuadro 4.2. Área de las Subcuencas y microcuencas de Sabana Yegua

SubCuencas	Microcuenca	Superficie (Km²)
Yaque del Sur		393
	Baja Yaque del Sur	145
	Blanco	123
	Alta Yaque Sur	125
Grande del Medio		689
	Baja del Medio	349
	Yaquesillo	107
	Alta del Medio	233
Las Cuevas		585
	Baja de las Cuevas	160
	Guayabal	68
	Alta Las Cuevas	357
Total		1,667

Fuente: DIARENA, 2007.

V RESULTADOS DEL ESTUDIO

5.1 Tamaño de la muestra

Se realizaron 10 talleres con los grupos focales con la participación de 224 personas de 38 comunidades de la cuenca y se entrevistaron 32 productores agropecuarios, silvopastoriles y agroforestales. Los/as participantes de las reuniones grupales eran líderes comunitarios y/o productores/as exitosos/as, previamente identificados por los técnicos de la FSF. A las actividades se invitaron los técnicos de las instituciones públicas y privadas con incidencia en cada zona. El Cuadro 5.1, muestra la cantidad de participantes por zonas que asistieron a los talleres.

Cuadro 5.1 Participantes por zona en los Talleres de Grupos Focales

No	Zona	Sexo		Total (n)
		M	F	
1	Monte Bonito	15	6	21
2	Guayabal	15	7	22
3	La Siembra	22	10	32
4	Las Lagunas	16	5	21
5	Padre Las Casas	10	0	10
6	Las Cañitas	23	9	32
7	Bohechío	29	8	37
8	Los Fríos	15	1	16
9	Palero	7	7	14
10	Maldonado	12	7	19
Total		164	60	224
Participación en %		73	27	100

n = Participantes

Los sistemas productivos recomendados para atenuar la degradación ambiental y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la cuenca alta de Sabana Yegua son de mediano y largo plazo. Nos referimos al establecimiento de sistemas productivos que ofrezcan cobertura permanente a los suelos, reduzcan el proceso de erosión-sedimentación y mejoren los ingresos de los/as productores/as.

Es importante destacar que el proceso de gestión de cuencas en Sabana Yegua es participativo, donde las recomendaciones y acciones a implementar, no solo deben ser rentables financiera y económicamente para los/as productores/as, sino aceptadas y entendidas por estos/as en un amplio proceso de participación y concertación social. Este proceso de gestión participativa de cuencas lo definimos como las actividades que realizan las familias que habitan en un entorno específico y aprovechan, protegen y conservan los recursos naturales, con el fin de obtener una producción óptima y sostenida que le garantice una mejor calidad de vida acorde a sus necesidades. En Procura de lograr la sostenibilidad de los sistemas propuestos, se consideraron una serie de variables socioeconómicas y ambientales que fueron discutidas en los 10 talleres grupales realizados en las 9 zonas de incidencia del proyecto.

5.2 Variables consideradas:

1-Socioeconómicas. Estado civil de los participantes, Edad, Nivel educativo, Ingresos medios de la familia, Fuentes de ingresos, Área de la parcela, forma de tenencia de la tierra, principales sistemas productivos y sus rendimientos medios, producción pecuaria, nivel tecnológico para producir, crédito, asistencia técnica, situación de los servicios en la comunidad, y otras.

2-Ambientales. Estas ayudan a determinar el nivel de conocimiento de los/as involucrados en el proyecto respecto a la forma de preparación de los suelos, uso de los restos de cosecha, la conservación de suelos, sus beneficios e importancia, existencia de programas de reforestación en la zona, energía usada para cocinar, manejo de residuos sólidos, deposición de excretas, la reforestación, preferencias de especies para reforestar.

3-Principales problemas que afectan a las comunidades. Los participantes en los eventos detallaron todos los problemas que limitan el desarrollo de sus comunidades.

4-Hallazgos relevantes. Se levantaron todos los elementos consideramos por los participantes como atractivos relevantes para promover la inversión en las comunidades del proyecto Sabana Yegua.

5.2.1 Variables socioeconómicas

Estado Civil.

En relación al estado civil de los participantes en los talleres focales, el 35% es casado, el 8% soltero, el 52% convive en unión libre y el 10% es viudo/a., como se aprecia en el Cuadro 5.2. La alta proporción de personas unidas de forma libre dificulta a los hijos en el futuro heredar las propiedades de sus padres, partiendo del hecho que el proyecto propondrá sistemas productivos cuyos resultados se verán el mediano y largo plazo. Como estrategia para reducir esta situación planteamos un programa de apoyo a la familia con informaciones relacionadas con el tema. Las instituciones gubernamentales, eclesiásticas y no gubernamentales apoyan los procesos de regularización de esta situación.

Cuadro 5.2 Estado Civil de los participantes

Estado Civil	N	%
Casados/as	76,0	34,7
Solteros/as	19,0	8,7
Union Libre	114,0	52,1
Otro (viudo/a)	10,0	4,6
Total	219	100,0

n = Participantes

Edad.

De los participantes, el 66% tiene más de 40 años, mostrando una proporción reducida de personas jóvenes dedicadas a las actividades agropecuarias y agroforestales en el campo de solo 10.7%, como se aprecia en el Cuadro 5.3. Los presentes en las reuniones manifestaron que a sus hijos no les atraen las actividades agropecuarias y/o agroforestales.

Cuadro 5.3 Edad de los participantes

Edad	(n)	%
Menos de 30 años	23	10,7
30 a 40 años	50	23,3
41 a 50 años	69	32,1
51 a 60 años	46	21,4
Mas de 60 años	27	12,6
Total	215	100,0

n = Participantes

Los programas que ponga en marcha la FSF en la cuenca deben integrar a la juventud rural para garantizar su sostenibilidad de proyecto en el largo plazo. Algunas alternativas posibles serían el otorgamiento de becas para que los hijos de los productores estudien carreras técnicas o profesionales afines con las actividades que realizan sus padres, garantizándole un empleo bien remunerado a la hora de volver al campo. Otras actividades serían las relacionadas con la promoción del turismo rural que podría involucrar a gran parte de la juventud que hoy se encuentra desempleada y sin perspectiva de desarrollo personal.

Nivel Educativo.

De 214 personas entrevistadas, el 24% no sabe leer ni escribir y el 44% hizo algún curso de la escuela primaria. Los iletrados y con preparación primaria alcanzan el 68%, Cuadro 5.4. Este nivel de instrucción tan pobre limita la transferencia de conocimientos técnicos a los involucrados empleando los métodos tradicionales de enseñanza, constituyéndose en un escollo a enfrentar por el proyecto. Con el apoyo de la Secretaría de Estado de Educación se debe diseñar un programa educativo para eliminar el analfabetismo en el mediano plazo. Los programas de educación ambiental y de transferencia tecnológica deberán ser de fácil comprensión para los/as involucrados/as y emplear medios visuales y demostrativos de enseñanza.

Cuadro 5.4 Nivel educativo de los participantes

Nivel Educativo	(n)	%
No leen ni escriben	52	24,3
Primaria	93	43,5
Intermedia	16	7,5
Secundaria	24	11,2
Bachilleres	3	1,4
Universitarios	17	7,9
Técnicos	9	4,2
Total	214	100,0

Fuente: Entrevistas a los grupos focales

Ingresos.

En relación al nivel de ingreso, de una muestra de 224 participantes, el 65% recibe ingresos mensuales por debajo de RD\$5,000.00 mensuales. El resto recibe ingresos superiores a esta cantidad, con un rango de RD\$500.00 a RD\$30,000.00 mensuales. Las zonas con mejores ingresos fue Monte Bonito con RD\$10,000.00 mensuales y Padre Las Casas con RD\$23,356.00 por mes. Las zonas de la cuenca con menores ingresos fueron Gajo de Monte, con RD\$2,363.60, Palero y Maldonado de Constanza con RD\$2,371.7 y RD\$2,100 mensuales, respectivamente.

El 95% de los habitantes de la cuenca se encuentran por debajo de la línea de pobreza, al no alcanzar los ingresos necesarios que le garanticen la subsistencia, que según el Banco Central de la República Dominicana deber ser RD\$12,000.00 mensuales para la zona rural. Esta información es cónsona con todos los estudios socioeconómicos realizados en las comunidades de la cuenca alta de Sabana Yegua y la inclusión de estas zonas por ONAPLAN en el mapa de pobreza.

Complementariamente a los programas agroforestales, silvopastoriles y forestales se deben impulsar proyectos que apoyen la seguridad alimentaria, introduciendo en la cuenca especies frutales adaptados a cada zona, hortalizas de ciclo corto y la producción de animales pequeños (gallinas, guineas, pavos, patos, conejos, etc) como fuente de proteína. En la zona existe experiencia en la crianza de gallinas ponedoras y conejos, el CEPROS, la SEA y otras instituciones han ejecutado proyectos en estas áreas.

Todos los entrevistados señalaron que la agropecuaria es principal fuente de ingresos de los comunitarios, pero no menos significativas son las actividades comerciales, las remesas, el empleo público y privado y la asistencia social del gobierno a través del programa de solidaridad.

Forma de tenencia y tamaño de los predios

De 206 entrevistados, el 79% no posee título de su propiedad contra un 12% que lo posee y un 11% que la tiene prestada, arrendada, a medias y otras formas. Esta situación encara un gran reto de cara al futuro, dado que los sistemas productivos recomendados para cubrir permanentemente el suelo son de largo plazo. El proyecto debe iniciar un proceso de titulación de tierra para

garantizarle a los/as involucrados/as su inversión en el largo plazo. Los predios menores de 100 tareas representan el 56% de los casos. Entre 100 y 300 tareas el 21% y los mayores de 300 tareas el 23%. El rango de tamaño de las parcelas varía de 0.5 tareas a 5,000 tareas. En la cuenca el minifundio es predominante, incluyendo la zona de Maldonado y Palero, como se aprecia en el Cuadro 5.5.

Cuadro 5.5 Tamaño de la finca

Area (Ta)	(n)	%	% ACUM
0 a 50	77	37,56	37,56
51 a 100	37	18,05	55,61
101 a 150	15	7,32	62,93
151 a 200	14	6,83	69,76
201 a 250	6	2,93	72,68
251 a 300	9	4,39	77,07
Mas de 300	47	22,93	100,00
Totales	205		
Media (Ta)	291	100	
Rango (Ta)	0,5 a 5,000		

n = Numero de entrevistados

Situación tecnológica (uso de agroquímicos, herbicidas y otros)

En términos generales, el nivel tecnológico de la cuenca es bajo, especialmente en las zonas correspondientes a Padre Las Casas, aunque algunos agricultores han recibido el apoyo del PATCA para establecer sistemas de riego presurizados para irrigar sus parcelas contribuyendo al incremento de los rendimientos y beneficios de los cultivos bajo esta modalidad. Esta situación es diferente en las zonas de Palero y Maldonado donde se aplica el paquete tecnológico de altos costos en la siembra de hortalizas.

En la cuenca se emplean productos pesticidas de alto peligro para la salud humana (franja roja), como son los órgano-fosforados y los clorinados de baja dosis letal media (DL-50). Otros productos detectados de amplio uso son los herbicidas quemantes por contacto como el Paracuat o Gramoxone. En Europa y los Estados Unidos estos productos fueron prohibidos a mediados de la década de los 80' por haberse comprobado que provocan cáncer a los seres humanos. Esta es una situación altamente peligrosa, debido a la gran cantidad de acueductos que suplen de agua potable a las comunidades aguas arriba y abajo de la presa de Sabana Yegua. Los estudios de uso y manejo de pesticidas en la zona de Constanza y Tiroo han detectado altos niveles en el agua y la sangre de las personas, ocasionando enfermedades hepáticas, cáncer y otras (SEMARN/IPEP, 2005; Karlain, 2002).

Los rendimientos medios de los principales cultivos de temporal son muy bajos debido al uso de suelos degradados, sequías prolongadas, la falta de asistencia técnica permanente y bajo acceso al crédito.

Forma de preparación de los suelos en las zonas del proyecto

Se identificaron las siguientes modalidades:

1. Chapeo manual del terreno, quema con fuego, arado y siembra
2. Chapeo manual del terreno, quema con herbicida, arado y siembra
3. Chapeo manual del terreno, quema con herbicida y siembra (labranza mínima)
4. Aplicación de herbicida y siembra (labranza cero)
5. Siembra y aplicación de herbicida (labranza cero)
6. Chapeo manual del terreno, arado con tractor, quema con herbicida y siembra (Padre Las casas)
7. Deshierbo manual y siembra
8. Corte con arado, pase del rotabator y siembra (Palero y Maldonado de Constanza)

En todos los casos anteriores, el suelo queda desprotegido de los efectos de la erosión hídrica debido a que los productores, aunque tienen conocimientos sobre las prácticas de conservación y su importancia, no las realizan de manera oportuna en sus parcelas. Se pudo observar que los

cultivos no se siembran en contorno sino a máxima pendiente. Otro aspecto favorable a los procesos erosivos en la cuenca es que los suelos tienen pendientes que exceden los límites máximos establecidos, para la siembra de cultivos anuales. El 69% de los suelos de la cuenca tienen pendientes mayores a 32%, como se aprecia en Cuadro 7.2. En la zona de Constanza, aunque las pendientes de los suelos están entre límites permisibles para la siembra de cultivos anuales (2% a 4%) los surcos se orientan a máxima pendiente, previo a un laboreo intenso, como se aprecia en la Figura 5.1. Estas prácticas inadecuadas contribuyen al proceso degradativo de los suelos y a la sedimentación de la presa de Sabana Yegua.



Figura 5.1. Erosión en surcos orientados a máxima pendiente después de una lluvia en Constanza

Uso de agroquímicos.

El 80% de los entrevistados en la zona de Padre Las Casas y el 100% de Palero y Maldonado de Constanza, emplean productos agrotóxicos para el control de las plagas y enfermedades de los cultivos. Cuando se le cuestionó a los productores si empleaban los productos de franja verde (DL-50 baja) nadie respondió satisfactoriamente la pregunta. Todos señalaron que emplean los productos más baratos que y que “maten rápido las plagas”, pero están dispuestos a emplear productos orgánicos para el control de plagas y enfermedades. Debe ponerse en marcha un amplio programa educativo a los productores de la cuenca para apoyar la producción orgánica. El Departamento de Agricultura Orgánica de la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA), está dispuesto a apoyar este proceso en toda la cuenca.

Todos los productores en algún momento han empleado fertilizantes químicos, mayormente las Fórmulas: F-15-15-15; F-12-24-12; F-16-20-0; F-12-8-14; F-8-12-14 y simples como el Sulfato de Amonio, Urea y los foliares, empleados en cultivos anuales hortícolas y en frutales limón y aguacate. El café se fertiliza muy poco. De los entrevistados nadie le ha hecho análisis químico a sus suelos. Esto demuestra lo deficiente que han sido los programas de asistencia técnica a los productores de la cuenca.

El crédito y asistencia técnica.

El 85 de los productores entrevistados no recibe crédito para financiar las actividades agropecuarias. De los pocos que reciben crédito lo solicitan para realizar otras actividades productivas y el remanente de estos fondos que le quedan los emplean para financiar la agropecuaria. Las instituciones con presencia en la zona que financian a los productores se señalaron a la FSF, CEPROS, BANRESERVAS, Asociación Peravia, BAGRICOLA, BHD, PATCA, ADEMI, Las Cooperativas (Maestros, de productores, otras).

Los entrevistados coincidieron en que después que la FSF implementa el proyecto de manejo de la cuenca alta de la presa de Sabana Yegua ha mejorado la asistencia técnica, pero que no es suficiente para abarcar a todos los productores que la requieran. Las instituciones con presencia

en la zona y que apoyan puntualmente a los/as productores/as son SEA, CODOCAFE, INDRHI, PATCA, BAGRICOLA, JAD, y otras.

5.2.2 Variables ambientales

Conservación del Ambiente y Los Recursos Naturales

Los entrevistados señalaron con propiedad que las obras de conservación son beneficiosas porque protegen al suelo de la erosión, mejoran la fertilidad, mantienen la humedad y aireación, pero pocos las realizan en sus parcelas. En la zona solo quedan los vestigios de las obras de conservación de suelos como barreras muertas y cercas vivas en la comunidad de Los Naranjos realizadas por de proyecto MARENA en la década de los 80”, como se aprecia en la Figura 5.2.



Figura 5.2. Vestigios de obras de conservación de suelos en Los Naranjos

Los entrevistados desean que se implemente un programa de conservación de cuencas, empleando especies frutales (mango (*Manguifera indica*), aguacate (*Persea americana*), níspero (*Achras sapota*), zapote (*Colocarpum sapota*), cítricos (Citrus ssp), manzana (*Malus communis*), macadamia lisa (*Macadamia integrifolia*), pera (*Pyrus communis*) y otros), café (*Coffea arabiga*) y de las especies maderables (pino criollo (*Pinus occidentales*), roble (*Catalpa longissima*), caoba criola (*swietenia mahagoni*, caoba africana (*Khaya senegalensis*), caoba hondureña (*Swietenia macrophyla*), cedro (*Cedela odorata*, caracolí (*Rhinocarpus excelsa*), capá (*Cordia alliodora*), grevilea (*Grevillea robusta*), sabina (*Juniperus gracilior*) y otras.

Especies de plantas forrajeras identificadas. En la cuenca existen especies de plantas evaluadas como potenciales por su alto valor nutritivo para los animales, como la guazuma (*Guazuma ulmifolia*), caliandra (*Calliandra Calothyrsus*), lino criollo (*leucaena leucocephala*), mora (*Morus alba*), saman (*Samaea samán*), piñon cubano (*gliricidia sepium*), Amapola (*Erithryna poeppigiana*), titonia (*Tithonia diversifolia*), palo de burro (*Andira inermes*), almacigo (*Bursera simaruba*) y otras.

5.2.3-Principales problemas que afectan a las comunidades

- a) Degradación ambiental que ha empobrecido a los suelos de la cuenca y a sus pobladores
- b) Incremento en el uso de insumos externos a la finca que encaren los costos de producción de los principales rubros de la zona.
- c) Reducción progresiva de la productividad de los principales cultivos
- d) Caminos vecinales en mal estado y faltan puentes para cruzar los ríos y arroyos
- e) Deficientes servicios básicos de salud, educación, comunicación, crédito, comercialización, asistencia técnica estatal y otros.
- f) Reducción de la vida útil del embalse de la presa de Sabana Yegua por sedimentación

5.2.4-Hallazgos relevantes

- a) La presencia en toda la cuenca de sistemas productivos sostenibles que cumplen con los indicadores socioambientales propuestos en la sección 6.1.
- b) Comunidades que reconocen la problemática socioambiental que les afecta y dispuestas a implementar medidas para contrarrestarla.
- c) La presencia en la cuenca de una institución como la FSF que ejecuta un proyecto de largo plazo que ofrece soluciones a los problemas identificados.
- d) Un liderazgo comunitario con vocación de servicio
- e) Productores que emplean tecnologías avanzadas, como el riego presurizado, uso de semillas y especies mejoradas, buen control de plagas y enfermedades, labores culturales oportunas, entre otros.
- f) Conocimientos sobre las obras y prácticas de conservación de los recursos suelos y aguas

- g) Sistemas productivos diferenciados en las 9 zonas de la cuenca, destacándose la siembra de hortalizas en Palero y Maldonado y los cultivos perennes y de subsistencia en Padre Las Casas.

5.3 Caracterización de los sistemas analizados, modalidades prevalecientes en la zona y fuera de esta, local e internacional.

5.3.1 Sistemas productivos identificados en la cuenca

El Cuadro 5.6, muestra los diferentes modelos productivos prevalecientes en las 9 zonas de influencia del proyecto, las especies empleadas y los propietarios que los ostentan.

5.3.2 Los Sistemas agroforestales

Se destacan los sistemas productivos: 1- Café con sombra + musáceas. 2-Café + aguacate. 3-Café + limón. 4- Café+aguacate+limón. 5- Aguacate solo. 6-Limón solo. 6-Combinación de Aguacate + limón. Estas combinaciones de especies perennes no presentan un arreglo espacial definido. Los marcos de siembra eran variables en cada zona. Este aspecto debe considerarse seriamente al momento de establecer nuevas parcelas agroforestales bajo estos esquemas para evitar la competencia entre las especies asociadas. En la sección 6.3.1, proponemos los rangos de marcos de siembra adecuados para las especies solas y asociadas. El marco de siembra del café varía de 2.0 m a 3.0 m entre plantas y 3.0 m a 3.5 m entre hileras de plantas. El limón se siembra de 3.5m a 4.0m de distancia entre plantas. El aguacate de 4.5m a 6.0m entre plantas. Generalmente, a las plantaciones mezcladas no se les hace un buen control de sombra. Al limón y el aguacate se le hacen de 2 a 3 aplicaciones de fertilizantes/año. El control de maleza se hace manual o con herbicidas de dos a tres veces por año. Las plagas y enfermedades en el limón se controlan mensualmente (doce por año) y al aguacate dos veces por año. Estas actividades varían por zonas y según las posibilidades económicas de los agricultores. En los análisis económicos realizados a los sistemas productivos evaluados, anexos del Anexo C, se detallan de forma particular las actividades realizadas a cada uno.

5.3.3 Sistemas silvopastoriles de la cuenca alta de Sabana Yegua

Los principales sistemas silvopastoriles identificados en la cuenca Sabana Yegua fueron los siguientes:

- a) Pastos con pino y ganado vacuno (Guayabal, Las Cañitas, Los Fríos, Constanza, La Siembra y Las Lagunas.
- b) Pastos con árboles de mango dispersos y cercas vivas de caoba, piñón cubano, guásuma y otras (Los Naranjos)
- c) Ganado vacuno en pastoreo libre en bosque de bayahonda (*Acacia farnesiana*) y cambrón (*Prosopis juliflora*) en Padre Las Casas, Bohechío y Arroyo cano.
- d) Ovinos en pastoreo libre en la comunidad (La Meseta, Padre Las Casas)
- e) Ovinos en potreros con pasto mejorados y forraje de bayahonda (Padre Las Casas).

1- Ganadería de doble propósito.

Produce leche y carne para la venta. Predomina el cruce de las razas Holstein con Pardo Suizo, en proporciones variadas de 50% a 75%. Existen criollas y otras razas de alto mestizaje. Están ubicadas especialmente en Padre Las Casas, El Cigual y Bohechío. Este modelo es poco extendido debido a que los productores alegan que hay problemas con la comercialización de la leche y muchas veces también con la carne. El pastoreo es extensivo. Se emplean las mismas especies de pastos anteriores. Estos potreros son sistemas silvopastoriles, combinando especies leguminosas (lino criollo, bayahonda y cambrón) con pastos mejorados.

2- Ovino

Se identificaron dos modelos. 1- El de pastoreo comunero libre y 2- pastoreo extensivo en potreros. Estos modelos fueron identificados en las zonas de Padre Las Casas y Bohechío. El primero no es rentable al ser la relación B/C inferior a uno y negativos el VAN y la TIR, como se aprecia en el Cuadros del anexo D. El segundo es económicamente rentable, pero insostenibles en el largo plazo porque los animales sobre pastorean los potreros, provocando la compactación y la erosión laminar y en surcos del suelo. Ambos modelos presentan los siguientes problemas.

Cuadro 5.6. Sistemas productivos identificados en la cuenca

Sistemas Identificados	Especies	Ubicación	Propietarios
1-Agroforestales	Café+guama+musáceas	La Siembra Monte Bonito y Arroyo Cano	Manuel de Jesús Galván Juan Segura Reyes Vidal Jiménez
	Café+aguacate+ guama+musáceas	Los Naranjos	Juan Ramón Luciano (Chichí)
	Café+limón agrio + guama + musáceas	Monte Bonito	José Calderón Segura (Blanco)
	Café+guama+limón + Aguacate+forestales	Monte Bonito	Eddy Martínez (Juan Nila)
	Aguacate + limón	Padre Las casas	Sócrates Martínez y Fermín Vicente
	-Café con sombra + Musáceas -Café + aguacate Limón solo y aguacate solo	-La Meseta, Padre Las Casas y Guayabal -Palero y Maldonado de Constanza	Wilson Vicente García, (Guayabal), Manuel de Jesús Galván (La Siembra) y Ramón Luciano (Los Naranjos). Palero de Constanza.
2-Forestales (plantación natural)	Pino occidentales (natural)	El Tetero, Las Cañitas	Iluminado de los Santos Ferreras (Nilo)
3-Silvopastoril a) Ganado Vacuno+Arboles	Cambrón y Bayahonda con pasto estrella africana, Guinea y pajón banilejo	Padre Las Casas	Pedro Julio Castillo (Yuyo)
4-Silvopastoril b) Ganado Ovino	Pastoreo Libre (80 animales barriga negra degenerados)	La Meseta, Padre Las Casas	Benjamín Beltré y Milagros Lebrón
5- Silvopastoril c) Ganado Ovino	-Pastoreo en potreros con Cambrón, lino criollo, bayahonda, pajón banilejo. Raza barriga negra pura. -Cercas vivas de caoba y mango en los potreros -Cercos con pino y pastos	Padre Las Casas Los Naranjos	Lorenzo Báez Familia (Lolo) Juan Ramón Luciano (Chichi)
6-Cultivos Anuales Intensivos (Constanza)	Hortalizas: Repollo, brócoli, coliflor, zanahoria, remolacha, lechuga, papa, cebolla, ajo, apio, otros.	Palero y Maldonado de Constanza	Edwar Richard Quezada, Teodoro Rodríguez y Dionisio Rodríguez
7-Asociación de cultivos de ciclo corto	1-Habichuela (Phaseolus vulgaris) y Guandules (Cajanus cajan) 2-Guandul auyama	En las 9 zonas de la cuenca	-El 80% de los entrevistados en las 7 zonas de Padre Las Casas y en Maldonado de Constanza -La segunda asociación es realizada por un 12% de los entrevistados
8-Apicultura	Abeja amarilla Italiana	Padre Las Casas	Benjamín Beltré y Raúl Martínez García

Fuente: Resultados de la investigación, 2007

Pastoreo comunero libre.

- a) Estos animales andan errantes y hacen en las parcelas agrícolas y producen daños a los cultivos de la zona teniendo el propietario que resarcirlos.
- b) Provocan el sobre pastoreo del sotobosque, evitando la regeneración natural del bosque.
- c) Son víctimas del ataque los perros y el robo
- d) No hay control sobre estos animales

Pastoreo extensivo en potreros.

- a) Provocan la degradación de los suelos por sobrepastoreo
- b) Consumen energía excesiva al pastorear
- c) Existe un solo potrero y los animales deambulan en toda la finca

Sistema Agrosilvopastoril

Este sistema combina cultivos anuales, animales, pasturas y árboles en una misma área. Este sistema se encuentra distribuido en la mayoría de las fincas localizadas en las comunidades de la cuenca alta de la presa de Sabana Yegua, encontrándonos con dos tipos de modalidades de estos sistemas: a) los dedicados a la producción ganadera de carne; y b) los dedicados a la producción de doble propósito, carne y leche.

Para la producción de carne predominan las razas Cebú (Brahman) y el cruce de esta con Pardo Suizo. El pastoreo es extensivo en pastos mejorados de hierba de guinea (*Panicum maximum*), pajón banilejo (*Danthonia domingensis*), estrella africana (*Cynodon plectostachyon*), transvala (*Digitaria erintha*), sinaí (*Brachiaria brizantha*), pangola (*Digitaria decumbens*), Merker enana (*Pennisetum pupureum*), san ramón (¿), pajón yaragua (*Melinis minutiflora*). El modelo agrosilvopastoril se muestra en la Figura 5.3.

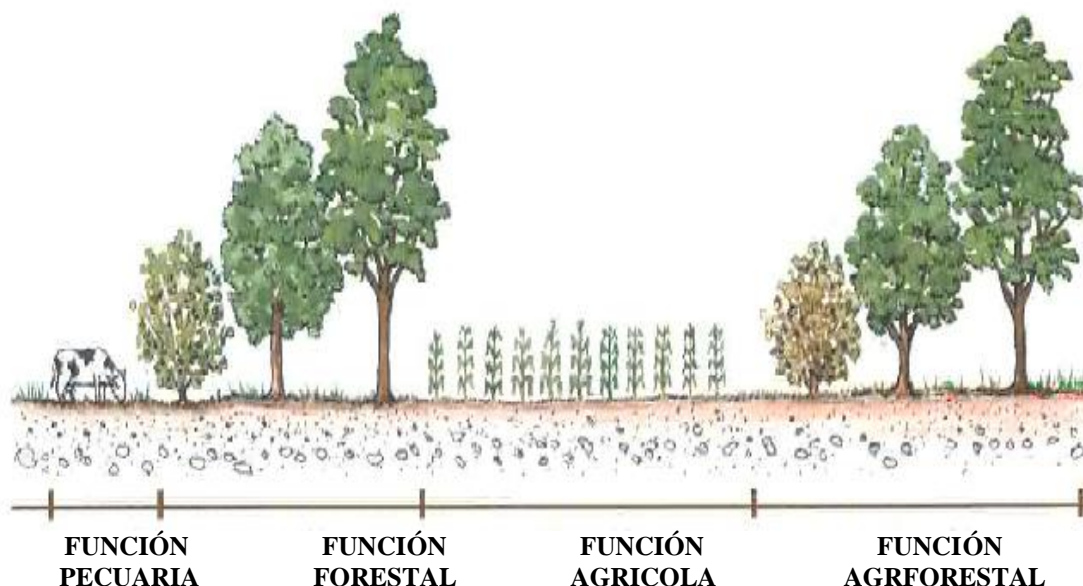


Figura 5.3. Modelo Agrosilvopastoril

Modalidad de producción de carne, con árboles dispersos en los potreros

- a) Area promedio de las fincas: 400 a 5000 tas.
- b) Clase de pasturas: a) nativas, pajones (pajón banilejo y guinea); b) mejorado, San Ramón, Estrella Africana, Yaraguá y Pangola.
- c) Numero de potreros: 1-7
- d) Tipos de árboles dispersos en los potreros: a) frutales (aguacate, mango, guásuma); b) forestales (pino, caoba, cedro, gliricidia y otras)
- e) Clase de árboles en los cercos vivos: piñón cubano, guázuma y caoba.
- f) Rango de animales por finca: 10 a 200 vacas
- g) Provisión de agua para las vacas: aguadas naturales de ríos, arroyos y manantiales.
- h) Sales minerales: blocks mineralizados y sal común (cloruro de sodio)
- i) Prevención de enfermedades: garrapatas; desparasitación y aportes de vitaminas
- j) Mano de obra en la finca: los trabajos se realizan por ajustes
- k) Trabajos en la finca (control de malezas): una a dos al año
- l) Cada que tiempo visita la finca el dueño: de 2 a 5 días.
- m) Raza de ganado: Criollo con cruces de Brahmán y Pardo Suizo
- n) Corrales: de 0 a 3
- o) Venta de animales: al destete a los nueve meses; novillas para crianza y de tres años de terminados para el matadero.
- p) Ingresos (ver análisis financieros de los sistemas de producción ganadera en la cuenca alta de la presa de sabana Yegua).



Figura 5.4. Modelo silvopastoril con árboles frutales y forestales dispersos

2. Silvopastoril. Modalidad de siembra de árboles (reforestación en pastizales), asociados a la producción de ganado de carne

- a) Área promedio de reforestación: 50 tareas a 500 tareas
- b) Clase de árbol: pino criollo, caoba, gliricidia, grevilea, cedro y otros.
- c) Pastoreo de ganado en la plantación cuando tengan de 3 a 5 años (de acuerdo a la altura y diámetro alcanzado de los forestales, para evitar el ramoneo de los árboles)
- d) Clase de pastura: pasto natural
- e) Clase de ganado: Criollo con cruces de Brahman y Pardo Suizo
- f) El manejo es idéntico al sistema anterior, la diferencia está en que en este sistema lo principal es la reforestación o producción de madera y en el anterior, la producción de ganado de carne.

Modalidad de Producción de Leche y Carne:

- a) Área promedio de las fincas: 400 a 900 tareas.
- b) Clase de pasturas: a) nativas, pajones (Banilejo); b) mejorado, guinea, estrella africana, yaraguá, y pangola
- c) Número de potreros: 3 a 7
- d) Tipos de árboles dispersos en los potreros: a) frutales (aguacate, mango, guásuma, bayahonda y cambrón);
- e) Clase de árboles en los cercos vivos: piñón cubano, gliricidia, caoba y otros.
- f) Número promedio de vacas: 10 a 60
- g) Provisión de agua para las vacas: utilizan los arroyos

- h) Corrales: 3 - 7
- i) Alimentación suplementaria: a las vacas cargadas y en ordeño, le suplen material cortado de las leguminosas establecidas en los cercos y en los potreros; vitaminas.
- j) Sales minerales: sal común.
- k) Prevención de enfermedades: garrapaticidas, vitaminas, desparasitaciones, control de brucelosis y tuberculosis (son visitados por los veterinarios de la Secretaria de Agricultura de la oficina regional en San Juan.
- l) Mano de obra en la finca: 1-4
- m) Trabajos en la finca (control de maleza por año: 1 a 4
- n) Cada que tiempo visita la finca el dueño: 1 a 2 días
- o) Raza del ganado: $\frac{3}{4}$ Holsteins con Pardo Suizos.
- p) Raza de los padrotes: Holstein puros y cruces $\frac{3}{4}$ Holstein, y Pardo Suizos.
- q) Producción aproximada por vaca es de: 15 botellas de leche por día
- r) Precio de venta de la leche es de: RD\$7.00/botella (comprador es la quesería de Padre las Casas.)
- s) Ingresos adicionales, por la venta de novillas, terneros, novillos, toros y vacas viejas (ver análisis financiero del componente ganadero)

Modalidad de producción de ovicaprina

- a) Área promedio de las fincas: 0 a 1400 tareas.
- b) Clase de pasturas: Naturales en los sitios comuneros
- c) Número de potreros: 0 a 1
- d) Número promedio de ovejas: 10 a 100
- e) Provisión de agua para los ovejas: utilizan los ríos y arroyos
- f) Cantidad de corrales: 1
- g) Alimentación suplementaria: no
- h) Sales minerales: sal común
- i) Prevención de enfermedades: vitaminas, desparasitantes.
- j) Mano de obra en la finca: 1
- k) Trabajadores en la finca: 1 a 2
- l) Cada que tiempo visita la finca el dueño: vive en la finca
- m) Raza de los ovejos: barriga negra
- n) Raza de los padrotes: Barriga Negra y Alpina
- o) Venta de animales: borregos al destete, y terminados, para el matadero a los seis meses de edad y hembras para cría y machos para padrotes.
- p) Ingresos adicionales, por la venta (ver análisis de los sistemas de producción de ovinos en la cuenca alta de la Presa de Sabana Yegua).

Figura 5.5. Modelo silvopastoril, con ovejas en pastoreo libre y semiestabulados



Ganado ovino en pastoreo libre en potreros



Ovinos estabulados



Ovinos en pastoreo libre en el bosque



Plantación frutal con pastoreo ovino



Figura 5.6. Sistema agroforestal como fuente de forraje para ovinos semisestabulados

5.4. Evaluación económica de los sistemas productivos identificados en la cuenca Sabana Yegua.

5.4.1 Consideraciones para el análisis económico

- a) Se fundamenta en las informaciones sobre los costos y beneficios de los sistemas productivos suministradas por los productores durante las reuniones focales, las entrevistas a productores individuales realizadas en las fincas, los recorridos hechos en la zona, las informaciones oficiales y privadas existentes.
- b) El análisis es económico financiero privado, tomando en cuenta la rentabilidad de cada unidad productiva de forma independiente.
- c) En el caso de los sistemas productivos de mediano y largo plazo, Los ingresos y gastos a partir del segundo año se consideran constantes, pero inflactados a una tasa promedio de 6% anual, estimada por el Banco Central.
- d) No se presenta el análisis de sensibilidad de los sistemas productivos considerados, debido a que todos los cultivos bajo temporal o que dependen de la lluvia, poseen una rentabilidad moderada y son altamente sensibles a la reducción de los rendimientos y los precios de venta.

- e) Se emplearon dos tasas de interés para el análisis, la pasiva o de inversión para proyectos sociales de 12% y la activa de banca privada de 18% anual. Esto no excluye el uso de otras tasas de interés si fuera necesario.
- f) Se recomiendan los sistemas productivos que cumplan con los siguientes condiciones: a) VAN positivo, B/C mayor de uno (1) y tasa de retorno mayor de 18%; b) Que sean aceptados por los productores y ofrezcan cobertura permanente al suelo; c) Que sean sostenibles en el mediano y largo plazo en lo social, económico y ambiental.

5.4.2 Sistemas productivos anuales de Constanza

En la zona de Constanza los principales cultivos son las hortalizas. Los sistemas agroforestales (silvopastoriles, agrosilvopastoriles, café y otros) no se analizaron por la poca incidencia económica que tienen, pero en el futuro deben considerarse para la zona de Maldonado para contrarrestar el alto grado de deterioro ambiental, como se aprecia en la Figura 5.7 y siguiente.



Figura 5.7. Degradación del los suelos en la comunidad El Chorro Cuenca alta del río Al Medio, Constanza



Ganadería extensiva bajo sistema silvopastoril en Palero, Constanza

El análisis financiero a los sistemas productivo revela que los cultivos de papa, cebolla, brócoli, coliflor, ajo, apio, remolacha, zanahoria, tomate, pepino, ajíes, repollo, berenjena y lechuga, son rentables. Los valores actuales netos (VAN) son positivos, el beneficio costo (B/C) varía de de 1.24 para la zanahoria y 1.50 para el cultivo de cebolla. La tasa de retorno (TIR) es mayor de 24% en todos los casos, siendo mayor al límite establecido de 18%, como se aprecia en los cuadros del Anexo A. Esto no significa que no sea necesario plantear cambios en estos sistemas productivos, como se aprecia en las figuras anteriores, los niveles de degradación de los suelos son altos al orientarse los surcos para la siembra a máxima pendiente, y no existen en la actualidad apoyo educativo para cambiar esta realidad.

Actualmente en la zona existe una tendencia a sembrar cultivos perennes, como el aguacate y el limón, considerando los agricultores entrevistados que ambos son más rentables que las hortalizas. Esta iniciativa debe ser promovida en la zona a partir de la experiencia existente, como se aprecia en las siguientes Figuras 5.8.



Figuras 5.8. Plantaciones de aguacate y limón en Palero, Constanza

5.4.3 Sistemas productivos anuales de Padre Las Casas

Fueron evaluadas las principales asociaciones de cultivos de habichuela-guandul y guandul-ayama, por ser estos cultivos los que más contribuyen al proceso degradativo al ofrecer poca cobertura a los suelos. En el caso de la asociación de los cultivos guandul-habichuela los rendimientos en la zona son bajos (0.88qq/ta y 0.83 qq/ta, respectivamente, cuadro Anexo E), debido a que se siembran en suelos con altas pendientes, mayores de 32% y poco profundos, donde las obras de conservación no le ofrecen suficiente protección al suelo, provocando su degradación o “cansancio” en el tiempo.

Según los rendimientos obtenidos en la cuenca y el precio de venta, Anexo E, esta combinación no es rentable para el agricultor, obteniendo pérdidas económicas cada año, pero la combinación de los cultivos, guandul-ayama, es rentable como se aprecia en el Cuadro—del anexo B. En ambos casos, recomendamos como alternativa la introducción del sistema taungya (cultivos bajo conservación de suelos+plantas forestales), donde el agricultor podrá cultivar su parcela por un período de 3 a 5 años, hasta que la sombra de los árboles cubran totalmente el suelo. Este sistema es rentable para el agricultor porque a los 10 años realiza el primer raleo de las especies forestales plantadas y puede usarlo para pastoreo del ganado. Cuando el sistema incluye el pino, la relación B/C es 1.20, y para especies de mayor valor (cedro, caoba, roble y otras) la relación B/C es 1.44, como se aprecia en los Cuadros del Anexo C.

En el Caso del Arroz bajo riego en Padre Las Casas, este cultivo es rentable, debido a que el agricultor controla mayor cantidad de variables adversas a la producción. La relación B/C es 2.23, como se aprecia en el anexos C. Esto no significa que técnicamente en esta área todo marcha bien, el arroz es uno de los cultivos del país que consume la mayor cantidad de insumos agrícolas (agua y agroquímicos) y por tanto contamina el agua de la presa con los residuos químicos.

Sistemas agroforestales evaluados.

El análisis financiero se le hizo a las combinaciones agroforestales siguientes: 1-Café, aguacate, 2-Café-Limón-Aguacate-tayota, 3-Café-limón y 4-Aguacate-limón, café solo, aguacate solo, limón solo y café con forestales. La razón para evaluar estas combinaciones es porque las consideramos representativas de los sistemas agroforestales de las 9 zonas del proyecto. Todas estas combinaciones son rentables, la relación beneficio costo (B/C) varía de 1.27 para el limón café hasta 1.65 para el aguacate-limón, como se aprecia en el el Anexo C.

Proponemos que se fomenten las combinaciones, 1-café-limón-forestales, 2-Café con forestales, empleando las especies cedro, roble, caoba hondureña, africana y criolla, sabina y otras. Los análisis a estas combinaciones arrojan beneficios (B/C) de 1.26 y 1.22, respectivamente. El café solo no es rentable, su B/C es menor de uno y el VAN es negativo, como se aprecia en el Anexo C. El análisis económico-financiero revela que son más rentables los sistemas productivos con mayor diversidad. Este resultados es cónsono con lo establecido por el CATIE, respecto a las ventajas económicas de los sistemas agroforestales, reflejando esto que son seguros para el agricultor, porque proveen mayores bienes y servicios, se aprovecha mejor el suelo, mantienen la fertilidad y humedad, diversifican los ecosistemas, entre otras bondades, (Geilfus, 1994).

Sistemas silvopastoriles extensivos.

Ganadería Bovina

Se evaluaron económicamente las siguientes opciones: 1- Ganadería de doble propósito (carne y leche); 2- Ganadería de carne; 3- Ovinos en potreros y 4- Ovinos en pastoreo libre en la zona. El análisis económico a una unidad de producción de doble propósito arrojó los siguientes

resultados, esta es una unidad rentable al ser la relación (B/C) de 1.22 y la TIR de 28%. En el caso de la ganadería de carne, la relación B/C es 1.11 y la TIR de 26%, ver cuadros del anexo D. Como se aprecia en estos análisis, la ganadería de doble propósito (leche y carne) es mas rentable para el productor que la de carne solamente. En ambos casos, la degradación de los suelos es similar si no se maneja adecuadamente el pastoreo de los animales. Planteamos como medida para reducir el impacto negativo a los suelos:

- a) Iniciar el proceso de estabulado o semiestabulado de los animales, especialmente los de ordeño.
- b) Eliminar el sobre pastoreo animal mediante un programa educativo permanente a los ganaderos.
- c) Reducir de forma gradual la ganadería extensiva para carne por ser menos rentable que la de doble propósito y más degradante de los suelos.
- d) Promover los sistemas silvopastoriles en las áreas ganaderas extensivas, especialmente en los suelos con altas pendientes (mayores de 32%), bajo la técnica de dividir los potreros con alambre de púa, sembrar las especies forestales adecuadas, dejar pasar 3 años sin uso y luego evaluar la posibilidad de que los animales pastoreen libremente, especialmente los ovicaprinos, pero evitando el sobre pastoreo.

Ganadería ovina

Se evaluaron económicamente las siguientes opciones: 1- Ovinos en pastoreo extensivo en potreros; 2- Ovinos en pastoreo libre en la comunidad; y 3- Ovinos estabulados para la producción de carne, leche, venta de animales genéticos y la producción de abono orgánico (caso de Visión Mundial en Guayajayuco, Restauración).

En el caso de los ovinos en potreros, este sistema es rentable, B/C es de 1.11 y la TIR de 27,9% anual, pero es degradante de los suelos por el sobre pastoreo de los animales. Debemos plantear el semiestabulado progresivo de los animales para alimentarnos con pastos y forrajes de corte y pastoreo extensivo ocasional. En el caso de los ovinos en pastoreo en la comunidad, no es rentable para el productor, al ser la relación B/C menor de 1 y la TIR negativa, como se aprecia en el anexo D sobre los sistemas silvopastoriles.

El módulo ovicaprino de Visión Mundial en la comunidad de Guayajayuco, Restauración es rentable, al ser su relación B/C 1.03 y la TIR de 20% anual, sin considerar el aporte de abono

orgánico que hace este estable para los sistemas agroforestales. Este proyecto tiene la desventaja que no produce suficiente alimentos para los animales y debe comprar pacas o hierba ensilada.

Incipiente industria forestal.

Una actividad productiva recientemente iniciada en la cuenca alta de Sabana Yegua es la industria forestal con la instalación en la comunidad El Tetero de un pequeño aserradero amparado por un plan de manejo forestal otorgado por la SEMARN para aprovechar plantaciones naturales de pino criollo. Es una iniciativa comunitaria valiosa que contribuye al proceso demostrativo y de promoción de la actividad forestal como uno de los principales pilares para lograr la gestión sostenible del ambiente y los recursos naturales en la zona. Los estudios realizados en la cuenca muestran que el 53% de los suelos son de vocación forestal. La comunidad posee una pequeña central hidroeléctrica que genera la energía eléctrica domiciliaria y crea las condiciones favorables para el establecimiento futuro de proyectos de desarrollo comunitario, como el turismo rural, la artesanía y otros. La Figura 5.9, muestra la maquinaria y los productos generados por el aserradero.



Figura 5.9. Aserradero forestal en la comunidad El Tetero, Padre Las Casas

VI MODELOS PRODUCTIVOS PROPUESTOS BASADOS EN LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y LA EXPERIENCIA DE OTROS PROYECTOS

6.1 Indicadores de Sostenibilidad Ambiental Sugeridos para la Rehabilitación, Mantenimiento y Establecimiento de Nuevos Sistemas Productivos.

Para seleccionar una finca para establecer una parcela demostrativa o sistema productivo en las áreas de influencia del proyecto, sugerimos que el productor al menos debe cumplir con tres (3) de los cinco (5) indicadores básicos siguientes.

1. El sistema productivo debe ser identificado en las 9 zonas del proyecto y ser aceptado por los agricultores.
2. Combinar varias especies de plantas (leñosas y perennes) bajo arreglo agroforestal
3. Debe ofrecer cobertura permanente al suelo que aporte materia orgánica y evite su erosión
4. Ser rentables para el productor, valor neto actual (VAN) positivo, la relación de beneficio costo (B/C) mayor que 1 y la tasa de retorno (TIR) mayor o igual a 18% anual.
5. Emplear prácticas culturales que eviten la degradación del ambiente y los recursos naturales, como la labranza mínima del suelo, las barreras vivas y muertas, cultivo en contorno, uso de abonos orgánicos y controlar las plagas y enfermedades empleando productos inocuos al ser humano.

No debe incentivarse a los productores que usan en sus fincas productos agroquímicos y/o sustancias peligrosas para la salud del ser humano. Una meta a largo plazo del proyecto será la transformar la cultura de la degradación por la conservación.

Cultivos anuales.

En la zona montañosa de Padre Las Casas, recomendamos la combinación guandul-ayuyama por ser rentable para el agricultor, con la condición que sea bajo el sistema agroforestal taungya (con frutales o maderables) o en callejones con hileras de plantas forrajeras para corte o la producción de abonos orgánicos, como se aprecia en la Figura 6.1.



Figura 6.1. Sistema de cultivos en callejones (Alley Cropping)

En lo referente al cultivo del arroz en Padre Las Casas, el cultivo lo tendremos por largo tiempo por ser rentable para el agricultor. Se debe trabar conjuntamente con la SEA en un programa de extensión para reducir la incidencia negativa de las aplicaciones de agroquímicos a la salud humana.

Los cultivos anuales y perennes de Constanza son rentables para el agricultor, pero al igual que la zona de Padre Las Casas se debe coordinar con las instituciones con incidencia en ambas zonas para iniciar en el corto plazo un programa de extensión que enfatice en la educación ambiental, el establecimiento de parcelas demostrativas de conservación de suelos y sistemas agroforestales, como estrategia válida para enfrentar la degradación ambiental en la cuenca. Debemos destacar el interés y preocupación mostrada por los productores de las zonas de Palero y Maldonado que asistieron a los talleres para enfrentar los problemas que les afectan. Ambas comunidades poseen personal con entrenamiento en conservación de suelos y otros temas ambientales.

6.2 Resultados del análisis financiero de los modelos productivos identificados

El Cuadro 6.1, muestra los resultados de los análisis financieros a los sistemas analizados. No resultaron rentables el café solo, la siembra de habichuela guandul y la crianza de ovinos a libre pastoreo en los bosques y áreas comunitarias. La selección de un sistema productivo para su difusión en la cuenca no debe fundamentarse solo en su rentabilidad financiera (sección 6.1). Los demás indicadores de sostenibilidad deben considerarse.

En el caso de la ganadería extensiva (carne, leche o doble propósito), esta actividad no es recomendable en suelos con altas pendientes (mayores de 16%) por la degradación del suelo por sobre pastoreo de los animales y la contaminación del agua con excrementos. Sin embargo en circunstancias controladas, recomendamos el empleo del ganado ovino para pastorear de forma libre en los sistemas silvopastoriles (especies forestales + pastos), cuando las plantaciones tienen una altura no menor de 1.5 m. Esto hace más rentable este sistema, al reducir las labores de control de malezas y minimizar los riesgos por incendios forestales. En la cuenca existen áreas potenciales para la ganadería intensiva que pueden ser explotadas sin entrar en contradicción con los indicadores de calidad ambiental propuestos en el presente estudio, como Arroyo Cano, Bohechío, Padre Las Casas y El Cigual, donde esta actividad hace grandes aportes a la economía de esas comunidades.

En cuanto a los sistemas productivos basados en la siembra de cultivos anuales de subsistencia como, habichuela guandul, guandul auyama y otros, no debe promoverse en la cuenca, a menos que sean practicados bajo el sistema taungya (cultivos con especies leñosas perennes). Los sistemas productivos anuales entran en contradicción con tres indicadores de calidad ambiental (2,3 y 5) consideramos en la sección 6.1 y con los principios del manejo sostenible de tierra (MST) que impulsa la Fundación Sur Futuro en el marco del proyecto “Demostrando el Manejo Sostenible en las Cuencas Altas de Sabana Yegua”.

**Cuadro 6.1 Indicadores de rentabilidad de los sistemas productivos
Analizados en la cuenca Sabana Yegua**

Sistemas Productivos	VAN	TIR (%)	B/C
Café solo	Negativo	Negativa	Menor de 1
Aguacate solo	19,943	48	1.17
Limón solo	45,401	+50	1.63
Café-Aguacate	16,652	+50	1.57
Café-Limón	29,198	+50	1.27
Café forestales	12,891	+30	1.22
Café-Aguacate-Limón	10933	+30	1.40
Café-Zapote	12305	30	1.28
Café-Macadamia	12,530	+28	1.23
Aguacate-Limón	50,947	+50	1.65
Forestal solo	45,401	+50	1.63
Limón solo	45,401	+50	1.63
Aguacate solo	10,942	+72	1.29
Cultivos en callejones	966	+50.0	1.27
Habichuela-Guandul-foresta y/o frutal	399	Negativa	0.82
Guandul-Auyama-forestal y/o frutal	1,813	+30.0	1.66
Hortalizas (cebolla, ajo, apio, papa, ajies, remolacha, zanahoria, berenjenas, otras)	Positiva	+30.0 en todos los casos	Rango de 1.24 a 1.50
Bovino doble propósito	292,216	28.0	1.22
Bovino de carne	143,154	26.0	1.11
Ovino libre en el bosque	Negativo	Negativo	0.32
Ovino en potreros	90,616	28.0	1.11
Ovicaprinos doble propósito (Visión Mundial Guayajayuco)	570,208	20.0	1.03

Fuente: Cuadros 1 al 17 del anexo C. Tasa de actualización igual o mayor al 18%

Los sistemas agroforestales

El análisis económico realizado a las combinaciones agroforestales : 1-Café, aguacate, 2-Café-Limón-Aguacate-tayota, 3-Café-limón, 4-Aguacate-limón, 5-Aguacate solo, 6- Limón Solo, 7-Café forestales, 8-Café frutales, 9-Café-zapote, muestran que todas son rentables y cumplen todas las condiciones de elegibilidad de la Sección 6.1. La razón para evaluar estas combinaciones es que son representativas de los sistemas agroforestales de las 9 zonas del proyecto. Estas parcelas se deben establecer en las zonas de Monte Bonito, Arroyo Cano, Guayabal, La Siembra, Las Lagunas, Las Cañitas y Los Fríos.

Los sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles

El fomento de la ganadería de leche estabulada o semiestabulada, debiendo crearse los bancos de forraje con las especies previamente identificadas en la zona, como son la guazuma (*Guazuma ulmifolia*), caliandra (*Calliandra Calothyrsus*), lino criollo (*leucaena leucocephala*), mora (*Morus alba*), saman (*Samaea samán*), piñon cubano (*gliricidia sepium*), Amapola (*Erithryna poeppigiana*), titonia (*Tithonia diversifolia*), palo de burro (*Andira inermes*), almacigo (*Bursera simaruba*) y otras. En el punto 5.3.2 se presenta un posible modelo. Los modelos demostrativos se pueden establecer en las las zonas de Padre Las Casas, Las Lagunas, Los Naranjos y Arroyo Cano.

La ganadería extensiva en laderas no debe fomentarse, a menos que no se trabaje con la visión futura de transformarla en sistemas silvopastoriles que mejoren los pastos y eviten el sobrepastoreo. En caso de trabajarse en estos modelos, se deben hacer modelos demostrativos en Guayabal, Monte Bonito y Siembra. En lo posible es conveniente que los modelos o fincas demostrativas estén todas lo más cercanas posibles para favorecer el efecto demostrativo.

En lo referente al ganado ovino, debe transformarse en sistemas semi estabulados en un primer momento, para luego convertirlos en estabulados, estableciendo bancos de forraje y mejoramiento de los pastizales. Esto se logra con un apoyo permanente a los involucrados en esta actividad. Este modelo se debe establecer en las zonas de Padre Las casas, La Meseta y Bohechío.

6.3 Consideraciones Técnicas sobre Modelos Productivos Propuestos

Los modelos descritos en esta sección son rentables para el productor a tasas de interés superiores al 18% anual y cumplen con los indicadores ambientales sugeridos para su establecimiento en la sección 6.1.

6.3.1 Sistemas Agroforestales y Forestales

1-Café + forestales (pino criollo, caoba, cedro, roble, grevilea, otras) + musáceas en fomento

En este modelo el café se siembra a marcos de plantación de 2.0 m entre plantas y 2.5 m entre hileras. Los forestales deben sembrarse inicialmente a un marco de 5.0 m x 5.0 m, para luego del 5to al 7mo año iniciar el primer raleo o entresaque para ampliar el marco a 10.0m x10.0m. Las musáceas deben sembrarse a 3.0 m x 3.0 m. Sus costos de producción se aprecian en el Cuadro 5 del anexo C. El modelo productivo café + guama, no es rentable para el agricultor, como se aprecia en el Cuadro 9 del anexo C. Recomendamos no promoverlo en la cuenca. En las zonas de Paso Bajito y Los Dajaos de Jarabacoa, existe buena experiencia de cafetales bajo sombra de pino occidentalis.

2-Café rehabilitado + forestales + musáceas. En este modelo el café debe sembrarse en los espacios claros de la finca a marcos variables de 2.0 m entre plantas y 2.5 m entre hileras. Las variedades a plantar son las recomendadas por el Consejo Dominicano del Café (CODOCAFE) para cada zona de la cuenca. Los forestales deben sembrarse inicialmente a un marco de 5.0 m x 5.0 m, para luego del 5to al 7mo año iniciar el raleo o entresaque de estos, dejándolos a un marco de 10.0m x10.0m. Las musáceas deben sembrarse a 3.0 m x 3.0 m. Los costos de esta modelo son los similares a los del Cuadro 5 del anexo C.

3- Café + frutales + musáceas. Este sistema combina el café con una o dos especies de frutales, como café-aguacate, café-limón, café-zapote y café-macadamia, en fomento o rehabilitación. Algunos agricultores combinan el café con aguacate y limón, consideramos que en el futuro estos sistemas podrían reducir su productividad por la competencia de las plantas por luz y nutrientes. En agroforestería es conveniente combinar especies que no compitan fuertemente entre si. En el

caso de la combinación de café-macadamia y café-zapote, estas especies no existen en la zona, pero las condiciones de suelo y clima son propicias para su desarrollo. En el caso de la rehabilitación de cafetales debe hacerse un buen control de sombra para favorecer el desarrollo de los frutales. Se sugiere que el café sea sembrado de 2.5m a 3.0m entre hileras y de 2.0m a 2.5m entre plantas. Los frutales, limón y aguacate deben sembrarse a trebolillo a marcos variables de 5.0m a 7.0m entre plantas, pero el zapote y la macadamia deben sembrarse en marcos de 8.0m a 10.0m entre plantas porque ambas especies requieren un buen follaje para lograr altos rendimientos. Las musáceas deben sembrarse a 6.0m x 6.0m. A partir del 5 año es necesario hacer entresagues o podas a los frutales para reducir la competencia por la luz solar. Estos sistemas productivos no requieren sombra de guama (*Inga vera*). Cuando se rehabilitan los cafetales viejos, debe hacerse un buen control de sombra, previo a la siembra del y café y los frutales. En los Cuadros 11, 12, 13 y 14 del anexo C, se detallan los costos para el establecimiento y rehabilitación de estos arreglos agroforestales.

4- Café+frutales+forestales. Este es un modelo rentable para el productor y se encuentra presente en extensas zonas de la cuenca, bajo diferentes las modalidades, siendo frecuentes el café+limón+cedro y café+aguacate+cedro. En menor proporción aparecen otras especies forestales asociadas como la caoba criolla, la hondureña y el pino. Se recomienda sembrar el café 3.0m x 3.0m, el limón o aguacate entre 5.0m a 7.0m y las plantas forestales a 10.0m x10.0m. En el Cuadro 4 del anexo C, se aprecian las actividades que deben realizarse para establecer o rehabilitar una plantación bajo este modelo.

5- Limón y aguacate solos. Generalmente, ambas especies se asocian con café o entre si, pero podemos encontrarlas solas en las 9 zonas del proyecto. Ambos sistemas son rentables, pero no cumplen con algunos de los indicadores ambientales de la sección 6.1. Cuando se establecen solas estas especies se siembran a marcos variables entre 5.0m a 7.0m entre plantas e hileras. El limón persa es la variedad mayormente identificada en la cuenca y de aguacate, el Semil 34, el criollo, Hass, Polo/a y otras. Del 1ro al 5to año de edad, a las plantaciones se les hacen podas de formación. Las siguientes podas se hacen para eliminarle las ramas de crecimiento bajo y las de crecimiento vertical pronunciado para mantener homogénea la plantación.

6- Aguacate-Limón. Este modelo combina a ambas especies en la misma área. Se sugieren para el limón marcos de siembra de 4.0m a 6.0m entre hileras y plantas. Para el aguacate de 6.0m a 7.0m entre plantas a trebolillo u otros arreglos espaciales. El Cuadro 10 del anexo C, muestra en detalles todas las actividades que se sugieren para obtener rendimientos aceptables en ambas especies. Debido al déficit de humedad que se presentan en amplias zonas de la cuenca, es recomendable la aplicación de riego suplementario, empleando el método de microaspersión.

Para todas las combinaciones de cultivos debe hacerse siempre un buen control cultural de malezas, sombra, plagas y enfermedades, labranza manual y el uso de fertilizantes y pesticidas orgánicos.

7- Macadamia sola. Esta especie puede sembrarse sola a marcos de 5.0m a 10.0m entre plantas, para luego del 6to año realizar un entresaque de plantas y dejar el marco de 8.0m a 10.0m entre plantas e hileras. Recomendamos durante el desarrollo de la plantación sembrarla intercalada con cultivos anuales sembrados en contorno y practicas de conservación. En suelos con altas pendientes sugerimos sembrarla en terrazas individuales y controlar solo las malezas solo en la corona para evitar la erosión hídrica. De esta planta se comercializa su nuez a buenos precios en el mercado local e internacional para comerla cruda, tostada, hacer helados, dulces y otras.

8- Zapote solo. Este frutal ha dado mejores resultados en las zonas de San Cristóbal y Moca cuando se siembra asociado con café o musáceas debido a que necesita sombra en sus primeras etapas de desarrollo. Sugerimos marcos de siembra entre 8.0m a 10.0m entre plantas para evitar competencia futura por luz y nutrientes. Cuando se siembra el zapote dentro de cafetales rehabilitados, este sustituye en el futuro a las especies de sombra existentes.

9. Plantaciones forestales solas o asociadas con cultivos. Las especies identificadas en las 9 zonas de la cuenca de Sabana Yegua y que gozan de preferencia de los productores son el Pino occidentales, la caoba criolla y hondureña, la grevilea y el cedro criollo. Se encuentran generalmente asociadas con café, cultivos anuales y pastos. Los marcos de siembra sugeridos para todas las especies varían de 4.0m a 6.0m entre plantas. El roble criollo prospera bien en las zonas de Padre Las Casas y Bohechío. El cedro, la caoba, el roble y el samán pueden

recomendarse para establecer cercas vivas y/o cortinas rompe vientos a los agricultores con plantaciones de frutales. Todas estas especies forestales se emplean para producir madera preciosa de alto valor comercial.

En el caso de establecer plantaciones forestales solas, sugerimos que se hagan bajo el sistema silvopastoril por ser este sistema más rentable que las plantaciones solas. El Cuadro 3, anexo C muestra las actividades recomendadas para este sistema productivo, que según el Plan Maestro de la Cuenca, debe ser la principal cobertura para proteger los suelos y el agua de la degradación.

10. Cultivos anuales de subsistencia. La siembra de habichuela+guandul o guandul+ayuyama en suelos de ladera con altas pendientes (+32%) no son recomendables en la cuenca. Sin embargo, debemos proponerles a los productores alternativas para sustituirlos en el mediano y largo plazo por sistemas productivos sostenibles. Los Cuadros 1 y 2 del anexo C, muestran el análisis financiero del sistema taungya, bajo dos modalidades, plantaciones forestales forestales+guandul+habichuela y forestales+guandul+ayuyama. Ambas combinaciones son rentables para el productor. El Cuadro del anexo K, muestra los lugares potenciales, los suelos y el clima apropiados para implementar cada uno de los modelos propuestos.

6.3.2 Sistemas Silvopastoriles y Agrosilvopastoriles

Es necesario estructurar un programa educativo con un coordinador (Ing. en Producción Animal) y un extensionista (Ing. zotecnista) para impulsar la pecuaria sostenible en la cuenca. En los Cuadros 1 al 7 del Anexo D, se presentan los análisis financieros de los diferentes sistemas productivos silvopastoriles y agrosilvopastoriles factibles de ser implementados en la cuenca alta Sabana Yegua.

1. Establecimiento de Módulos Demostrativos para Producción de Leche y Carne

Estos módulos pueden ser de diferentes tamaños y formas, pero todos deben parecerse a los ilustrados en las Figuras 6.2 y 6.3. Ambos casos califican para ganadería intensiva y los animales pastorean de estabulada o semiestabulada. En la Figura 6.4, el pastoreo de los animales es libre. La Figura 6.5 muestra algunas de las diversas formas de combinación que pueden hacerse de los bancos de pastos y forrajes en las fincas de doble propósito.

Posible modelo demostrativo para carne y leche

- a) Estos constarán de 10 vientres $\frac{3}{4}$ Holstein y $\frac{1}{4}$ Brahman o Criollo-
- b) 1 padrote Holstein o utilizar inseminación artificial
- c) Cercas para los potreros y divisiones con cercas vivas
- d) Corral de ordeno
- e) Mejorar los pastos de pastoreo
- f) Crear bancos de proteínas
- g) Aplicar un programa de salud animal
- h) Aplicar suplementos minerales, aplicación de fertilizantes orgánicos,
- i) construcción de lombriceras para fertilizar los pastos de corte
- j) construcción de silos de trinchera
- k) Adquirir máquinas picadora de pastos y forrajes. Las siguientes figuras muestran posibles modelos a implementar.

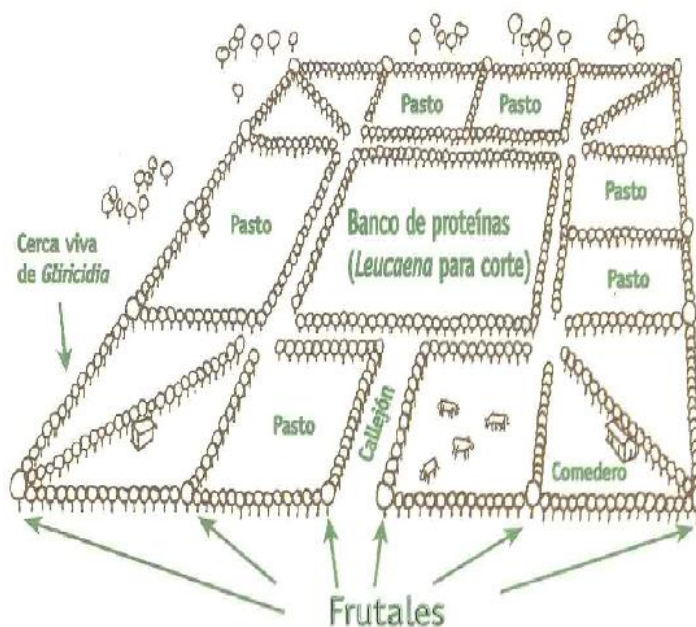


Figura 6.2 Potrero modelo para pastoreo intensivo



**Figura 6.3 Banco de pastos y árboles forrajeros
Establecimiento de Módulos Demostrativos para Producción de carne**

1. 10 Vientres ½ Holstein y ½ Brahman y/o Criollo
2. 1 padrote ½ Holstein y ½ Brahman y/o Criollo
3. Cercas para los potreros y divisiones, con cercas vivas y árboles en los potreros
4. Corral de manejo del ganado
5. Semillas para pastos mejorados y banco de leguminosa
6. Medicinas
7. Suplementos minerales

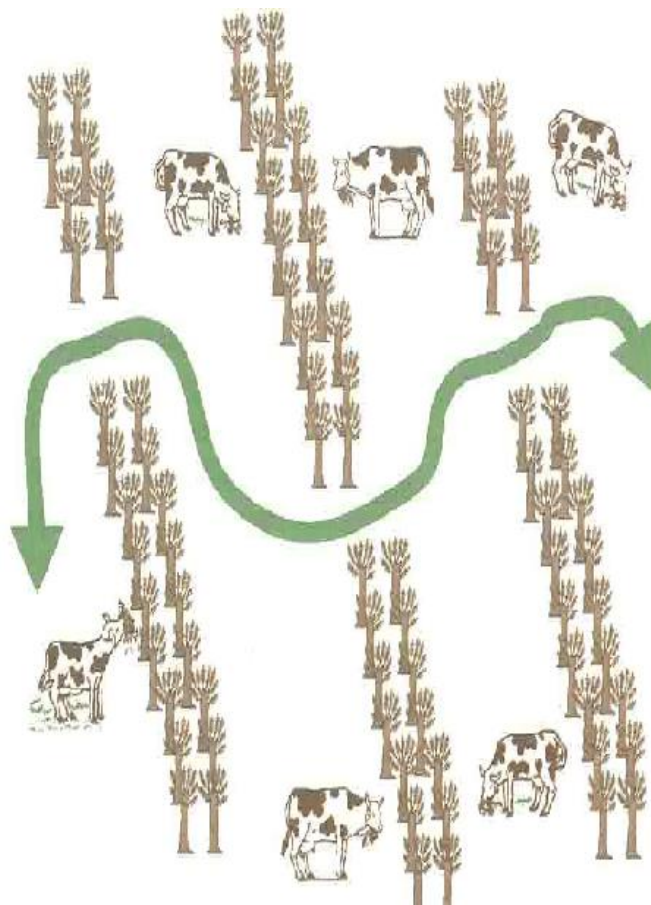


Figura 6.4 Combinación de pastoreo libre de gramíneas y forrajes

2. Establecimiento de Módulos Demostrativos para la Producción Ovicaprina

- a) 10 Vientres Barriga Negra y/o Alpina
- b) 1 padrote Barriga Negra y/o Alpina
- c) corrales de manejo y ordeno
- d) 2 potreros
- e) Piletas de agua en cada potrero
- f) Semillas de pastos mejorados con cercos vivos, y pastura de cortes
- g) Fertilizantes orgánicos
- h) Lombricera
- i) Medicinas: vitaminas, antibióticos, desparasitantes, suplemento de sal común, heno o ensilaje para época de escasez.



Solo Pastos



Arbustos o Árboles



Banco de pastos y forrajes

Figura 6. 5 Formas de combinación de bancos de pastos y forrajes

3. Programa de capacitación

- a) Cursos, talleres de capacitación de productores/ días de campo en las unidades demostrativas
- b) Formación de promotoras/es en sanidad animal
- c) Seguimiento, asistencia técnica y evaluación técnica financiera a las unidades demostrativas.

4. Selección de lugares y colaboradores de las demostraciones

El establecimiento de los módulos de ovinos, se recomienda establecerlos en las comunidades de: Padre las Casa, Bohechío, Las Lagunas y la Meseta. Los módulos bovinos de carne y leche recomendamos las comunidades de Padre las Casas, Bohechío y El Cigual. Se trabajara en cada comunidad con las asociaciones establecidas

5. Los Criterios para seleccionar las fincas colaboradoras son:

- a) Los beneficiarios se comprometan a devolver parte de la inversión, como es el caso de los que reciban animales.
- b) Los productores deben estar dispuestos a recibir la capacitación y asistencia técnica que demanda la instalación del sistema propuesto
- c) Los productores deben estar organizados

6.4 Procedimiento operativo para establecer los sistemas agroforestales

Para establecer o rehabilitar una parcela agroforestal se contemplan tres componentes básicos: 1- Preparación del suelo; 2- Insumos; 3- Mano de obra. El Cuadro 17 del anexo C, resume los costos de todos los modelos productivos evaluados.

Preparación del suelo. Se sugiere que se haga de forma manual. El terreno se deshierba, marcado, hoyado y siembra. Se debe desincentivar el uso de herbicidas para el control de maleza por los daños que ocasiona al ambiente y los recursos naturales.

Insumos. Se adquieren las plantas de las especies a sembrar, se transportan al lugar, se adquieren y aplican los fertilizantes y pesticidas orgánicos para el control de plagas.

Mano de obra. Siembra, deshierbo, poda, aplicación de abonos, control de plagas y enfermedades, cosecha. De estas actividades se sugiere el financiamiento de las siguientes partidas:

1. **Preparación del suelo.** Esta actividad la debe realizar el productor con sus propios recursos, excepto en los casos donde es necesario rehabilitar los cafetales que conllevan una alta inversión en mano de obra. Debe apoyarse al productor con alimentos, ayuda económica directa, la donación de las plantas y otro tipo de aporte.
2. **Insumos.** Consideramos que al productor se le debe apoyar con crédito para que adquiera o produzca sus equipos, plantas (frutales y café), fertilizantes y/o pesticidas orgánicos.

3. **Mano de obra.** Se debe apoyar al productor al momento de establecer su parcela con uno de los sistemas productivos sugeridos y realice sus actividades de mantenimiento por lo menos durante los tres primeros años. Debe también apoyarse a los productores que reforesten o protejan áreas marginales degradadas con o sin fines comerciales.

VII VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS IDENTIFICADOS.

7.1 Viabilidad Técnica

Las zonas propuestas para el establecimiento de parcelas demostrativas o fomento de los sistemas productivos identificados en el punto 6, cumplen con todas las exigencias edafoclimáticas. Todos los sistemas propuestos se adaptan a las condiciones de suelo y clima prevalecientes en la zona. Es importante destacar que el Plan Maestro de la Cuenca Sabana Yegua (JICA, 2002) identifica a los suelos de la cuenca en tres grandes categorías, según la clasificación taxonómica de FAO-UNESCO: 1- Los Leptosoles; 2-Cambisoles y 3- Calcisoles. Los primeros equivalentes al orden Entisoles, el segundo y tercero equivalentes al orden Inceptisoles de la clasificación taxonómica de USDA. Todos poseen grandes limitaciones de pendiente, profundidad y excesivo drenaje, característica que los tipifica para el establecimiento de sistemas productivos perennes como los agroforestales en sus diversas variantes. El Grupo de suelos predominante en la cuenca es el Leptosoles Distrito (LPd), con profundidad entre 10cm a 30cm, sin horizontes A y B. Son de formación reciente, con poco desarrollo del perfil. De estos existen 130,041 hectáreas, equivalentes al 78%, como se aprecia en el mapa de suelos, anexo G.

Condiciones biofísicas generales de la cuenca alta de Sabana Yegua

Las zonas promisorias por sus condiciones favorables de clima y suelo para establecer los sistemas agroforestales son: Monte Bonito, Las Lagunitas, Los Fríos, Arroyo Cano, Guayabal, La Siembra y Las Lagunas. Predominan las zonas de vida de Bosque húmedo montano bajo, húmedo subtropical, muy húmedo montano y seco subtropical, Cuadro 7.1.

Cuadro 7.1. Zonas de vida

Detalle	Area (Ha)	%
Bosque húmedo montano bajo	75.160	45
Bosque humedo subtropical	20.405	12
Bosque muy húmedo montano	11.124	7
Bosque muy húmedo montano bajo	41.776	25
Bosque seco subtropical	15.125	9
Otras	3.208	2
Total	166.798	100

Fuente: Anexo G. Mapas de la cuenca. DIARENA, 2007

La precipitación media anual de la zona varía de 800 mm a 1,500 mm, la temperatura de 18°Cy 25°C, la evapotranspiración potencial 1,610 mm y la humedad relativa 75%, registrándose un déficit de humedad en la mayoría de los meses del año, debiéndose aplicar riego suplementario para obtener producción optima.

El 69% de los suelos tienen pendientes mayores de 32%, Cuadro 7.2. Con este gradiente solo las terrazas de banco son capaces de evitar la erosión de los suelos cuando se emplean para la siembra de cultivos anuales.

Cuadro 7.2 Pendiente de los suelos (%)

Rango (%)	Area (Ha)	%
0 a 4	4.323,75	2,59
4 a 8	5.079,63	3,05
8 a 16	1.291,58	0,77
16 a 32	40.858,16	24,50
32 a 64	80.999,77	48,56
Más de 64	34.245,52	20,53
TOTAL	166.798,41	100,00

Fuente: Anexo G. Mapas de la cuenca. DIARENA, 2007

El 21% de los suelos de las cuencas están en sobre uso, Cuadro 7.3. En este análisis no se toman en cuenta los suelos cubiertos por pastos degradados que no ofrecen suficiente cobertura para protegerlos de la erosión hídrica, consideramos que con una buena labor de extensión y la introducción de prácticas amigables con el ambiente y los recursos naturales esta situación se puede revertir.

Cuadro 7.3 Conflicto de uso de los suelos (%)

DETALLES	AREA (Ha)	%
SOBRE USO	34.804,87	20,87

USO ADECUADO	131.993,55	79,13
TOTAL	166.798,42	100,00

Fuente: Anexo G. Mapas de la cuenca. DIARENA, 2007

El 84% de los suelos tiene menos de 30 cm de profundidad, como se aprecia en el Cuadro 7.4. Esto los tipifica como suelos erodables o de alto riesgo para la degradación, no recomendados para el uso de cultivos anuales. Los sistemas productivos adecuados para la zona son los agroforestales, forestales o silvopastoriles, que ofrecen cobertura permanente al suelo. No deben usarse para la siembra de cultivos anuales, excepto cuando se usen bajo sistema taungya o cultivos en callejones. Previo al establecimiento de los sistemas productivos, debe hacerse un análisis físico-químico de los suelos, como fertilidad, profundidad, textura, estructura, relieve, pendiente media, tipo de cobertura, condiciones de los cultivos y otras.

Cuadro 7.4 Profundidad de suelos (cm)

DETALLES	AREA (Ha)	%
Menos de 30 cm	140.477,75	84,22
30cm a 90cm	20.398,81	12,23
Mayor de 90 cm	1.725,49	1,03
Presas y otros	4.196,36	2,52
TOTAL	166.798,41	100,00

Fuente: Anexo G. Mapas de la cuenca. DIARENA, 2007

7.2 Económica (costos de producción, rentabilidad, comercialización).

En el tema 5.4, se presentan los argumentos que sirven de sustento al análisis económico de los diversos sistemas productivos recomendados y sus limitaciones.

7.3 Social

La presente propuesta se fundamenta en los criterios expuestos en las entrevistas directas a los integrantes de los grupos focales. Participaron activamente 224 personas de ambos sexos con amplios conocimientos sobre el quehacer comunitario, como se aprecia en el Cuadro 5.1. Las recomendaciones hechas en la presente investigación recogen el sentir de las comunidades, expresado por sus líderes en los talleres grupales. Las principales limitaciones señaladas por los

participantes para el desarrollo de los sistemas productivos son: 1- El mal estado de los caminos vecinales y falta de puentes sobre los ríos que limita la comercialización de los productos agropecuarios; 2-Deficiente asistencia técnica y crédito; 3- Inestabilidad en los precios de los productos; 4-Bajos rendimientos de los principales productos agropecuarios; 5- Los programas ambientales en la cuenca no tienen continuidad; 6-Deficientes servicios (educación, salud, comunicación, energía, otros) en la mayoría de las comunidades. Las siguientes imágenes muestran la entusiasta participación de los/as comunitarios/as en el proceso de levantamiento de datos e información de las 9 zonas de la cuenca.



Figura 7.1 Participantes en los Grupos Comunitarios de Monte Bonito y Guayabal



Figura 7.2 Participantes de los grupos comunitarios de Gajo de Monte y Los Fríos



Figura 7.3 Participantes en los grupos comunitarios de Palero y Maldonado, Constanza



Figura 7.4 Participantes de los grupos comunitarios de Las Cañitas

7.4 Ambiental

En el capítulo 6, se esbozan una serie de indicadores básicos para escoger los sistemas productivos, resaltando que estos deben ser rentables para el productor, ofrecer cobertura permanente al suelo para reducir su degradación, mejorar la disponibilidad y calidad del agua, conservar la biodiversidad, restaurar los paisajes naturales, proteger los ecosistemas frágiles y promover el turismo rural. Las siguientes imágenes muestran el alto grado de deterioro del ambiente y los recursos naturales en las subcuencas altas de la presa de Sabana Yegua. Destacándose los asentamientos humanos en lugares vulnerables, construcción y reparación de caminitos sin protección de taludes, uso de suelos con altas pendientes para cultivos anuales, ganadería extensiva, agricultura migratoria de tumba y quema de bosques y otros.



**Figura 7.5 Degradación de los suelos en la subcuenca de río Al Medio
Comunidad Gajo de Monte, Las Lagunas**



**Figura 7.6. Degradación de los suelos por el conuquismo, cuencas altas del Yaque del Sur y Al Medio
Gajo de Monte, Las Lagunas**



Construcción de caminos vecinales sin protección de taludes en Las Lagunas

VIII ESTRATEGIAS PARA INCENTIVAR LA ADOPCIÓN DE LOS MODELOS PROPUESTOS

- a) Programa de financiamiento blando (no mayor de 12% anual)
- b) Aplicación de un programa de incentivos o Compensación Integral de Servicios Ambientales (CISA), focalizados para el establecimiento y/o rehabilitación de los sistemas agroforestales, silvopastoriles y agrosilvopastoriles.
- c) Apoyar la creación de viveros familiares para producir café y frutales
- d) Establecer fincas modelo en cada zona del proyecto con los modelos productivos propuestos.
- e) Fortalecer las organizaciones de productores, mediante la educación de sus miembros, el apoyo a la comercialización los productos de la cuenca, canalización de sus inquietudes sociales, promoción de la microempresa y otras acciones.
- f) Poner en marcha un programa educación ambiental permanente en las zonas del proyecto donde participen todos los actores de la cuenca.
- g) Realizar intercambios y/o visitas a fincas de productores modelos de otros proyectos que sirvan de motivación a los/as involucrados/as.
- h) Concertar alianzas estratégicas con instituciones con experiencia en la ejecución de proyectos ambientales exitosos.
- i) Apoyar en a las comunidades en gestión para la reparación de los caminos vecinales de la cuenca.
- j) Promoción y apoyo del turismo rural en las zonas de Los Fríos, Las Canitas, Guayabal y Monte Bonito.
- k) Apoyar la creación y establecimiento de los bosque de conservación
- l) Financiar pequeños sistemas de riego para reducir la presión sobre los suelos de ladera

IX ALIANZAS ESTRATÉGICAS CON ACTORES CLAVES Y RESPONSABILIDADES DE INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO

9.1 Ejecutores del proyecto

Un problema serio a enfrentar por los proyectos es la credibilidad. Los comunitarios tienen la experiencia de la ejecución de proyectos buenos que no se les ha dado continuidad. Los ejecutores de los proyectos deben velar por el cumplimiento de los objetivos y metas propuestos. Esto ayudará a ganarse la confianza de los pobladores de la cuenca. Se deberá trabajar con una visión de largo plazo para lograr resultados impactantes en lo económico, social y ambiental.

9.2 Involucrados directos

Es de alta prioridad el fortalecimiento de los grupos comunitarios de base (GCB). Estas estructuras deben aglutinarse por zonas, cuencas o microcuencas para de forma conjunta apoyen las iniciativas del proyecto en ejecución. Ellos deben saber con certeza hacia donde se les conduce. Los procesos educativos deben contribuir a formar un nuevo ser en la cuenca con capacidad de autogestión, interpretación y análisis de las situaciones que les afectan.

9.3 Con actores claves

Hemos mencionado una serie de instituciones que vienen trabajando por largos años en desarrollo comunitario y gestión ambiental. Su experiencia es vital para la buena marcha del presente proyecto, como se aprecia en el siguiente Cuadro 9.1.

9.4 Mecanismos de seguimiento y evaluación

Se sugiere el establecimiento de un sistema eficiente de monitoreo ambiental que involucre al productor, técnicos y directivos de la institución, para evaluar la efectividad de las acciones propuestas y ejecutadas por el Plan de Manejo de la Cuenca Sabana Yegua.

Cuadro 9.1 Posibles entidades colaboradoras al proyecto Sabana Yegua.

INSTITUCIÓN	AREA DE TRABAJO	UBICACIÓN	EXPERIENCIA (AÑOS)
CEPROS	Desarrollo comunitario	Padre Las Casas	+15
VISION MUNDIAL	-Agroforestería -Ovicaprinos estabulados -Elaboración de planes de bosques -Operación de Aserraderos	Neyba y Restauración	15
ADESJO	-Desarrollo comunitario -Sistemas de riego presurizados de montaña -Agroforestería	San José de Ocoa	+20
Plan Sierra	-Sistemas silvopastoriles -Proyectos forestales -Operación de Aserraderos -Desarrollo Comunitario	San José de Las Matas, Santiago	+25
Floresta, Inc.	-Proyectos forestales -Operación de Aserradero forestal -Desarrollo Comunitario -Agroforestería con frutales y orégano	Piedra Blanca, Bonao	+15
ADEPE	-Desarrollo comunitario -Agroforestería -Comercialización agropecuaria -Microcrédito -Cooperativa -Turismo rural	Moca, Provincia Espaillat	+20
FEDECARES	-Comercialización internacional del café -Organización de productores	San Cristóbal, Baní, Azua y Barahona.	+15
Departamento de Agricultura Orgánica de la SEA	-Apoyo en educación sobre agricultura orgánica	Sede de la SEA en Santo Domingo	+10
PROCARYN/SEMARN	Forestal	Jarabacoa	+6 años
Enda-Caribe	Agroforestal y forestal	Sambrana de Cotuí	+15 años
ASOCAE	Agroforestal y café	Los Cacaos, San Cristóbal	+12 años

X CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 Conclusiones

- a) La ejecución del plan de manejo de la cuenca de Sabana Yegua ha concitado la atención y el respaldo moral de sus habitantes.
- b) Los problemas ambientales de la cuenca son percibidos e interpretados por sus habitantes de diferentes formas, pero todos coinciden en que llegó la hora de enfrentarlos.
- c) El 75% de los entrevistados considera que la falta de continuidad de los programas ambientales en la cuenca ha contribuido al deterioro de los recursos naturales.
- d) La Fundación Sur Futuro, con la excepción de las zonas de Palero y Maldonado de Constanza, es reconocida en las comunidades de la cuenca como una institución de servicio y apoyo a los agricultores, aspecto importante para impulsar las actividades de gestión integrada del ambiente.
- e) El análisis económico realizado a los sistemas productivos tradicionales de la cuenca, basados en la siembra asociada de los cultivos de guandul y habichuela, no es rentable para los agricultores, ocasionado pérdidas económicas y la degradación de los suelos por la erosión hídrica.
- f) La asociación de los cultivos guandul-auyama con especies forestales o frutales (sistema taungya) es rentable a tasas de retorno de mayores de 30%.
- g) El sistema de cultivos en callejones que combina el guandul y la auyama es rentable para el productor con una tasa mayor de 50% anual. Esto se debe a que sistema mejora los suelos cuando se emplean en la hileras vivas plantas leguminosas forrajeras.
- h) El estudio revela que el 95% de los entrevistados reciben ingresos mensuales menores de RD\$5,000.00 mensuales, lo cual coincide con otros estudios económicos realizados en la zona, situación que los coloca por debajo de la línea de pobreza y están incluidos por la ONAPLAN en el mapa de pobreza del país.
- i) Los sistemas agroforestales que combinan las especies, café-aguacate, café-aguacate-limón-tayota, café-limón, café-forestales, aguacate-limón, limón solo y aguacate solo, son rentables para los productores, con tasas de retorno (TIR) mayores a 24%.

- j) Los sistemas silvopastoriles extensivo en potrero con ganado de carne y leche, son rentables para el productor a tasas mayores de 26%, pero degradan los suelos por efecto del sobre pastoreo animal.
- k) El sistema ovino de pastoreo libre en potreros es rentable para el productor con una relación de B/C de 1.11, y TIR mayor de 27%. En cambio, el sistema de pastoreo libre en la comunidad no es rentable para el productor, actividad que debe erradicarse en toda la cuenca por los daños ambientales que ocasiona.
- l) La apicultura es una actividad promisoriosa en la cuenca, su tasa de rentabilidad es mayor de 50%.
- m) La situación de pobreza que padecen los habitantes de la cuenca es consecuencia de los magros ingresos que reciben al cultivar suelos degradados.
- n) En la cuenca se ha incrementado el uso de pesticidas de alta toxicidad (baja DL-50) o franja roja, por ser estos los de menor precios en el mercado, poniendo en riesgo la vida del productor y quienes consumen los productos.
- o) Debido a la escasez y alto costo de la mano de obra en la cuenca se ha incrementado el uso de herbicidas para el control de maleza, especialmente el Paracuat y otros, de probadas propiedades cancerígenas en seres humanos.
- p) Todos los cultivos de la zona de Constanza son rentables, la TIR es mayor de 24%, pero la degradación de los suelos es alta por la falta obras y prácticas de protección.
- q) En lo referente al saneamiento ambiental, en todas las comunidades de la cuenca hay serios problemas con el manejo de los residuos sólidos y líquidos por la deposición a cielo abierto de los primeros y la falta de plantas de tratamiento para procesar los segundos, especialmente en los municipios de Constanza, Padre Las Casas, Bohechío y Guayabal. Generalmente, los vertederos contaminan el agua por estar cerca de los ríos y arroyos de la zona.
- r) En todas las zonas de la cuenca se observan los síntomas característicos de la degradación hídrica de los suelos en forma laminar, surcos y cárcavas. Los sedimentos que se desprenden del suelo llegan hasta la presa de Sabana Yegua, reduciendo la capacidad del embalse.
- s) El nivel de iletrados en la cuenca es 24,3%, esta situación dificulta la transferencia de conocimientos.

- t) El 79% de los entrevistados no posee títulos de su propiedad, siendo esto un factor limitante para la obtención de crédito.

10.2 Recomendaciones

- a) En la cuenca fueron detectadas una serie de prácticas productivas que son sostenibles y rentables para el productor en el mediano y largo plazo.
- b) Los sistemas productivos: café-aguacate, café-aguacate-limón-tayota, café-limón, café-forestales, aguacate-limón, limón solo y aguacate solo, son rentables para los productores, con tasas de retorno (TIR) mayores a 24%, ofrecen cobertura permanente al suelo, son biodiversos y mejoran sus características físico-químicas.
- c) Los cultivos en callejones son una solución viable para el uso de los suelos con altas pendientes para la siembra de cultivos anuales, siendo rentables para el productor a tasas mayores de 24% anual.
- d) Se recomiendan los sistemas silvopastoriles, con ganado vacuno y/o ovicaprino estabulado o semiestabulado para la producción de carne y leche, porque ambas modalidades son rentables para el productor.
- e) De los cultivos anuales que se siembran en la cuenca solo recomendamos la asociación guandul-auyama bajo sistema taungya con especies forestales o frutales por ser rentables para el agricultor y ofrecer a futuro cobertura permanente al suelo.
- f) Otra alternativa es la siembra de cultivos en callejones, empleando especies forrajeras para alimentar a los animales estabulados.
- g) Es necesario de cada modelo recomendado establecer parcelas demostrativas en todas las áreas del proyecto para manejarlas de forma orgánica, evitando el uso excesivo de agroquímicos.
- h) La investigación determinó que aunque existen muchas organizaciones en las comunidades, esta adolecen de grandes debilidades, siendo necesario trabajar en su fortalecimiento.
- i) Se debe coordinar con la Secretaría de Educación un programa de educación de adultos.

- j) Como el proyecto trabaja en opciones de largo plazo, es prioritario la legalización de los terrenos de los participantes en el proyecto para garantizarle su inversión y evitar situaciones futuras desagradables.
- k) Determinar el impacto socioambiental del uso actual de los agroquímicos en la cuenca.
- l) Con la Secretaría de Estado de Agricultura debe coordinarse un programa de producción orgánica que apoye al productor en la elaboración de abonos y pesticidas para el control de plagas y enfermedades para reducir los costos de producción y los riesgos a la salud humana.
- m) Es factible promover la apicultura en la cuenca por ser esta actividad rentable para los productores al ser su tasa de retorno mayor de 50%.

XI BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Cooperación Internacional del Japón. 2002. Estudio del Plan Maestro sobre el Manejo de las Cuencas Altas de la Presa de Sabana Yegua en la República Dominicana. Informe Final. JAFTA. Santo Domingo, Rep. Dom. P?

CATIE. 1999. Curso Intensivo sobre Planificación y Gestión de Cuencas. CATIE-FUSAI. El Salvador. CATIE. 109 p.

CATIE. Interacción competitiva entre *Coffea arábica* y árboles maderables de rápido crecimiento en Pérez Zeledón, Costa Rica. 2004. Revista Agroforestería de las Américas. Volúmenes 41-42. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 139p

CATIE. Producción y Servicios Ambientales en Sistemas Silvopastoriles. 2003. Revista Agroforestería de las Américas. Volúmenes 39-40. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 139p.

Cordero J; Boshier, D. 2003. Árboles de Centro América: Un Manual para Extensionistas. CATIE, Turrialba Costa Rica. P.197-243.

FAO. 1983. Ordenación de las cuencas hidrográficas: participación de las poblaciones de montaña. FAO. Roma. 119 P.

Flores J.G. and Alonso C.G. 1995. Using focus groups in educational research, Evaluation Review 19 (1): 84-101. Sociology at Surrey.

Frank Geilfus. 1994. El Arbol al Servicio del Agricultor: Manual de Agroforestería para el Desarrollo Rural. Tomo I. Enda Caribe/CATIE. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 657 p.

Frank Geilfus. 1994. El Árbol al Servicio del Agricultor: Manual de Agroforestería para el Desarrollo Rural. Tomo II. Enda Caribe/CATIE. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 778 p.

Hernandez, A. 1995. Economic and Institucional Análisis of Agroforestry Projects in the Dominican Republic. Costs, Benefits, and Farmer Adoption of Agroforestry. Projects Experience in Central American and the Caribbean. CATIE-Banco Mundial. World Bank. Washington. P.163-175.

ICRAF. 1982. Los Sistemas Agroforestales. Nairobi, Kenya. 80 P.

Lioger, A.H. 1974. Diccionario Botanico de Nombres Vulgares de la Hispaniola. Sto. Dgo., Rep.Dom. Unphu. 450p

Merton R.K., Kendall P.L. 1946. "The focused Interview", American Journal of Sociology. New York. 51: 541-557

Nair, P.K.R. 1993. Prospects for agroforestry in the Tropics. Technical Paper No 131. World Bank. Washinton, D.C.

SEMARN/IPEP. 2005. Diagnóstico consolidado para el Plan de Manejo de la Microcuenca Alta del Río Tireo. Santo Domingo, Rep. Dom. SEMARN/IPEP. 42 P.

SEMARN/PNUD/FSF. 2005. Proyecto Demostrando el Manejo Sostenible de Tierra en el Sistema de la Cuenca Alta de Sabana Yegua. Santo Domingo, Rep. Dom. SEMARN/PNUD/FSF. 88p

SUARES, F. 1980. Conservación de Suelos. IICA. Costa Rica. 315p

Visión Mundial. 2000. Manual de Manejo de Cuencas. Visión Mundial. Canadá. 119P.

XII ANEXOS

Anexo A. Costos y beneficios de producción de las hortalizas de Constanza

Anexo B. Costos y beneficios de producción de cultivos anuales Padre Las Casas

Anexo C. Costos y beneficios de los sistemas agroforestales

Anexo D. Costos y beneficios de los sistemas silvopastoriles

Anexo E. Cuadro de rendimientos y precios de venta de los rubros de la cuenca.

Anexo F. Población por comunidades de la cuenca

Anexo G. Mapas de la cuenca

Anexo H. Glosario de términos y definiciones.

Anexo I. Fotos de la cuenca

Anexo J. Participantes en los Grupos Focales

Anexo K. Exigencia de suelo y clima de las especies de los modelos productivos