IICA

CONSORCIO IICA - CATIE

PROYECTO DE INVESTIGACION EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

VOLUMEN IV
COMPONENTES REGIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA

VOLUMEN V
COMPONENTES DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

NOVIEMBRE, 1995

CONSORCIO IICA - CATIE

PROYECTO DE INVESTIGACION

EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

VOLUMEN IV
COMPONENTES REGIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA

VOLUMEN V
COMPONENTES DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

NOVIEMBRE, 1995

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

VOLUMEN IV

COMPONENTES REGIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA

ANEXOS DEL III.2 AL III.5

NOVIEMBRE, 1995

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

COMPONENTE DE INVESTIGACION AGRICOLA EN LA AMAZONIA

ANEXO III.2

TABLA DE CONTENIDO

Página

LISTA DE MAPAS

LISTA DE CUADROS

I. INTRODUCCION

En este documento se analizan las características de la investigación y transferencia de tecnología agroforestal en esta región y se propone el establecimiento de un sistema de Generación, Validación y Transferencia de Tecnología (GVTT) de sistemas agroforestales para la Región Amazónica. La propuesta se desarrolla bajo una modalidad institucional novedosa que combina la investigación y transferencia de tecnología con el desarrollo de empresas agropecuarias de elevada rentabilidad; de esta manera, se busca dar sostenibilidad financiera a las tareas de la GVTT y asegurar la eficacia de las labores de investigación y transferencia de tecnología, a través del desarrollo de paquetes tecnológicos completos.

La propuesta se desarrolla bajo una modalidad institucional que combina la investigación, la formación de recursos humanos, y la transferencia de tecnología con el desarrollo de empresas agropecuarias; de esta manera, se busca dar sotenibilidad financiera y asegurar la eficacia de las labores de investigación, formación de rucursos humanos, y transferencia de tecnología, a través del desarrollo de paquetes tecnológicos completos y comercialmente viables.

En la segunda sección se efectúa un análisis de la situación existente, buscando detectar las principales limitantes y oportunidades para el desarrollo del sector agropecuario y forestal, que son relevantes desde la perspectiva de la investigación, la formación de recursos humanos, y la transferencia de tecnología. La tercera sección desarrolla la propuesta de intervención del Proyecto, e incluye actividades de investigación, producción y transferencia.

En este documento no se consideran temas de organización administrativa e institucional para la ejecución del componente. Estos temas se hallan desarrollados en el acápite de Fundaciones Regionales del **Anexo III.1**. En el caso de la Amazonía, el proyecto plantea su ejecución a través de la Fundación Amazónica, cuyas características se describen en detalle en el anexo indicado.

II. CARACTERIZACION DE LA SITUACION ACTUAL

A. Aspectos Socioeconómicos

La región amazónica de Bolivia abarca territorios de tres departamentos (Pando, Beni y la provincia Iturralde del departamento de La Paz) y se presenta en el mapa II.2.1. Esta región se caracteriza por tener una baja densidad poblacional, un bajo nivel educativo, precarias condiciones de salud (paludismo, fiebre amarilla), limitado acceso a los ya escasos servicios de salud y magros ingresos.

Según datos del Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993, la población de esta zona fue de 130.949 habitantes. De este total, aproximadamente 52 % son hombres y 48% mujeres; un 62% de la población es urbana y un 32% es rural. La población urbana está concentrada en tres ciudades (Riberalta con 43.454 personas, Guayaramerín con 27.706 personas y Cobija con 10.001 habitantes).

En general, la región amazónica de Bolivia se encuentra escasamente poblada. La población rural de casi 50.000 personas de la región se distribuye en un área de 120.470 Km2, que representa una densidad poblacional de 2.4 personas por Km2. constituyendo una de las regiones menos pobladas del hemisferio.

La actividad económica se encuentra fuertemente vinculada a un patrón extractivista de recursos del bosque (madera, castaña, goma, fauna, palmitos) y carece de una cultura agrícola o pecuaria adecuadamente desarrollada. Las principales actividades de extracción de productos del bosque, se encuentran en manos de un número relativamente limitado pero creciente de empresas nacionales y extranjeras que emplean cantidades relativamente grandes de personal asalariado, evidenciándose la participación de hombres en las labores de recolección de productos en el bosque y el concurso de mujeres y niños en las labores de procesamiento. La cuantía y las modalidades de retribución utilizadas por las empresas procesadoras al personal asalariado, son un reflejo de las limitadas oportunidades de empleo en la región.

La presencia de "comunidades libres", fuera de las áreas de concesiones establecidas para la extracción de goma o castaña, es un evento reciente motivado por la caída de los precios de la goma y la apertura de vías de comunicación. Estas nuevas comunidades se dedican a la recolección de castaña y a actividades agrícolas para consumo familiar y venta de algunos excedentes.

B. Ambiente Biofísico

La región se caracteriza por el predominio de suelos infértiles, ácidos y de texturas arenosas que favorecen la lixiviación de nutrientes y baja retención de humedad; existen pequeñas áreas de suelos aluviales fértiles en las llanuras de inundación de los ríos, los cuales no están siendo actualmente utilizados para la producción agrícola debido a la

El desarrollo de la ganadería es un factor notorio en el Departamento de Pando, con unas 17.000 ha. de pasturas implantadas y con perspectivas de expansión hasta unas 45.000 ha. para abastecer el mercado local y -potencialmente-, de acuerdo a productores ganaderos de la región, realizar exportaciones a Perú y Chile. En este respecto, es de destacar que, a diferencia del Departamento del Beni, donde la ganadería se basa en la utilización de pasturas naturales, la ganadería de Pando se basa en la implantación de pasturas (especialmente *Brachiaria brizanta*), a expensas de bosques. El nivel tecnológico es bajo pero se notan serios intentos de tecnificación tales como la estandarización de los materiales genéticos a utilizar (ganado Nellore y Gyr),

inseminación artificial, construcción de potreros y rotación de pastoreo, vacunación y suplementación de vitaminas y sales. La ganadería no se ha especializado, observándose que todas las fincas se dedican simultáneamente a cría, leche y engorde.

En el Mapa II.2.2. se aprecia la región amazónica de Bolivia, con una caracterización de la aptitud para el uso de la técnica. Se observa la existencia de un 13% (color azul) con aptitud agroforestal, área de impacto potencial hacia la cual estarán orientadas las acciones contempladas en este componente.

D. Sistemas en Experimentación/Validación

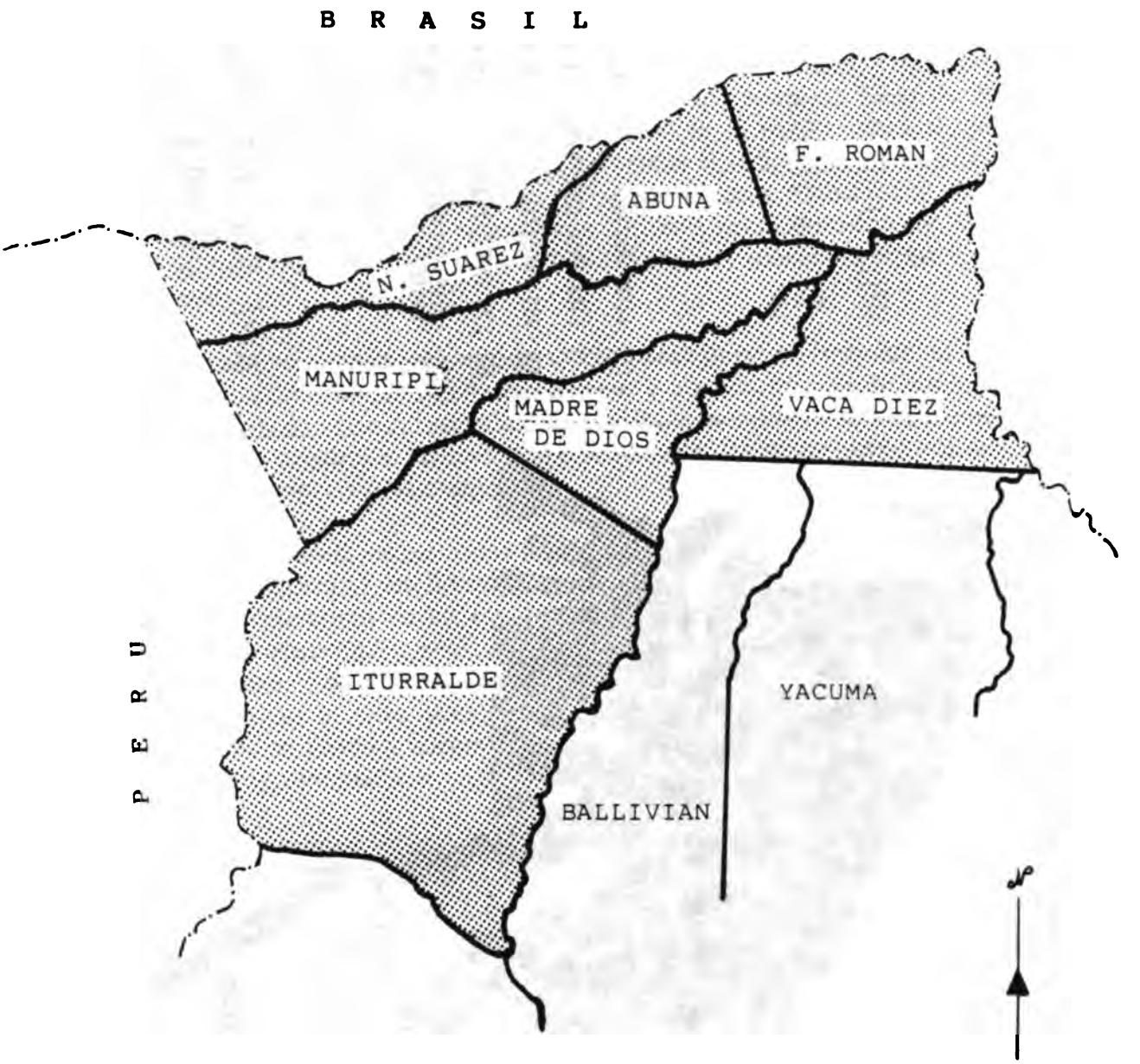
El reconocimiento de que el chaqueo es una actividad que, además de sus bajos niveles de producción de alimentos provoca una reducción de la cobertura forestal, ha llevado a organismos gubernamentales y no gubernamentales a proponer alternativas agroforestales que eviten o minimicen esos problemas. Al presente, se están evaluando las siguientes alternativas:

1. Barbechos "enriquecidos" mediante la apertura de líneas de plantación con especies maderables valiosas (mara o cedro), árboles de goma o de castaña;

2. Chacos recientes son plantados con mezclas agroforestales basadas en la combinación de cultivos perennes (copuazú, urucú, marañón y pimienta negra) con especies leñosas de porte alto (maderables, castaña o goma). Estos "sistemas agroforestales" se establecen simultáneamente con los cultivos anuales y en algunos casos con la adición de especies leguminosas de cobertura como kudzú (*Pueraria phaseoloides*) o con plátanos o bananos durante los primeros dos años;

3. Cultivos en callejones, utilizando madero negro (*Gliricidia sepium*) o caliandra (*Calliandra callothyrsus*) como fuente de abono verde, en barbechos establecidos o en chacos recientes;

MAPA III.2.1



COMPENDIO DESCRIPTIVO DEL SECTOR AGROPECUARIO EN BASE A ZONAS AGROECOLOGICAS

INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
UNIDAD DE ESTUDIO ESTRATEGICOS

MAPA: AMAZONIA — *CODIGO (130)*
FUENTE: ACADEMIA NAL. DE CIENCIAS - PL 480

DIBUJANTE: J. LUIS ZAMBRANO M. — *ESCALA 1 3 280 000*

APTITUD DE USO DE LA TIERRA

☐	AGROFORESTAL	13.0 %
☐	GANADERIA EXTENSIVA	14.0 %
■	USO FORESTAL	38.8 %
■	USO RESTRINGIDO	17.6 %
■	AREAS NATURALES DE PROTECCION	16.6 %

ZONA AGROECOLOGICA AMAZONIA "BOLIVIA"

ESC. 1 : 3.000.000

MAPA III.2.2

Las dos primeras alternativas promueven un cambio de uso de la tierra, excluyendo en el futuro la posibilidad de chaquear nuevamente el área intervenida. Se basan en la suposición de que el productor de cultivos anuales para consumo familiar se convertirá en un agricultor de cultivos perennes orientados hacia la exportación. La tercera alternativa mantiene el esquema de producción de cultivos anuales, estabilizando al productor en un mismo campo y evitando su migración a nuevas áreas de bosque. Desafortunadamente, la experimentación establecida en la región sobre el tema del cultivo en callejones, es descontínua después del primer ciclo agrícola y los datos no han sido analizados ni publicados. Esta situación aporta pocos elementos al diseño de sistemas agroforestales por cuanto se requieren al menos siete años contínuos de cultivo y análisis de datos para determinar la factibilidad biológica y económica de estos sistemas de producción.

En la región, aún no se ha experimentado sobre la posibilidad de "mejorar" el barbecho introduciendo leguminosas de rápido crecimiento y elevada fijación de nitrógeno que permitan reducir la duración del período de descanso, incrementar la tasa de acumulación de nutrientes en la vegetación del barbecho e incrementar los rendimientos y la duración de la fase agrícola del ciclo de chaqueo.

Los esquemas agroforestales del inciso (2) arriba mencionado, han pasado a una etapa de aplicación (validación) en fincas de productores, sin contar con una evaluación rigurosa de su desempeño en las estaciones experimentales. Detrás de este "salto" metodológico, se encuentra la necesidad de incidir inmediatamente sobre el sistema de chaqueo, la existencia de sistemas similares desarrollados por EMBRAPA en Brasil y el buen criterio de los técnicos y extensionistas agrícolas locales. Organizaciones no gubernamentales en Pando y acciones municipales en Riberalta, están implementando estos esquemas agroforestales en unas 90 ha., afectando a igual número de productores.

Observaciones de campo, indican que ciertas especies se desarrollan satisfactoriamente en esta región y podrían utilizarse en el diseño de alternativas mejoradas: (1) dentro de las especies maderables, destacan *Eucaliptus camaldulensis*, *Tectona grandis* (teca, una madera tan o más valiosa que la mara o el cedro), *Pinus caribaea* (pino caribeño), *Gmelina arborea* (melina); (2) *Senna siamea* (acacia amarilla), *Erythrina poeppigiana* (poro), caliandra y madero negro como especies para la producción de abono verde, leña, etc.; y (3) mango, un frutal de amplio consumo en la región, se encuentra en potreros y patios; variedades mejoradas de esta especie han mostrado un desarrollo inicial prometedor para su establecimiento en plantaciones comerciales vinculadas a una agroindustria.

No se encuentran en la región trabajos de experimentación con cultivos perennes a escala comercial. Esta situación, limita severamente la continuidad y relevancia de la experimentación en este tipo de cultivos, por lo largo del proceso de investigación y el elevado costo de los mismos. Por otra parte, la experimentación detectada en la región, generalmente se centra en temas de tipo forestal o biológico, sin incidir en aspectos de

procesamiento o comercialización de los productos y sub-productos finales. Naturalmente, esta situación incide negativamente en el desarrollo de paquetes tecnológicos transferibles a los agricultores de la región.

E. Instituciones

Si bien han existido esfuerzos institucionales oficiales orientados a generar tecnologías de producción de cultivos anuales y perennes (El Maral en Riberalta y la Estación Puerto Rico y el CATA en Pando), los resultados no han sido transferidos al productor en la medida deseable, debido a la discontinuidad de los proyectos de investigación, la inestabilidad del personal técnico, la muy escasa conexión entre la generación y la transferencia de tecnología y la concentración de las actividades de investigación y transferencia en aspectos de tipo técnico-biológico, sin una caracterización clara de rentabilidad y beneficio económico. Además, hasta hace unos pocos años, la economía de los posibles beneficiarios estaba focalizada en actividades extractivas que ocupaban prácticamente todo el año calendario y que suplían sus necesidades mínimas de subsistencia. Obviamente, los posibles beneficiarios no mostraban mayor interés por obtener las tecnologías generadas en las Estaciones Experimentales.

El Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), tiene una presencia débil en Riberalta (estación experimental de El Maral) e inexistente en Pando. Actualmente cuenta con colecciones de materiales locales de marañón y castaña y con varios ejemplos agroforestales, similares a los establecidos en fincas de productores, como parte de la estrategia para erradicar el chaqueo. En el pasado, ha realizado investigación sobre cultivos anuales.

La Corporación de Desarrollo de Pando (CORDEPANDO), cuenta con dos estaciones experimentales, las cuales disponen de fondos operativos. La estación en la localidad de Puerto Rico, se encuentra en un virtual abandono; la estación del CATA, en las inmediaciones de la ciudad de Cobija, cuenta con buena infraestructura en términos de edificios, campos y maquinaria. Actualmente CORDEPANDO se halla negociando un nuevo convenio de cooperación con el Gobierno de Italia, el cual permitiría reactivar el CATA.

El Ministerio de Desarrollo Sostenible, cuenta con una oficina y un técnico en la Ciudad de Cobija destinado al manejo de la reserva Manuripi-Heath. Sin embargo, tampoco cuenta con vehículos o fondos operativos que le permitan desarrollar adecuadamente esta labor.

La Municipalidad de Riberalta, con fondos del Proyecto de Participación Popular, mediante un programa de seguridad alimentaria, promueve el establecimiento de sistemas agroforestales en fincas de colonos (1 ha. por finca), como alternativa al sistema de chaqueo, en conjunción con el apoyo al almacenamiento y mercadeo de los excedentes

de cultivos anuales de consumo familiar (principalmente arroz). El esquema de trabajo es similar al desarrollado por ACRA. Hasta la fecha de este estudio, se habían establecido 165 ha. de sistemas agroforestales bajo esta modalidad.

Varias organizaciones no gubernamentales trabajan activamente en la región. Estas incluyen:

- La Fundación Vaca Diez (Riberalta), que se financia a través de un impuesto a los carburantes (que genera aproximadamente US$ 35.000 mensuales) y de varias actividades productivas y formula y negocia una serie de proyectos. Con estos fondos, apoya al IBTA en el mantenimiento de la experimentación agroforestal que se desarrolla en la estación El Maral, ha propiciado el establecimiento de áreas de conservación bajo ordenanza municipal y actualmente, busca fondos para el establecimiento de sistemas agroforestales en las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas.

- En Pando, la Asociación de Cooperación Rural en Africa y América Latina (ACRA), con fondos italianos, implementa proyectos de desarrollo agroforestal a nivel de comunidades de colonos, vinculándolas al beneficiado, almacenamiento y comercialización de sus productos y colaborando en la construcción de infraestructura de apoyo. El desarrollo agroforestal se basa en el establecimiento de 1 ha. de sistemas agroforestales por finquero, basados en la combinación de cultivos perennes con maderables, goma o castaña; a la fecha se han establecido 45 ha. de sistemas agroforestales bajo esta modalidad.

- ZONISIG, con fondos holandeses, apoya la elaboración de estudios de base y formula propuestas de ordenamiento territorial.

F. Educación

En la Ciudad de Riberalta se encuentra la Carrera de Ingenieria Forestal, adscrita a la Facultad de Agronomía de la Universidad Técnica del Beni en Trinidad. En Cobija (Pando), la Universidad de la Amazonía inicio sus programas de docencia hace apenas un año (1994), ofreciendo actualmente las carreras de Biología y Enfermería. Se planea abrir en 1996 la carrera de Ingeniería Forestal. Tanto en Pando como en Beni, los recursos presupuestarios, la cantidad y nivel de preparación técnica y pedagógica del personal docente, bibliotecas, aulas y laboratorios, son limitados. La situación es particularmente crítica en Pando y en la Provincia Vaca Diez, donde no existen escuelas a nivel de técnico medio en aspectos agropecuarios o forestales.

G. Infraestructura Vial

La ausencia de vías de penetración terrestre, han sido un problema de vital importancia en la región amazónica de Bolivia. Aunque todavía la red vial es deficiente, la habilitación (puentes y mantenimiento), para el tránsito permanente en la troncal Cobija-La Paz, la ampliación de la red vecinal de caminos y el acondicionamiento de los aeropuertos, constituyen esfuerzos notorios de los gobiernos central y locales para mejorar sus vías de comunicación. Este esfuerzo, tenderá a incrementarse durante los próximos cinco años. El impacto económico y ecológico de estas vías de comunicación ya es evidente: mayor inmigración, ampliación de la ganadería, intensificación de la extracción maderera y deforestación.

H. Ubicación Geográfica

El Departamento de Pando tiene límites con Perú y Brasil, lo cual tiene efectos positivos y negativos sobre la economía regional y sobre el aprovechamiento de los recursos naturales del departamento. Como efecto positivo, puede mencionarse la ampliación de los mercados y la posición favorecida de Bolivia entre los países del Pacto Andino. Como efectos negativos: la explotación ilegal, contrabando e inestabilidad de las condiciones de intercambio entre los países. Por ejemplo, el diferencial cambiario actual entre Bolivia y Brasil encarece los productos brasileños favoreciendo el flujo de productos desde Bolivia hacia Brasil: empresas brasileras con contraparte boliviana, han establecido plantas procesadoras de palmito de asai, en un esquema extractivo sin regulación ni reposición. Similares efectos se presentan sobre el sector ganadero y maderero local. La dependencia de estos procesos locales de situaciones macroeconómicas en los países vecinos introduce un elemento de incertidumbre, cuyos efectos son difíciles de predecir.

I. Marco Legal

La Ley de Participación Popular, proporcionará mayores recursos y poder de gestión a las comunidades locales (municipalidades). Ya es posible vislumbrar que esto tendrá fuertes efectos sobre las políticas de desarrollo de infraestructura (vial o de cualquier otro tipo que consideren prioritarias las Organizaciones Territoriales de Base), la utilización de los recursos naturales locales y el rol que desempeñarán las instancias tradicionales de generación y transferencia de tecnología, de monitoreo y de regulación.

La legislación forestal vigente, contempla la implementación de planes de manejo y reforestación por parte de las empresas madereras beneficiadas por concesiones de explotación forestal. Sin embargo, estas disposiciones no se cumplen, atentando contra la sostenibilidad del recurso y originando la contínua migración de las empresas madereras hacia nuevas áreas de explotación. Una nueva ley forestal, tendiente a

remediar estos problemas, se encuentra actualmente bajo consideración del Poder Legislativo.

J. Resumen de Limitantes y Oportunidades

La inmensa riqueza forestal de la Región Amazónica, que constituye la base de la economía regional actual, se ve amenazada por la expansión del chaqueo, la ganadería y la extracción indiscriminada de maderas valiosas, palmito y otros recursos del bosque. La utilización de prácticas de manejo inadecuadas en la explotación forestal y el desarrollo ganadero, parecen reflejar la ineficacia de los esquemas tradicionales de generación y transferencia de tecnología, o la falta de sistemas de investigación y transferencia que introduzcan tecnologías ecológicamente sostenibles y rentables, que sean aceptadas por los productores de la región.

En el caso de la agricultura de chaqueo, sus demandas de tecnología se han adelantado a los esfuerzos de generación de los centros experimentales. La ruinosa situación de los centros de experimentación, los magros recursos dedicados a la educación a nivel universitario y medio y la pujanza de nuevos enfoques con tecnologías agroforestales aplicadas directamente al nivel de las organizaciones de productores, parecen confirmar estos enunciados. Obviamente, se requiere de un nuevo enfoque (temático, institucional y operativo), en la investigación, validación y transferencia de tecnología agroforestal en la Amazonía boliviana.

El principal obstáculo que enfrenta el desarrollo agroforestal en el área de influencia del proyecto, es la inexistencia de un sistema institucional idóneo, especialmente en el campo de la generación y transferencia de tecnología. Los pocos organismos de investigación agrícola existentes en la región, han afrontado permanentemente deficiencias económicas y del recurso humano y económico, que se reflejan en los siguientes problemas:

- Falta de programas bien fundamentados de investigación y producción.
- Esfuerzos discontínuos por la inestabilidad del personal y cambios de las directrices de investigación.
- Investigaciones centradas en el proceso productivo agrícola sin conexión con las fases de procesamiento y comercialización.
- Escasa investigación sobre sistemas agroforestales y manejo de suelos.

Por otra parte, en la región pueden apreciarse una serie de aspectos positivos y oportunidades de desarrollo, como ser:

- La escasa densidad demográfica en la mayor parte de la región, que permite una adecuada zonificación del territorio y un desarrollo ordenado sobre la base del potencial agroecológico.

- La existencia de 13 millares de has., prácticamente no afectadas por la mano del hombre, entre las cuales existen áreas susceptibles de un desarrollo ecológicamente sostenible, que contribuya a elevar los ingresos de la población local.

- La identificación de rubros susceptibles de ser cultivados en sistemas agroforestales o en sistemas de plantación, adecuados a las características agroecológicas de la región, con buen potencial de mercado internacional y susceptibles de ser manejados por pequeños y medianos agricultores.

III. DESCRIPCION DEL COMPONENTE

A. Antecedentes

La ejecución de este componente se fundamenta en las características y potencial agroecológico de la región, así como las previsiones de tendencias actuales que producirán una serie de efectos en el ecosistema amazónico. Tales tendencias se refieren al incremento en la infraestructura vial, al crecimiento de la población, a la demanda de alimentos y a las prácticas actuales de explotación forestal, que producirán una reducción significativa en la cobertura boscosa de la Amazonía. Grandes áreas se transformarán en agroecosistemas manejados, los que incluirán: áreas de pastizales, plantaciones forestales y de cultivos perennes, bosques manejados (es decir; intervenidos en mayor o menor grado), áreas de producción agrícola de cultivos anuales y áreas de sistemas agroforestales con cultivos perennes. Este escenario debe complementarse con la creación de zonas protegidas que conserven áreas de bosque en su forma actual, cuya dimensión y ubicación debe responder a un plan de ordenamiento territorial de la Amazonía boliviana.

B. Objetivo General

Generar, validar y transferir tecnología agroforestal que responda a las necesidades de los productores amazónicos, en forma participativa, eficiente y sostenible.

C. Objetivos Específicos

El componente pretende alcanzar los siguientes objetivos específicos:

Investigación

- Generar información sobre la adaptabilidad y rendimiento de especies maderables nativas y exóticas aptas para la producción en esquemas de plantación.

- Evaluar alternativas de mejoramiento de barbechos, con el propósito de incrementar la fertilidad de los suelos, incrementar los rendimientos agrícolas y reducir la tasa de deforestación.

- Demostrar la factibilidad biológica y económica de la utilización de especies leñosas perennes como fuente de forraje de alta calidad en fincas de productores pecuarios.

- Evaluar el desempeño biológico y económico de las combinaciones agroforestales establecidas en fincas de productores, como alternativa al chaqueo.

Producción

- Desarrollar módulos productivos de cultivos perennes en plantación que sean ecológica, económica y comercialmente viables.

Transferencia

- Demostrar a técnicos, estudiantes y profesores universitarios, autoridades civiles y líderes de organizaciones de productores las bondades y limitaciones (ecológicas y económicas) de las diferentes tecnologías agroforestales y forestales evaluadas.

- Demostrar la factibilidad biológica y económica de la producción de cultivos perennes en plantación a escala comercial.

D. Beneficiarios

El proyecto está dirigido a beneficiar a la población rural de la amazonía boliviana dedicada a la agricultura, constituida por aproximadamente 50.000 personas y que está compuesta por pequeños (1 a 10 ha.), medianos (11 a 20 ha.) y grandes productores (más de 20 ha.).

Actualmente, esta población está dedicada a tres actividades económicas principales que son la extracción de goma de árboles silvestres, la recolección de castañas y la agricultura en pequeña escala. La población está distribuída en ciudades, comunidades campesinas y barracas.

Sobre un total de 3.707 unidades agropecuarias existentes en el departamento de Pando, 48% tienen menos de 20 ha, 87.8% tienen menos de 500 has, y sólo un 8.9% posee entre 500 y 2.500 has. Esto muestra que en esta región representativa de la Amazonía boliviana, el grueso de los productores son pequeños productores.

Respecto a la actividad ganadera, en el departamento de Pando, en 1989 existía 460 propiedades, una extensión de 64.570 Km.

En la provincia Vaca Diez del departamento del Beni, según estadísticas del MAZA para 1980, existían 141 propiedades ganaderas, en una extensión de 11.770 Kms.

E. Estrategia

Investigación:

Dedicar mayores esfuerzos a adaptar y a evaluar tecnología ya existente y no a generar nueva tecnología. Los esfuerzos de generación deben dar prioridad al desarrollo de paquetes tecnológicos integrales de sistemas agroforestales y cultivos en plantación, que incluyan no sólo aspectos de tipo biológico o agronómico, sino también agroindustrial y comercial.

La experimentación y evaluación de tecnología agroforestal y las pruebas de especies, deben desarrollarse de manera balanceada en centros experimentales y en fincas de productores. Las estaciones experimentales, tradicionalmente dedicadas a la investigacion agropecuaria, colección y mantenimiento de germoplasmas, deben dar prioridad a la experimentación forestal, reconociendo que por la abundancia de bosques, las demandas de tecnología para reforestación se darán a mediano plazo. En este sentido, la investigación en la estación adquiere un carácter estratégico y no de aplicación inmediata. Paralelamente, se debe aprovechar el interés de varios productores por reforestar para experimentar en sus fincas, replicar lo establecido en la estación, aprovechar sus recursos, proveer germoplasma y asesoría y monitorear el crecimiento y supervivencia de las especies.

Se debe también aprovechar la existencia de numerosas parcelas agroforestales, establecidas recientemente en fincas de colonos, para determinar el potencial de estas tecnologías (como alternativa al chaqueo), en la satisfacción de las necesidades de los productores y en la reducción de la tasa de deforestación.

De igual manera, como complemento fundamental a los cultivos en plantación y sistemas agroforestales propuestos en este componente, se realizarán investigaciones de adaptación de rubros básicos de la seguridad alimentaria. Las estaciones experimentales de la región efectuarán pruebas de variedades de maiz, arroz, papa y yuca, para determinar las variedades más apropiadas para cada región.

Transferencia:

Se consideran grupos meta a los técnicos y profesionales del sector agropecuario, forestal y agroforestal de la Región Amazónica, a los estudiantes y profesores universitarios de la Facultad de Ingeniería Forestal de la UTB en Riberalta y de la Universidad Amazónica de Pando, a las autoridades civiles encargadas del desarrollo regional, a los finqueros colaboradores y líderes de las organizaciones de productores de la región.

Se desarrollará una investigación participativa y espacialmente ubicada, tanto en centros de experimentación, como en fincas de productores. Esto asegura mayor vinculación entre lo que necesita el productor y lo que se investiga; las tecnologías responden

inmediatamente a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del productor, tiene efectos diseminadores inmediatos y permite contar con la evaluación permanente del productor.

La realización de días y prácticas de campo en los centros experimentales y fincas de los productores permite la intensa interacción entre los diversos grupos metas.

Producción:

Se pretende promover el establecimiento de proyectos comerciales de cultivos perennes (marañón, urucú, castaña, palma aceitera, goma, pimienta y palmito), que permitan reducir la presión sobre algunos recursos actualmente sobreexplotados (mara, cedro, palmito) y que puedan constituirse en alternativas económicamente atractivas para los productores locales. Estos módulos productivos de nivel comercial, involucran no sólo la validación de tecnologías de tipo agronómico o biológico, sino que también comprenden validación de tecnologías en materia de manejo poscosecha, procesamiento y comercialización.

En este sentido, los módulos productivos propuestos, cuya implementación sería definida después de preparar estudios de factibilidad final, constituyen actividades de investigación adaptativa y de validación de tecnología a nivel comercial, con el propósito de generar paquetes tecnológicos integrales transferibles a agrupaciones de pequeños y/o medianos productores, que se considera el grupo de beneficiarios prioritarios para este tipo de tecnología. Un paquete tecnológico se considerará validado íntegramente una vez que se demuestre la adaptabilidad agroecológica del cultivo y la rentabilidad económica y financiera de la venta de los productos y sub-productos de la inversión.

El desarrollo de módulos productivos de escala comercial, posibilitará el establecimiento de una capacidad de investigación destinada a sostener y optimizar el potencial productivo de las diferentes especies. Asímismo, posibilitará que los investigadores se hallen estrechamente vinculados al proceso productivo y a la solución de sus problemas. Finalmente, la exitosa ejecución de un número de proyectos productivos posibilitará generar excedentes operativos que contribuirán a incrementar el patrimonio financiero de la entidad responsable del desarrollo agroforestal de la Amazonía.

Respecto al último punto, es de destacar que el financiamiento directo de los costos de investigación con especies perennes ha sido siempre difícil por los altos costos que involucra. A diferencia de trabajar con especies de ciclo corto, como el caso del maíz, en las cuales cada generación puede ser de 3 meses, la investigación con especies perennes como el caso de la palma aceitera es muy cara, ya que pueden requerirse entre 5 y 10 años para lograr resultados de investigación[1].

---

1 A no ser que exista una sustancial fuente de recursos externos en forma sostenida, como en el caso del Palm Oil Research Institute de Malasia (tasa impositiva sobre cada tonelada de aceite exportada), el hecho de contar con experimentos a escala comercial permite solventar una intensa actividad de experimentación. Por ejemplo, en la Costa de Marfil, el Institut de Recherches pour les Huiles et Oleagineux (IRHO) consiguió desarrollar un notable sistema de investigación para la palma aceitera y el coco, con más de 1,500 ha de experimentos. Más del 80 por ciento de los fondos necesarios para mantener un aparato técnico y administrativo en Costa de Marfil y Francia provenían de la venta de servicios de asistencia técnica, venta de semilla

Localización Espacial:

El proyecto en propuesta abarcaría al Departamento de Pando (6.382.700 ha.), la Provincia Vaca Diez (2.243.400 ha.) del Departamento del Beni y la Provincia Iturralde (4.281.500 ha.) del Departamento de La Paz, con una extensión total de 12.907.600 ha. (Ver **Mapa III.2.1**) En términos de población, la mayor densidad corresponde a Provincia Vaca Diez con 3,13 hab./Km^2, luego el Departamento de Pando con 0,92 hab./Km^2 y finalmente la Provincia Iturralde con 0,18 hab./Km^2. Según el Censo de 1990, la población total en la región en referencia era de tal sólo 137,570 habitantes.

No siendo financieramente posible ni deseable, desarrollar con la misma intensidad todas las actividades de investigación, transferencia y producción en las áreas y centros experimentales que abarca el proyecto (El Maral en Riberalta, Ixiamas en la Provincia Iturralde y CATA en Cobija). En cada lugar, es conveniente focalizar las actividades que son más relevantes o factibles de realizar en cada área y/o estación experimental, cuya localización geográfica se presenta en el **Mapa III.2.3**. En términos de investigación: (1) en Riberalta se experimentará principalmente sobre el mejoramiento de barbechos y sobre agroforestería con cultivos perenes; (2) en Cobija se experimentará en agroforestería con cultivos perennes, bancos de proteína y cercos vivos para la producción de forraje y pruebas de especies maderables aptas para esquemas de reforestación.

En términos de producción-investigación, se propone establecer módulos de: (1) plantaciones de palmito de pejivalle y con cultivos perennes (castaña o goma con marañón o con urucú) en Riberalta, Ixiamas y Cobija, (3) plantaciones y procesamiento industrial de palma aceitera en Ixiamas.

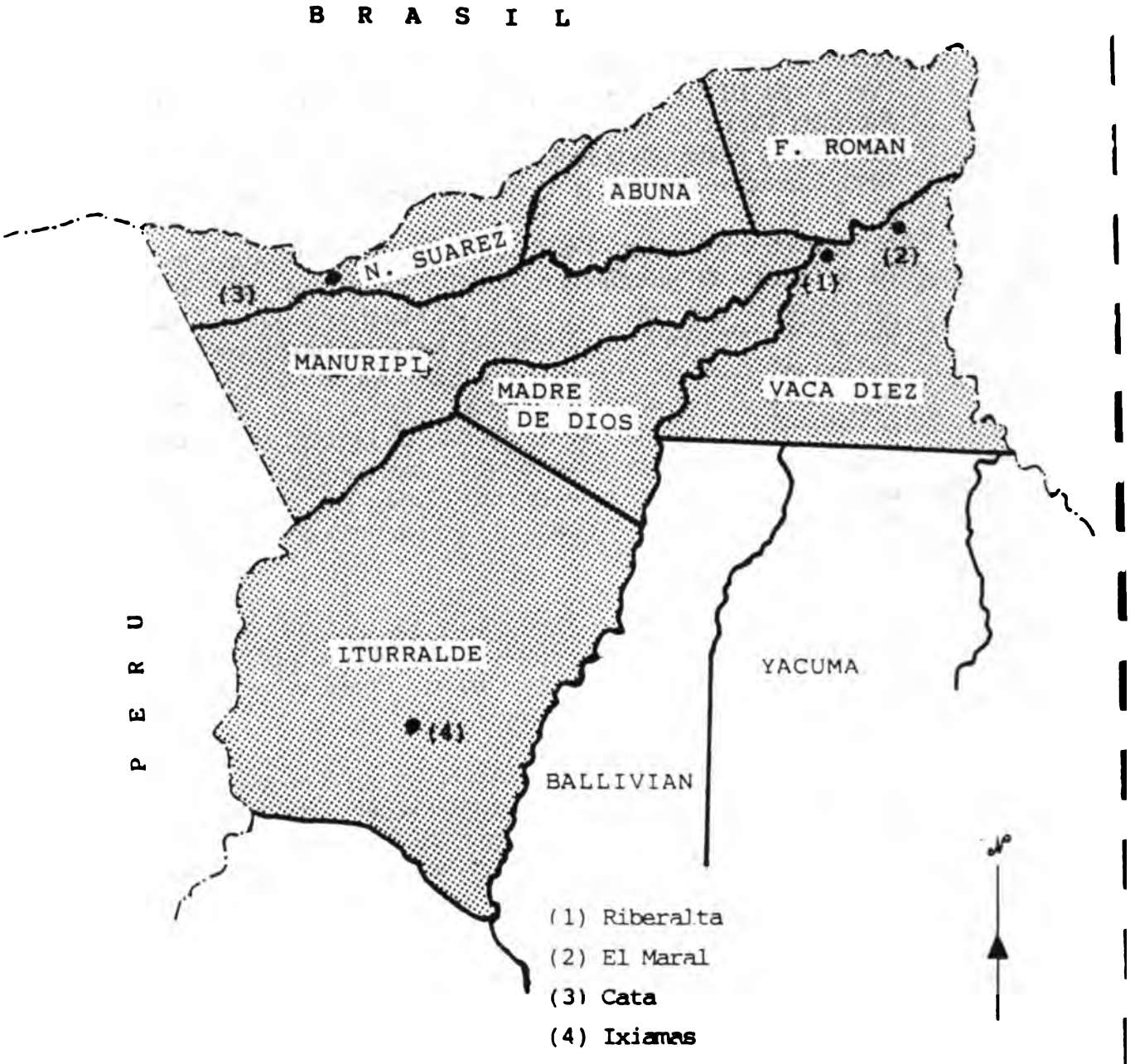
La selección de Riberalta como el sitio para desarrollar investigación sobre mejoramiento de barbechos, se debe a que esta zona tiene la más larga historia de colonización y uso agrícola de la tierra en la región considerada. Esto asegura la existencia de barbechos de todo el rango posible de edades, mayor experiencia por parte de las comunidades

---

mejorada y manejo de plantaciones. En Costa Rica, la empresa Agricultura, Servicios y Desarrollo (ASD) financia un presupuesto anual de US$ 1 millón de investigación con la venta de semillas, asistencia técnica y capacitación a nivel mundial.

Por otra parte, centros de investigación que no han logrado establecer módulos productivos de escala comercial confrontan serios problemas de continuidad en el ejercicio de sus actividades. Por ejemplo, EMBRAPA en el Brasil desarrolló una estación experimental con 500 ha de palma aceitera, dentro de su presupuesto regular de investigación. Actualmente este sistema confronta serios problemas dado que son insuficientes los fondos provenientes del presupuesto nacional. En Ecuador, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP); que no cuenta con plantaciones propias, se halla buscando una alianza con la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma (ANCUPA) o con organismos internacionales, para resolver el problema de financiamiento de su estación experimental en Santo Domingo de los Colorados. Estos ejemplos muestran la conveniencia de asociar las actividades de investigación en especies perennes con plantaciones de scala comercial.

MAPA III.2.3



COMPENDIO DESCRIPTIVO DEL SECTOR AGROPECUARIO EN BASE A ZONAS AGROECOLOGICAS

INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
UNIDAD DE ESTUDIO ESTRATEGICOS

MAPA: AMAZONIA — CODIGO [illegible]
FUENTE: ACADEMIA NAL. DE CIENCIAS - PL 480

DIBUJANTE: J. LUIS ZAMBRANO M. — ESCALA [illegible]

agrícolas y una mayor población meta (unas 800 familias, distribuídas en 60 comunidades en la sección primera del Distrito de Riberalta). Asímismo, en Riberalta se encuentra la Escuela Forestal de la Universidad Técnica del Beni (UTB), por lo que el desarrollo de sistemas agroforestales en esta zona puede contribuir grandemente a la educación superior, al tiempo que provea de alternativas ecológica y económicamente atractivas para los empresarios madereros locales, así como para pequeños y medianos agricultores.

El mayor desarrollo ganadero y mayor tasa de deforestación en Cobija, recomienda dedicar allí los mayores esfuerzos sobre la utilización de cercas vivas, bancos de proteínas y pruebas de especies maderables para reforestación.

La ubicación de una plantación de palma en el área de Ixiamas se fundamente en que ésta es la región más apta para este cultivo en toda Bolivia, de acuerco a evaluaciones hechas por especialistas internacionales desde hace más de 20 años.

Rubros:

Los cultivos perennes seleccionados para desarrollar módulos de investigación en escala comercial: Sistemas agroforestales (marañón, castaña, goma, urucú y pimienta negra y especies maderables), palmito y palma africana, ovrecen perspectivas interesantes de mercado internacional y son agroecológicamente aptos para ser producidos en la región Amazónica del país. Con excepción de la palma africana, todos los demás rubros o son nativos de la zona, o han sido ya introducidos comercialmente a la región.

La selección estratégica de rubros, a nivel de mercado, se fundamenta en el análisis presentado en el **Anexo II.E** y a nivel de potencial agroecológico el el **Anexo II.C.**.

Es importante destacar que el cultivo de palma africana es el único recomendado en el Proyecto y que hasta la fecha no se ha dado a nivel de investigación ni de plantación comercial en el país. Los fundamentos técnicos para recomendar el establecimiento de este cultivo en la región de Ixiamas se presentan en el **Apéndice III.2.1**.

F. Metas

Investigación:

- En el año 5, selección y lanzamiento de variedades de arroz, maíz, papa y yuca.

- En el año 3, se ha caracterizado el sistema tradicional de chaqueo y se cuenta con información sobre el rendimiento de arroz a obtener en barbechos no mejorados de diferentes edades.

- En el año 4, se cuenta con información preliminar sobre la producción de forraje de leñosas perennes en cercos vivos y bancos de proteínas.

- En el año 5, se cuenta con información preliminar sobre la producción de arroz en monocultivos tecnificados y en cultivos en callejones y sobre el desarrollo de barbechos enriquecidos de dos años de edad.

- En el año 6 se ha evaluado, en forma preliminar, el comportamiento de 10 especies promisorias para la producción sostenible de madera de alta calidad, en esquemas de plantación.

- En el año 7, se cuenta con información sobre la producción de arroz en seis años de monocultivo, la producción de arroz en seis años de cultivo en callejones y el desarrollo de la vegetación de barbechos enriquecidos de cinco años de edad.

- En el año 8, se han validado tecnologías de producción de forrajes de leñosas perennes en cercos vivos y bancos de proteína.

- En el año 10, se han identificado las especies idóneas para el establecimiento de plantaciones forestales orientadas a la producción sostenible de madera de alta calidad.

- En el año 10, se ha validado tecnología para la producción de arroz en cultivo en callejones, en barbechos enriquecidos y en monocultivos tecnificados que permitan elevar el rendimiento de arroz (al menos 30%) y reducir la duración del período de descanso (en al menos 20%).

Producción:

- A fines del año 1, se han completado los estudios de factibilidad para el establecimiento de 1.100 has. de plantaciones agroforestales y palmito (para Ixiamas, Riberalta y Cobija) y palma africana (para Ixiamas).

- Al Año 6, en Ixiamas, Riberalta y Cobija se han plantado 1.100 ha. de cultivos perennes en plantación.

- Al año 5, se ha evaluado la factibilidad biológica y económica de la producción y procesamiento de palmito de pejivalle en Ixiamas, Cobija y Riberalta y la comercialización del producto final.

- Al año 7, se tiene una evaluación de la factibilidad biológica y económica de la producción, procesamiento de palma africana y de la comercialización internacional de aceite crudo de palma en el área de Ixiamas.

Transferencia:

- Al año 10, se han realizado 15 días de campo, se han publicado tres documentos técnicos, se han preparado 30 boletínes divulgativos y se han editado tres videos sobre el desempeño de especies maderables promisorias para la producción en esquema de plantaciones.

- Al año 8, se han realizado 15 días de campo, se han preparado 3 documentos técnicos sobre bancos de proteína, 3 sobre cercos vivos, 30 boletínes divulgativos sobre bancos de proteína y 12 sobre cercos vivos.

- Al año 10 se han realizado 20 días de campo, se han publicado 29 documentos técnicos, 29 boletínes divulgativos y 10 videos sobre alternativas mejoradas a la práctica tradicional de chaqueo.

- Al año 10, se han realizado 56 días de campo, 8 documentos técnicos, 8 boletínes divulgativos y 8 videos sobre el desempeño de los sistemas agroforestales con cultivos perennes, como alternativa al chaqueo.

- Al año 5, se han realizado 6 días de campo, relativos a resultados de pruebas de variedades de productos básicos de seguridad alimentaria.

G. Actividades

1. Investigación

a. Investigaciones sobre Cultivos Perennes en Plantación

En los módulos de producción, también tendrían lugar una serie de trabajos de investigación. Específicamente, para el principal cultivo comercial sugerido para la región de Ixiamas, la palma africana, se plantean las siguientes líneas de investigación.

Viveros:

El manejo del vivero es crítico para obtener plantas vigorosas que garanticen el éxito de una empresa forestal planeada a largo plazo (20 o más años), como es el caso de la palma aceitera. Cuando no existe experiencia en el cultivo, éste es uno de los aspectos más críticos y en los cuales frecuentemente se cometen los errores más costosos. Lo importante no es la investigación, sino la validación de los conceptos aprendidos en otros lugares para obtener la mejor calidad posible de los viveros. Específicamente, se indican las siguientes actividades de investigación:

- Determinar la importancia de que la planta reciba tanta luz como sea posible durante la etapa de vivero. Esto implica la evaluación del espaciamiento en el vivero y los efectos negativos de la etiolación.

- Validación de la utilidad del uso de material avanzado de siembra: plantas de 15-17 meses de edad espaciadas a no menos de 1.20 cm. en bolsas de tamaño normal. No se justifica insistir en probar dosis ni fuentes de fertilización, ni tamaños de bolsa. Sin embargo, se pueden conducir experimentos para demostrar la importancia de la calidad del suelo utilizado en las bolsas y su interacción con el riego.

- Iniciar lo antes posible un ensayo con los diferentes materiales comerciales disponibles para evaluar su desempeño en las nuevas condiciones. No obstante, este es otro de esos ensayos que requieren supervisión constante para que no se conviertan en un experimento sobre la capacidad de diferentes materiales genéticos para soportar el mal manejo agronómico.

- Dado que se trata de un nuevo proyecto, se debe desde temprano, combatir cualquier intento por establecer prácticas cuestionables. Tres ejemplos de tales prácticas son: (a) agrupar bolsas en el vivero definitivo para luego espaciarlas. Se conoce que invariablemente esto conduce al abuso y al deterioro de las plantas; (b) llevar al campo palmas a muy temprana edad (10 meses o menos); y, (c) separar las plantas de desecho con la esperanza de que se recuperen y puedan ser posteriormente utilizadas.

- Determinación del impacto del manejo agronómico del vivero sobre la incidencia de enfermedades como la antracnosis. Los aspectos más importantes son una fertilización balanceada y un suministro adecuado de agua. Desde un inicio se debe demostrar que la solución a estos problemas no reside en la aplicación de fungicidas únicamente.

Palmas en el Campo:

- Evaluar las prácticas de transplante al campo y su efecto sobre el establecimiento de la joven palma.

- Inicio con las primeras plantaciones en el campo de experimentos de fertilización; factorial NPK. Según las condiciones de los suelos, en algunas áreas se podría considerar oportuno incluir Mg y tal vez boro y azufre. El sitio en donde se inicien estos experimentos debe corresponder realmente a la situación promedio de los suelos de la zona.

- Determinación de la importancia del drenaje y el combate de malas hierbas en el crecimiento inicial y rendimiento.

- Evaluación de coberturas (especies y variedades), leguminosas en palma joven.

- Establecer un programa de visitas periódicas a todas las áreas jóvenes para determinar la aparición de anormalidades (genéticas, transtornos fisiológicos y enfermedades), de tal manera que los problemas puedan ser corregidos a tiempo. El personal encargado debe recibir entrenamiento oportuno en este campo.

b. Investigaciones Complementarias

En adición al esfuerzo principal de investigación en cultivos perennes en plantación, en el marco de los sistemas agroforestales propuestos, el Proyecto desarrollará investigaciones complementarias relativas a otros aspectos de interés para la región, que tienen un potencial de impacto a más largo plazo. Estas investigaciones están dirigidas a la identificación de especies maderables para reforestación, la evaluación de especies leñosas perennes para bancos de proteína, cercas vivas y el mejoramiento de barbechos.

(i) Pruebas de Especies Maderables para Reforestación

Los módulos agroforestales propuestos para cada una de las tres localidades de la región, se incluirán una serie de especies maderables promisorias.

Las posibles especies a incluir en la experimentación. Se listan más de 10 especies, considerando que la disponibilidad de semillas puede limitar la inclusión de algunas (especialmente nativas), son las siguientes: laurel (*Cordia alliodora*), feijo (*Cordia goeldiana*), tajibo (*Tabebuia serratifolia*), teca (*Tectona grandis*), mara macho (*Cedrelinga catanaeformis*), mangium (*Acacia mangium*), camaldulensis (*Eucaliptus camaldulensis*), grandis (*Eucaliptus grandis*), virola (*Virola peruviana*), terminalia (*Terminalia ivorensis*), verdolago (*Terminalia cf. amazónica*), aliso (*Vochysia vismiifolia*), jagua (*Genipa americana*), piraquina (*Xilopia benthamii*), paraiso gigante (*Melia azedarach var. gigantea*) y pino caribe (*Pinus caribaea*) mara (*Swietenia macrophilla*) y cedro (*Cedrella adovata*). Nótese que no se ha incluído en esta lista las populares mara y cedro. Esto se debe a que los agricultores locales ya están plantando estas especies y se puede aprovechar esa experiencia sin repetirla.

La experimentación con especies maderables debe inciarse con una evaluación (el segundo año del proyecto), a nivel de la Región Amazónica de las experiencias existentes en aspectos de establecimiento de plantaciones, desempeño de especies, limitantes, etc. Durante los primeros dos años de edad de los árboles, se debe monitorear semestralmente la sobrevivencia y el crecimiento en diámetro del tallo y la altura total. A partir del tercer año, las mediciones de diámetros y alturas deben hacerse anualmente. A los cinco años de edad, las mediciones de crecimiento deben complementarse con una evaluación de la calidad de la forma de los fustes y una estimación del volumen en pié. Se deben llevar registros de los costos de manejo (establecimiento, control de malezas, resiembras, podas y eventualmente, raleos), según el detalle presentado en el **Cuadro III.2.1**.

(ii) Bancos de Proteína y Cercas Vivas

La evaluación de especies leñosas perennes aptas para la producción de forraje en bancos de proteína y cercos vivos, se realizará en cinco fincas de productores. En cada finca debe instalarse un experimento de cercos vivos y uno de bancos de proteína, lo cual facilitará los días de campo u otros eventos de transferencia de tecnología. El cronograma se presenta en el **Cuadro III.2.2**.

Los experimentos de bancos de proteínas contarán con un bloque por finca, con 10 especies por bloque, usando parcelas de 0.25 ha. (50 x 50 m.) y callejones de 2.5 m. como corta fuegos. Cada bloque tendrá 3.0 ha., aproximadamente, para un total de 15 ha. de bancos de proteína experimentales. Se recomienda seleccionar entre las siguientes especies: madero negro (*Gliricidia sepium*), caliandra (*Calliandra callothyrsus*), poro gigante (*Erythrina poeppigiana*), poro de cerca (*Erythrina berteroana*), morera (*Morus spp.*), clavelon (*Malvaviscus arboreus*), amapola (*Hibiscus rosasinensis*), chaya (*Cnidoscolus sp.*), y gandul (*Cajanus cajan*). Las plantas deben establecerse por semillas o por estacas de 50 cm. y plantarse a espaciamientos de 50 x 50 cm. (40.000 plantas/ha.), utilizar alturas de corte de 30-50 cm., y 2-3 ciclos de corte durante el período lluvioso.

Los experimentos de cercos vivos se plantarán a razón de un bloque completo por finca, cada bloque compuesto de cuatro parcelas (especies) contíguas, de 250 m. lineales cada una. Esto representa un total de 5 km. de cercas experimentales. Se deben utilizar estacas de 2 m. de largo, espaciadas a 2.5 m. (i.e. 100 estacas por parcela). Una lista tentativa de especies puede incluir: madero negro, poro gigante, poro de cerca y paraiso. Se debe dedicar esfuerzos a la identificación y colección de materiales locales con potencial para el establecimiento de cercas vivas.

Los experimentos de bancos de proteína y cercos vivos deben comenzar con la identificación de colaboradores y sitios experimentales durante el año[2] del Proyecto. Los experimentos deben establecerse durante el año[3] del Proyecto. Se debe evaluar la sobrevivencia de las especies, la producción de biomasa (total y comestible), la calidad del forraje (materia seca, proteína cruda, digestibilidad, palatabilidad), costos de manejo y percepciones de los colaboradores sobre el desempeño de estas alternativas tecnológicas.

(iii) Mejoramiento de Barbechos

La estrategia para investigar las posibilidades de mejorar barbechos, se basa en la implementación de cinco actividades: 1) diagnóstico del sistema de chaqueo practicado en el área de estudio; 2) evaluación del rendimiento de arroz en barbechos no mejorados de diferentes edades; 3) pruebas de enriquecimiento de barbechos y sus efectos sobre la producción de arroz a una edad fija del barbecho enriquecido; 4) cultivo en callejones como alternativa de agricultura permanente al sistema de chaqueo; y, 5) arroz en

monocultivo con cierto nivel de tecnología. La cronología de actividades se presenta en el **Cuadro III.2.3A.**

En el diagnóstico, debe evaluarse el rendimiento de arroz obtenido tradicionalmente, las prácticas de manejo aplicado, las opiniones de los productores sobre los aspectos determinantes de la productividad agrícola bajo sus esquemas de manejo, inventarios florísticos de barbechos de diferentes edades, estimaciones de la biomasa en pié y de los contenidos de macronutrientes de barbechos de diferentes edades, etc. Este estudio debe desarrollarse durante el segundo año del proyecto.

La relación existente entre la producción de arroz y la edad del barbecho se evaluará seleccionando cuatro barbechos de cuatro edades representativas de los barbechos existentes en la zona, chaquearlos y evaluar la producción de arroz. Esto permitirá una estimación de la edad del barbecho, requerida para obtener un determinado nivel de rendimientos. Se debe vincular la parte del diagnóstico relacionada con los inventarios florísticos y las determinación de biomasa y nutrientes, con esta investigación. Se deben utilizar parcelas de 1 ha. como mínimo, lo que podría significar un área experimental total de 16 ha. Evaluar la producción de arroz y caracterizar (flora, biomasa y contenidos de macronutrientes), los diferentes barbechos. Este estudio puede desarrollarse durante el tercer año del proyecto.

El enriquecimiento del barbecho se evaluará mediante el establecimiento (durante la fase agrícola del proceso), de especies leñosas perennes con potencial para mejorar la fertilidad del suelo, de rápido crecimiento, fácil establecimiento, etc. Se deben evaluar 4 especies promisorias, utilizando parcelas de 1 ha. (0.25 ha. por especie), con repetición en cuatro fincas. Esto representa un área experimental total de 16 ha. Se recomienda considerar las siguientes especies: jacarandá (*Jacaranda copaia*), madero negro, poro gigante, guaba chilillo (*Inga edulis*), caliandra, melina (*Gmelina arborea*), acacia amarilla (*Senna siamea*). Este estudio debe iniciarse el tercer año del proyecto. Se debe evaluar anualmente la situación del barbecho (flora, biomasa, nutrientes), costos de manejo y producción de arroz. Los barbechos enriquecidos deben chaquearse y cultivarse con arroz al quinto año de edad (año 7 del proyecto).

Los experimentos de cultivo en callejones, deben establecerse en cuatro fincas durante la fase agrícola del ciclo de cultivo. Cada finca debe contar con un bloque de cuatro tratamientos (especies leñosas perennes), parcelas de 0.25 ha. y callejones de no más de 5 m. de ancho. Esto representa un área experimental total de 4 ha. Las especies pueden incluir: caliandra, poro gigante, madero negro, poro de cerca, morera y muchas de las especies listadas como promisorias para el establecimiento de bancos de proteínas. Los experimentos deben establecerse en el segundo año del proyecto y evaluarse anualmente en términos de sobrevivencia, producción de biomasa, costos de manejo y producción de arroz.

Se propone establecer parcelas de 1 ha. de arroz en monocultivo, en cuatro fincas de productores, aplicando un nivel básico de tecnología (fertilizantes, control químico de malezas, variedades mejoradas), que permita obtener rendimientos similares al sistema tradicional. El área total de arroz en monocultivo será de 4 ha. Las parcelas de monocultivo deben establecerse al segundo año del proyecto y evaluarse en términos de los costos de manejo y la producción de grano.

(iv) Productos Básicos de la Seguridad Alimentaria

A partir del Año 2, se iniciarán experimentos de adaptación de variedades de arroz, maíz, papa y yuca, con el propósito de identificar las variedades más apropiadas de cada región. Para esto, se obtendrán materiales de centros de investigación especializados a nivel nacional e internacional, principalmente el CIAT de Colombia para yuca, el IRRI para arroz, Pairumani y CIMMITT para maíz, y PROIMPA para papa.

Los experimentos de adaptación y validación, se realizarán tanto en centros experimentales como en fincas de productores cooperantes.

En el Año 5, según se aprecia en el **Cuadro III.2.3B** se habrán identificado y lanzado variedades adaptadas a cada zona de cada uno de estos rubros, cuya multiplicación se concertará con el Consejo Nacional de Semillas y semilleristas privados.

2. Producción

a. Rubros Seleccionados

Se sugiere la investigación en módulos de producción comercial de escala mínima de las siguientes especies: achiote o urucu (*Bixa orellana*), castaña (*Bertholletia excelsa*), marañón (*Anacardium occidentale*), goma (*Hevea brasilensis*), especies maderables (mara, *Swietenia macrophylla*; Cedro, *Cedrella odorata*; Cumi, *Amburana cearensis* y tajibo, *Tabebuia serratifolia* entre otras), palmito (Pejibaye, *Bactris gasipaes* y Asaí, *Euterpe precatoria*) y palma aceitera (*Elaeis guinensis*). Cada uno de estos rubros es agroecológicamente apto para la región (**Anexo II.C**) y ofrece buenas perspectivas de mercado nacional o internacional (**Anexo II.E**).

Achiote o Urucú: El colorante natural (bixina), que es extraído del fruto de esta especie, es muy usado en la industria de alimentos y cosméticos, especialmente en Estados Unidos, donde se estima que hay un consumo anual de más de 2,000 toneladas métricas. En 1992, Bolivia exportó alrededor de 34 toneladas métricas de semilla de urucú. En 1994, el precio de exportación de este producto puesta en Riberalta fluctuó entre US$800 y 1,200/TM. Por ser componente importante en los sistemas agroforestales y por requerir de un procesamiento, el urucú es un cultivo promisorio para exportación en mayor escala.

Palmito: En Bolivia, la industria del palmito es totalmente extractiva, lo cual ocasiona la depredación indiscriminada de la palma Asai (*Euterpe precatoria*). En 1993 se estima que aproximadamente 1.4 millones de palmas fueron cortadas, lo cual representa un promedio de 4,500 por día. En ese mismo año, Bolivia exportó 119 toneladas métricas de palmito valoradas en US$1.9 millones. Encontrándose esta especie en peligro de extinción, la investigación para desarrollar plantaciones comerciales que permitan una explotación racional, se torna fundamental. Otros países como Costa Rica, explotan desde hace varios años plantaciones de palmito de alto rendimiento y rentabilidad. Para la producción de palmito, se podrían cultivar el Asai y/o el Pejibaye (*Bactris gasipaes*). A esta última especie se la cultiva en plantaciones comerciales en extensiones importantes en Brasil, Colombia, Costa Rica y Perú, donde se logra un aprovechamiento industrial óptimo.

Goma: En la Región Amazónica de Bolivia se estima que anualmente se explotan unas 29,5 millones de plantas de goma, para extraer entre 15 y 30.000/TM de látex. Esta explotación es totalmente extractiva y en la actualidad no existe una política de desarrollo de tecnologías apropiadas para el uso, la conservación y el manejo sostenible de la goma. El aumento de la demanda mundial de látex natural para la fabricación de ciertos productos como guantes quirúrgicos y preservativos, ha motivado ya la instalación de una fábrica procesadora de látex en la margen del río Ortón, en el Departamento de Pando. Consecuentemente, a fin de satisfacer la demanda creciente de látex y de evitar el chaqueado en la región, se considera necesario iniciar el cultivo de esta especie en sistemas agroforestales.

Castaña: A esta especie, internacionalmente conocida como "Brazilian Nut", se la encuentra distribuída en el norte de la Amazonía boliviana, en la región que comprende al departamento de Pando y las Provincias de Vaca Diez e Iturralde de los Departamentos del Beni y La Paz, respectivamente. En 1993, Bolivia exportó alrededor de 7,900 toneladas métricas de castaña con un valor de 10.2 millones (18% del mercado mundial), con lo que ocupó el segundo lugar después de Brasil. A pesar del buen precio en el mercado internacional, con el sistema extractivo, los productores nacionales nunca han podido llenar completamente la demanda de castaña. Con la técnica de injerto, desarrollada en el Brasil, hoy en día es posible seleccionar árboles más productivos y acortar el período improductivo de la castaña, pudiéndose asociar la siembra de esta especie con otros cultivos en un sistema más eficiente y rentable que el tradicional.

Palma Aceitera: Bolivia es el único país sudamericano en que habiendo tierras aptas para la palma aceitera (palma africana), aún no posee plantaciones comerciales de este cultivo en gran escala (Ver **Apéndice III.2.1**). La agroindustria de la palma aceitera, que ha traído mucha riqueza a países vecinos como Colombia (el mayor productor con 115 mil hectáreas), Ecuador (88 mil hectáreas), Brasil (58 mil ha.), Venezuela (23 mil ha.) y Perú (13 mil ha.), es factible de ser desarrollada en la región de Ixiamas en la Provincia Iturralde del Departamento de La Paz. Por ser el aceite de palma más barato que otros aceites vegetales y tener más de 50 formas de uso industrial, se le puede exportar en

forma cruda a países vecinos donde tiene el mercado abierto. Además, se obtiene un producto secundario llamado palmiste (aceite del coquito de palma) que es una fuente adicional de ingreso.

De la producción mundial de aceites y grasas en 1991-92, estimada en alrededor de 82 millones de toneladas, 75% fue de origen vegetal. Dentro de los aceites vegetales, el de palma es el segundo en importancia (11 millones de TM), detrás solamente del de soya (16 millones de toneladas métricas). En la década de los ochenta, el crecimiento promedio anual de la producción mundial de aceites vegetales fue de más de 4%. En este mismo período, el crecimiento de la producción de aceite de palma fue de 9.2%, tasa muy superior a la del crecimiento de la producción del aceite de soya, estimado en apenas 2.8%. Es indudable que la industria de la palma de aceite ha venido ganando participación en forma sostenida a expensas de las otras fuentes de aceite vegetal, especialmente la soya, cuya producción ha venido declinando substancialmente. Dada la demanda actual de los productos derivados del aceite de palma, el desarrollo de esta industria en la Provincia de Iturralde, luce como una alternativa promisoria para esta región.

Marañón: De esta planta se aprovecha el falso fruto (pedúnculo engrosado), que es fuente de vitamina C y la almendra (semilla), que contiene 40% de aceite y 15% de proteína y tiene gran valor comercial. En el área de influencia del proyecto, se han distribuído plantas de variedades introducidas del Brasil, las cuales por ser precoces y de buen rendimiento y resistentes a plagas y enfermedades, prosperan bien bajo las condiciones edafoclimáticas locales. Sin embargo, a pesar de haber un buen mercado para los productos referidos, aún no existen plantaciones en forma comercial. En la zona de Riberalta la empresa privada planea desarrollar 2,000 ha. de plantaciones de marañón, las cuales se estima llenarán cerca del 40% de la demanda del mercado. Además de tener buena factibilidad económica, el marañón tiene la ventaja de prosperar bien en suelos empobrecidos, no aptos para la mayoría de los cultivos.

Pimienta: Debido a que sólo en Santa Cruz y Cochabamba existen pequeñas plantaciones de pimienta, Bolivia tiene que importar casi el 95% de su necesidad de este condimento natural. Por esta razón y porque también hay buenas perspectivas en los mercados de exportación y porque en la zona que cubre el proyecto hay excelentes condiciones climáticas y edáficas para la pimienta, se sugiere sembrarla en escala comercial en sistemas agroforestales.

b. Localización de Centros Experimentales para Cultivos Perennes:

Según se mencionó anteriormente, en el norte del país existe una extensión de más de 12 millones de hectáreas, entre las cuales se estima que una mitad tiene potencial para el desarrollo sistemas de cultivo forestal o agroforestal, con especies tropicales perennes ecológicamente sostenibles, que apropiadamente manejadas puede contribuir a generar empleo y divisas a la región.

A fin de desarrollar tecnología apropiada para los cultivos tropicales perennes previamente sugeridos, se recomienda reforzar la estación experimental de "El Maral" de Riberalta, que cuenta con 436 ha. de terreno donde se sugiere experimentar con sistemas agroforestales y con una pequeña industria del palmito. El Maral serviría como centro de investigación de la Provincia Vaca Diez y tendría una subestación con en las instalaciones del CATA Cobija, para atender al Departamento de Pando. La subestación del CATA cuenta con 300 ha. de tierra y en ella se validarían sistemas de producción agroforestales y de palmito en desarrollo o ya estudiados en Riberalta.

En Ixiamas, Provincia Iturralde, se sugiere la creación de una estación experimental con un mínimo de 10.000 ha. de tierra[2] que permita realizar los proyectos de investigación propuesta en este componente y otras iniciativas en el futuro. Asímismo, en esta estación se propone investigar en sistemas agroforestales y palmito. Asímismo, se propone el desarrollo de una plantación experimental piloto de palma aceitera de 500 ha. con su respectiva planta extractora.

El criterio para sugerir la replicación de un módulo de investigación en sistemas agroforestales en las tres localidades propuestas se basa en dos factores: diferencias climáticas (precipitación y tipo de suelo, principalmente), extensión geográfica del área, y dificultades de comunicación entre centros. Si bien se podría experimentar el módulo propuesto en una localidad (por ejemplo, Riberalle), dichos resultados no serían directamente extrapolables a la región de Ixiamas por diferencias agroecoloógicas y, por razones de distancia y dificultad de conexión se limitará su capacidad de impactar en la región.

En los **Cuadros III.2.4 y III.2.5** se presentan las extensiones que se proyectan desarrollar y volúmenes de producción esperados en los cultivos perennes en los tres centros experimentales. La denominación de sistemas agroforestales, se refiere a la plantación de especies en asociación, considerando diferentes asociaciones entre marañón, goma, especies maderables, castaña, urucú, pimienta negra y cultivos anuales intercalados (principalmente maíz, arroz y frijol). En estos sistemas, no se incluyen ni el palmito ni la palma africana, cultivos que no se dan en asociación, sinoque se plantan en monocultivo.

3. Transferencia

Las actividades de transferencia estarán basadas en la existencia de parcelas de demostración, en la ejecución de días de campo, cursos y materiales divulgativos, así como el suministro de servicios de apoyo a nivel de campo. Los días de campo se diseñarán en forma específica para cinco diferentes tipos de usuarios (finqueros

---

2 Debe tomarse en cuenta que CORDEPAZ cuenta en esa región con una concesión de 100.000 ha, que hasta la fecha no ha logrado desarrollar y que podría ser incorporada al Proyecto, en caso de establecerse que la zona de dicha concesión tiene aptitud para el cultivo de palma.

colaboradores, autoridades locales, técnicos de las instituciones locales, estudiantes y profesores universitarios y líderes de comunidades campesinas). Los materiales divulgativos incluyen: informes técnicos, boletínes y videos divulgativos. Habrán informes y boletínes preliminares y finales dependiendo del grado de avance de la investigación. Se contempla la producción de videos para atender a las comunidades donde la comunicación se ve limitada por el nivel de analfabetismo.

En el caso de cultivos perennes en plantación, una vez que se haya establecido su viabilidad agronómica y comercial, se considerarán escalas mínimas para desarrollar en fincas de productores. En el caso de la palma africana y los sistemas agroforestales, el Proyecto proporcionaría a pequeños productores agrupados y medianos plantines o semillas, asistencia técnica y servicios de procesamiento y comercialización. Se consideran plantaciones o unidades productivas pequeñas, aquellas de 5 a 10 ha., como unidades medianas de 11 a 20 ha. y como plantaciones grandes las de más de 20 ha.

Se asume que cada uno de los investigadores que prestan servicios en los centros experimentales, desarrollará también actividades de transferencia, a través de su participación en cursos, seminarios y en la preparación de material divulgativo.

La actividad de servicios de campo tendrá lugar una vez que se haya establecido la viabilidad de los paquetes tecnológicos.

H. Requerimientos de Bienes y Servicios

Los requerimientos de bienes y servicios del componente, se desglosan en dos: aquellos imputables a las actividades de investigación y, transferencia; y, las que se asocian a módulos de producción. Las primeras, son requeridas para establecer la estructura básica de Investigación y Transferencia de Tecnología, en tanto que las segundas, son consideradas indispensables para dar significación comercial y posibilidades de impacto a la investigación, a la par de dar sostenibilidad financiera a la organización responsable de la ejecución del componente.

1. Estructura Básica de Investigación y Transferencia

a. Inversiones

(i) Obras Civiles

Los requerimientos de obras civiles del componente se detallan en los **Cuadros III.2.6 A, B, C y D**, desglosados por localidad. En el caso de "Riberalta", "El Maral" y "CATA", todas las inversiones en obras civiles han sido imputadas a las actividades de investigación y transferencia y no a las de producción, en el entendido que constituye un elemento esencial para el establecimiento y operación de los centros experimentales propuestos en el Proyecto. En el caso de Ixiamas, se ha considerado unicamente los

costos de establecimiento del centro de investigación, y las instalaciones para formación de recursos humanos.

Estas obras involucran lo siguiente:

Riberalta: Se habilitarían las instalaciones actualmente de propiedad del IBTA en la ciudad de Riberalta, para servir como centro regional administrativo y técnico de toda la región amazónica. Para ello se nehabilitaría el área de oficinas actualmente ocupadas por personal del IBTA y se construirán instalaciones de apoyo.

El Maral: Se remodelarían/habilitarían las instalaciones existentes actualmente de propieda del IBTA y se las completaría con la construcción de un cuarto para preparación de muestras y viviendas para dos técnicos.

CATA: Se remodelará el área de oficinas de las instalaciones actualmente propiedad de CORDEPANDO y se las complementará con la construcción de una serie de obras.

Ixiamas: Se construirá un centro experimental nuevo (el único actualmente existente en la región del Proyecto) en todas sus instalaciones

Los requerimientos de vehículos se presentan en el Cuadro **III.2.7**.

(iii) Equipos y Muebles

Los **Cuadros III.2.8, III.2.9, III.2.10, III.2.11, III.2.12** y **III.2.13** presentan las necesidades de equipo y mobiliario del componente.

(iv) Asistencia Técnica

Los requerimientos de asistencia técnica del componente se indican en el **Cuadro III.2.14**. En primer lugar de naturaleza genérica se ha considerado el suministro anual a partir del año 2, de 6 meses/persona de asistencia técnica en temas de recursos hídricos, manejo de suelos, manejo integrado de plagas, y poscosecha y agroindustria para los diferentes centros propuestos para la región. Esta asistencia provendría de los centros de investigación propuestos en el **Anexo III. 6.** Para el diseño y establecimiento de las plantaciones y sistemas agroforestales del componente se plantea la contratación de cuatro especialistas internacionales y nacionales, para elaborar los estudios de factibilidad definitivos de todos los módulos productivos previstos en el componente. Estos estudios deberían completarse a principios del año 2 del Proyecto para posibilitar su ejecución - en caso de ser consideradas factibles - ese mismo año. También se preve la participación de un especialista internacional en producción de palma africana, que elaboraría, a principios del año 1, un trabajo de microlocalización del área con mayor potencial para palma africana de la región amazónica. Este trabajo es fundamental para identificar la localización definitiva del centro experimental y las plantaciones

experimentales del área de Ixiamas, tomando en cuenta criterios de acceso, potencial agroecológico, extensión del área y régimen de propiedad de la tierra. Este trabajo de consultoría debe tener lugar antes que el grupo encargado del estudio de factibilidad.

Para apoyar en el diseño, seguimiento y evaluación de las actividades de investigación del componente se ha previsto la participación de un especialista en Planificación de la Investigación Forestal.

También se preve la necesidad de contratar un asesor legal para completar los trámites de dotación de tierras en la zona seleccionada para el establecimiento del centro experimental. Naturalmente, esta asesoría no sería necesaria si se llega a un acuerdo con una entidad estatal que tenga tierras en la región (caso de CORDEPAZ).

(v) Capacitación

El **Cuadro III.2.15** presenta las necesidades de capacitación del personal del componente en temas de investigación y transferencia.

Durante el año 2, el personal del proyecto en, debe recibir entrenamiento básico en herramientas de computación (DOS, procesador de textos, hoja de cálculo y manejador de bases de datos). Además, se contemplan varios cursos cortos sobre temas técnicos durante el segundo año del Proyecto. La capacitación a nivel de postgrado o especialización, tendrá lugar únicamente a partir del tercer año, una vez que el equipo técnico se haya familiarizado con todo el trabajo de campo y oficina del Proyecto. En la capacitación en el exterior y en el país a nivel de maestría, se considera que no saldrá más de un técnico por año y que éstos, después de completar un año de cursos, realizarán sus investigaciones de campo en su zona de trabajo y dentro de los lineamientos de investigación del proyecto en cada localidad.

Los cursos técnicos incluyen: botánica sistemática y preparación y montaje de muestras para herbario, muestreo y preparación de muestras de suelo, agroforestería, programación estadística SAS (Statistical Analysis System), operación y mantenimiento de motosierras, y manejo y aprovechamiento de bosques tropicales.

Adicionalmente, se ha previsto la participación del personal del Proyecto en cursos nacionales en temas de manejo de suelos, MIP, manejo de recursos hídricos y poscosecha, que resían presentados por los centros universitarios a ser fortalecidos o establecidos con apoyo del proyecto.

Se han considerado la formación de dos personas en programas de maestría a nivel internacional, en Cultivos Perennes y Manejo de Bosques en los años 3 y 5 del Proyecto.

(vi) Divulgación

Los requerimientos de recursos para las acciones de transferencia corresponden al detalle presentado en el **Cuadro III.2.16**. No se contemplan actividades de transferencia para cultivos perennes en plantación, dado que los resultados de los mismos recien estarían disponibles después del año 5 del Proyecto.

b. Costos Concurrentes

(i) Personal

El **Cuadro III.2.17** presenta las necesidades de personal de los tres centros experimentales propuestos.

La estructura de personal propuesta para cada centro, contempla la presencia de un jefe de investigación, a nivel regional, que tendría su sede en Riberalta y dos investigadores principales, uno en CATA y otro en Ixiamas. En cada centro, los investigadores principales serían asistidas por un conjunto de investigadores - transferencistas junior, asistentes técnicos de nivel medio, un contador-administrador, una secretaria-digitadora, un viverista y 10 obreros fijos. Todo este personal debe ser contratado durante los tres primeros años del proyecto.

La composición del personal técnico requerido en cada centro difiere debido a la naturaleza de la investigación a desarrollar en cada localidad. Así, en **Riberalta**, se requiere de un investigador principal con especialidad en agroforestería y énfasis en aspectos de fertilidad de suelos y agronomía. Los investigadores junior deben estar compuestos de un agrónomo y un ingeniero forestal. Se debe asegurar que estos investigadores también desarrollen las labores de transferencia propuestas en este proyecto. En **Cobija**, el investigador principal debe tener especialidad agroforestal, con énfasis en sistemas silvopastoriles y plantaciones forestales. Los investigadores junior deben incluir un agrónomo, un zootecnista-agrostólogo y un ingeniero forestal, con énfasis en silvicultura de plantaciones forestales. En **Ixiamas**, el investigador principal debe ser especialista en cultivos perennes en plantación. Los investigadores junior incluyen especialistas en ingeniería forestal, suelos, protección vegetal y agronomía.

(ii) Insumos

Los insumos requeridos para la ejecución del componente se presentan en el **Cuadro III.2.18.A**.

(iii) Experimentos en Centros Experimentales y en Fincas de Productores

En cada uno de los centros experimentales de esta región se realizarán experimentos de productos básicos de la seguridad alimentaria, según el detalle que se presenta en el **Cuadro III.2.18.B.**

Para realizar las investigaciones previstas en el componente en fincas de productores, en temas de bancos de proteínas (15 ha.), mejoramiento de barbechos (16 ha.) y cultivo de arroz en callejones (4 ha.) y en monocultivos se han estimado los valores presentados en el Cuadro **III.2.18.C.** Se ha aumentado un costo de US$250 anuales por parcela de 0.25 ha para la implantación de los experimentos cercas, nichos, y barbechos, y el cultivo de arroz en callejones y en sistema de monocultivo.

(iv) Otros Costos

Los costos correspondientes a combustibles, lubricantes, seguros de vehículos y maquinaria, manteniemiento y gastos generales se estiman de acuerdo a parámetros pre-establecidos, indicados en el **Anexo III.7.**

2. Producción

En esta sección se presentan dos módulos productivos: una plantación de 500 ha. de palma africana con su respectiva planta extractora, para el Centro Experimental de Ixiamas; y otro de 200 ha. una (70 has de palmito con su respectiva planta procesadora y 130 has de sistemas agroforestales) que se plantea para cada una las tres localidades de la región (Ixiamas, Maral y CATA). Por lo tanto en la región se plantea el establecimiento de 600 ha. de palmito y plantaciones agroforestales. En total, en la región se establecerán 1.100 ha. de cultivos perennes en plantación.

A continuación se presentan los requerimientos de bienes y servicios para cada uno de los tres módulos productivos considerados:

a. Palma Africana (módulo de 500 has)

Inversiones

Las inversiones de este módulo productivo involucran:

Obras Civiles: se presentan en el **Cuadro III.2.19.A**, incluyen viviendas para técnicos y personas, una bodega y un taller.

Vehículos y Maquinaria: el detalle se presenta en el **Cuadro III.2.19.B.**

Caminos: se ha estimado un total de US$120.000 para la construcción de caminos de acceso a las plantaciones y de movilización dentro de las mismas. Estas inversiones se realizaron en los años 3 y 5 del Proyecto.

Sistemas de Drenaje: se ha estimado en US$123.750 los requerimientos de inversión para apertura de canales de drenaje de 1m (terciario) y 2m (principal) de profundidad. Esta inversión tiene lugar los años 3 (canal principal) y 4 (canales terciarios) del Proyecto.

Desmonte: se contempla el desmonte de 500 hs, 200 en el año 2 y 300 en el año 3 del Proyecto. Para este fin se ha estimado una inversión de US$55.000.

Puentes: se ha estimado una suma de US$7.000 para construcción de puentes de acceso y movilización dentro de la plantación.

Establecimiento de Plantacion: involucra costos de preparación de tierras (US$30.000) y siembra (US$186.000) para las 500 ha.

Planta Extractora: se ha estimado una suma de US$1 millón para el establecimiento de la planta extractora de aceite crudo de palma, en el año 4 del Proyecto. Se preve que aproximadamente una tercera parte de esta planta podría ser adquirida de proveedores nacionales de maquinaria y equipo industrial. La planta contemplada es de una capacidad de procesamiento de 3 TM/hora de fruta fresca, suficiente para procesar la producción de 500 has de palma (12.525 TM/año en su punto máximo, a partir del 9° año del Proyecto).

Opcionalmente esta planta sería expandible a una capacidad de 6TM/hora, con una inversión adicional de US$375.000 (potencialmente realizable en el año 8 del Proyecto) para procesar la producción proveniente de módulos de producción de palmicultores privados.

Suministro de Agua: se contempla una inversión de US$17.000 para un tanque de almacenamiento de agua (25.000 lts) para la planta y el personal del módulo, un pozo (100 ft) y bomba (20 PGM) y tubería de PVC (4", 160 Psi).

Equipo de Campo: se ha estimado una inversión de US$7.600 (1 computadora, 1 impresora, y mobiliario de oficina).

Asistencia Técnica: el **Cuadro III.2.20** muestra las necesidades de asistencia técnica internacional para el módulo de palma, en las tres áreas básicas: plantaciones, procesamiento industrial y comercialización.

Capacitación: también se precisa capacitación del personal del módulo, en gestión (curso de 3 meses), plantaciones, y planta industrial, tanto en el país como en el extranjero, según el detalle presentado en el **Cuadro III.2.21**.

Costos Concurrentes: los costos concurrentes del módulo de palma africana involucran erogaciones por concepto de personal, mantenimiento de plantaciones y procesamiento industrial de la fruta.

Personal: comprende un conjunto de ejecutivos, técnicos y personal de planta y campo, de acuerdo al detalle presentado en el **Cuadro III.2.22**.

Plantaciones: los costos anuales de mantenimiento de la plantación de palma incluyen los siguientes items: combate de malezas; mantenimiento de sistemas de drenaje, edificios y caminos; protección vegetal; fertilización; y poda. El valor de estos costos se incrementa a medida que aumenta la edad de la plantación, estabilizándose en US$311 mil anuales para las 500 ha, propuestas, a partir del año 12 de iniciada la plantación.

Procesamiento: los costos anuales de procesamiento, extracción del Aceite Crudo de Palma (ACP) dependen del volumen de procesamiento y, de acuerdo a stándares internacionales son iguales a US$51.8/TM de (ACP) producido.

b. Palmito y Sistemas Agroforestales (70 has de Palmito y 130 ha. de Varios Cultivos Perennes)

Inversiones: Las inversiones de este módulo productivo involucran:

Obras Civiles: son las mismas que se configuran en los diferentes centros propuesos para la región amazónica, que serán utilizados tanto para investigación y transferencia como de producción.

Vehículos: el módulo requiere de una camioneta y una motocicleta (**Cuadro III.2.23**).

Caminos: se ha estimado un total de US$22.000 para la continuación de caminos de acceso a las plantaciones y de mobilización dentro de las mismas. Estas inversiones se realizan en los años del 2 al 5 del Proyecto.

Sistemas de Drenaje: se ha esimado un total de US$4.200 para la construcción de un sistema de drenaje en la plantación.

Herramientas: se ha presupuestado una inversión de US$7.000 para la adquisición de equipo de campo y herammientas para el cuidado de la plantación (machetes, azadores, palas, bomba de mochila, etc.).

Puentes: se considera una inversión de US$600 en construcción de puentes a/y dentro de la plantación.

Establecimiento de Plantación: la principal categoría de inversión se refiere al establecimiento de la plantación de palmito, que se estima en US$ 1.510/ha; y que incluye erogaciones por concepto de desmonte, preparación de tierras, producción de plantines, y siembra de las palmas.

Planta Procesadora: se ha estimado una suma de US$70.000 para el establecimiento de la planta procesadora de palmito, en el año 3 del Proyecto.

Energía Eléctrica: se considera una erogación de US$5.000 para la adquisición de equipos de generación de energia eléctrica, cifra similar para el módulo de palma africana. En caso de realizarse el módulo de palma africana y otro de palmito en Ixiamas, habría que deducir ese monto de inversión.

Equipo de Campo: se ha estimado una inversión de US$9.000 para la adquisición de equipo de campo (carretas, machetes, picos, palas, etc.).

Equipo y Muebles de Oficina: se estima un monto de US$7.000 (1 computadora, 1 impresora y muebles de oficina).

Asistencia Técnica: se contempla la participación de tres especialistas de América Latina, en las especialidades de plantaciones, procesamiento y comercialización de palmito, de acuerdo con el detalle presentado en el **Cuadro III.2.24**.

Capacitación: se ha considerado la participación de personal del módulo en tres actividades de capacitación, una a nivel nacional en gestión, y otra a nivel externo (América Latina) en manejo de plantaciones y procesamiento industrial de palmito, así como en tratamientos poscosecha de otros cultivos perennes (principalmente urucú y pimienta negra según el detalle indicado en el **Cuadro III.2.25**.

Costos Concurrentes: los costos concurrentes del módulo de palmiot involucran gastos por concepto de personal, mantenimiento de plantaciones y procesamiento industrial del palmito fresco.

Personal: comprende un conjunto de ejecutivos, técnicos y personal de planta, de acuerdo con el detalle presentado en el **Cuadro III.2.26**. El personal de campo y obreros de planta se consideran dentro de los costos variables del módulo.

Plantaciones: los costos anuales de mantenimiento del módulo incluyen: agroquímicos para combate de malezas, plagas y enfermedades y fertilizantes, y labores culturales (deshierbe, aplicación de herbicidas, fertilizantes, insecticidas y fungicidas; deshierbe y deshoje y cosecha. Se ha estimado un costo estabilizado por estos conceptos de

US$1.051/ha para el mantenimiento de la plantación en sistemas agroforestales y de US$717/ha para las plantaciones de palmito anual.

Procesamiento: los costos anuales de procesamiento del palmito se han estimado en US$652 TM de palmito fresco.

3. Resumen:

El **Cuadro III.2.27** resume los costos de establecimiento del sistema de investigación y transferencia de tecnología agrícola; y el **Cuadro III.2.28** muestra los requerimientos de financiamiento de los módulos productivos previstos para la región amazónica.

I. Justificación

1. Financiera

Palma Africana: el análisis financiero del módulo propuesto de palma africana se presenta en el **Cuadro III.2.A.** Se aprecia que con una inversión de US$2.9 millones en un período de 5 años, el proyecto presenta un saldo acumulado positivo a partir del año 11. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$3.7 millones en el año 15 y US$11.6 millones en el año 25, después de haber cancelado el financiamiento para ejecutar el proyecto (asumiendo que el 100% de la inversión es financiada con deuda).

El análisis muestra que el módulo propuesto es financiamiento factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión. Debe tenerse en cuenta que para estimar el valor de la inversión en el módulo se ha imputado el 100% de los costos de infraestructura de investigación y transferencia.

En adición al anterior análisis se han efectuado otros dos: uno, mostrado en el **Cuadro III.2.B** que refleja una expansión de la planta extractora (de 3 a 6 TM/Hr) para posibilitar la expansión de la superficie palmera en 500 ha adicionales, en fincas de pequeños productores. En este caso la planta se asume que compra racimos de fruta fresca a los productores (a un precio de US$59/TM). Esta alternativa aumenta el VAN y la TIR de la inversión.

El otro análisis, presentado en el **Cuadro III.2.C**, muestra el impacto del módulo de palma africana a nivel de un pequeño productor que cultiva 10 ha. Se observa que la rentabilidad es aún mayor para el pequeño productor, quien obtiene un ingreso neto estabilizado de US$840 por ha, durante casi 20 años.

Palmito y Sistemas Agroforestales: El análisis financiero del módulo de 200 ha. propuesto de palmito y sistemas agroforestales se presenta en el **Cuadro III.2.D**. Se aprecia que, con una inversión de US$503 miles en un período de 4 años, el proyecto

presenta un saldo acumulado positivo a partir del año 8. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$130 miles en el año 15 y US$2.1 millones en el año 25, después de haber cancelado el financiamiento para realizar el proyecto (asumiendo que el 100% de la inversión es financiado con deuda).

El análisis muestra que el módulo propuesto es financieramente factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

En adición al anterior análisis, se ha efectuado otro para un agricultor que cultiva 5 ha de sistemas agroforestales y 1 ha de palmito. Este análisis, presentado en el **Cuadro III.2.E**, indica que la factibilidad de la inversión en alta, y mayor que para el módulo de las 200 ha.

2. Técnica y Ambiental

El cultivo de palma africana, el palmito y las otras especies perennes que se propone investigar y desarrollar en este componente ofrecen una serie de ventajas, en relación a otras actividades agrícolas y pecuarias, para facilitar el desarrollo e integración a la economía nacional de la región amazónica del Proyecto. Específicamente, estos cultivos constituyen una actividad de producción alternativa que permitiría estabilizar la población y el empleo en la región. El cultivo de las especies perennes, en monocultivo y en sistemas agroforestales favorece la colonización y permite la incorpóración de áreas marginadas. Al ser cultivos que requieren una alta utilización de mano de obra no necesariamente especializada, genera empleos permanentes, cuyos asentamientos se convierten en polos de desarrollo. Una plantación de especies perennes precisa de mano de obra agrícola a lo largo del año, para realizar las actividades de mantenimiento y cosecha. De igual manera, el empleo industrial generado por la actividad precisa de un conjunto de empleados que deben operar las plantas procesadoras (palma africana y palmito) en forma permanente. Así mismo, los proveedores de insumos y empresarios del transporte encuentran demanda para sus servicios durante todos los meses del año.

Por otra parte, por su naturaleza forestal y permanente, las plantaciones de rubros perennes constituyen un medio para proteger los terrenos de la erosión, de la pérdida de nutrientes del suelo, así como de las pérdidas por concepto de compactación, arado y pastoreo que afecta a los terrenos agrícolas.

Además de lo anterior, es importante hacer notar que los rubros considerados son agroecológicamente aptos para la región y, con excepción de la palma africana, ya se producen en la región, aunque de manera externa. Así mismo, todos los rubros propuestos tienen interesantes perspectivas de mercado externo.

En general, los cultivos de rubros perennes propuestos en el componente tienen un impacto favorable sobre el medio ambiente, en cuanto constituyen una actividad de tipo forestal permanente, que protege a la tierra de la erosión. En este respecto, el cultivo

de especies perennes es una alternativa atractiva para el desarrollo de las regiones del trópico del noroeste boliviano, donde actualmente se desarrollan actividades de tipo predominantemente agrícola y ganadero, que resultan en una pérdida de la cobertura vegetal y una degradación del potencial productivo de los suelos.

Sin embargo, la introducción de sistemas de producción en monocultivo (palma africana y palmito) no está exenta de problemas. La incidencia de plagas y enfermedades que no se controlen inicialmente, o que no sean balanceadas por depredadores naturales, se ve incentivada por la contigüedad de las palmeras en grandes áreas de monocultivo. Este aspecto constituye uno de los peligros ambientales de mayor importancia asociados al desarrollo de estos cultivos. Adicionalmente, existen problemas de contaminación por el uso de insecticidas, fungicidas o herbicidas, el uso excesivo de fertilizantes y la descarga de desechos de los procesos de extracción industrial. Todos estos problemas presentan peligros para el medio ambiente, pero todos ellos son posibles de controlar y en el Proyecto se deberá poner un especial énfasis en su control a través de los centros especializados que se propone establecer en manejo integrado de plagas, manejo de suelos y recursos hídricos.

Cuadro III.2.1
Actividades de la Investigación sobre Especies Maderables Aptas para Plantaciones Forestales (Cobija)

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Experiencias locales	—									
Viveros		—								
Selección fincas/sitios	—									
Establecimiento ensayos		—								
Monitoreo		———	———	———	———					

Cuadro III.2.2
Actividades de la Investigación en Bancos de Proteínas y Cercos Vivos (Cobija)

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Selección de fincas	—									
Viveros y material de cercas		—								
Establecimiento experimentos		—								
Monitoreo		———	———	———						

Cuadro III.2.3A
Actividades de la Investigación de Mejoramiento de Barbechos (Riberalta)

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caracterización chacos Selección fincas	—									
Arroz barbechos edades	—									
Enriquecimiento		—								
Monitoreo enriquecimiento			—							
Arroz barbecho al año 5			—	—	—				—	
Cultivo en callejones	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arroz en monocultivo										

Cuadro III.2.3B
Actividades de Investigación de Rubros de Seguridad Alimentaria

Año	Localidades	1	2	3	4	5
Introducción de variedades promisorias de maíz.	El Maral, Cata, Iximas		12 variedades	12 variedades	12 variedades	Selección y lanzamiento
Introducción de variedades promisorias de arroz.	El Maral, Cata, Iximas		12 variedades	12 variedades	12 variedades	Selección y lanzamiento
Introducción de variedades promisorias de papa.	El Maral, Cata, Iximas		8 variedades	8 variedades	8 variedades	Selección y lanzamiento
Introducción de variedades de yuca.	El Maral, Cata, Iximas		8 variedades	8 variedades	8 variedades	Selección y lanzamiento

Cuadro III.2.4
Plantaciones Experimentales a Desarrollarse en el Proyecto (Hectáreas por Año)

	Años de Ejecución					Total
	2	3	4	5	6	
Estación Experimental El Maral						
Sistemas Agroforestales	20	30	40	40		130
Palmito Asaí	5	10	10	10		35
Palmito Pejibaye	5	10	10	10		35
Subtotal	30	50	60	60		200
Subestación Experimental CATA						
Sistemas Agroforestales	20	30	40	40		170
Palmito Asaí	5	1	10	10		35
Palmito Pejibaye	5	1	10	10		35
Subtotal	30	50	60	60		200
Estación Experimental Ixiamas						
Sistemas Agroforestales	20	30	40	40		130
Palmito Asaí	5	10	10	10		35
Palmito Pejibaye	5	10	10	10		35
Palma Aceitera	200	300	—	—		500
Subtotal	130	350	60	60		700
Total	**290**	**450**	**180**	**180**	-	**1.100**

Cuadro III.2.5
Curvas de Producción de los Diferentes Rubros Propuestos para la Región

	Año del Proyecto								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Marañón frutos/ha.*		31.250	60.000	62.500	81.250	81.250	81.250	81.250	81.250
Marañón semilla kg./ha.*		208	333	416	542	542	542	542	542
Goma kg/ha*				333	460	580	580	580	580
Urucú TM/ha.*		0.31	0.47	0.70	1.05	1.58	1.58	1.58	1.58
Pimienta kg./ha.*		650	812	1.015	1.268	1.585	1.585	1.585	1.585
Palmito kg./ha.**	1.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800
Palma Aceitera, fruta fresca TM/ha**		7.0	12.0	17.0	21.0	23.0	23.0	25.0	25.0
Extracción de aceite de Palma		18.0%	20.0%	21.5%	22.5%	23.0%	23.0%	23.0%	23.0%
Palma Aceitera, aceite TM/ha.		1.3	2.4	3.7	4.7	5.3	5.8	5.8	5.8
Extracción de coquito de palma		2.5%	3.5%	4.0%	4.2%	4.2%	4.2%	4.2%	4.2%
Palma Aceitera, coquito TM/ha.		0.2	0.4	0.7	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1

* En sistemas agroforestales
** En plantación
TM = Toneladas métricas

Cuadro III.2.6.A
Obras Civiles ("Riberalta") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo US$/m²	Costo Final US$/m²
Oficinas	4	294.00		411.60	60.00	24696.00
Area Radio	1	8.00		11.20	60.00	672.00
Aulas	1		32.00	44.80	200.00	8960.00
Depósito (Cuarto Seco)	1		16.00	22.40	200.00	4480.00
Depósito Insumos	1		32.00	44.80	180.00	8064.00
Depósito Maquinaria	1		48.00	67.20	180.00	12096.00
Laboratorio Suelos	1		72.00	100.80	240.00	24192.00
Laboratorio M.I.P.	1		90.00	126.00	240.00	30240.00
Garage (5 autos)	1		90.00	126.00	80.00	10080.00
Costo Global						123.480,00

Cuadro III.2.6.B
Obras Civiles ("El Maral") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo US$/m²	Costo Final US$/m²
Oficinas	3	56.00		78.40	60.00	4704.00
Area Radio	1	8.00		11.20	60.00	672.00
Depósito Insumos	1	60.00		84.00	40.00	3360.00
Depósito Maquinaria	1	90.00		126.00	40.00	5040.00
Preparación de Muestras	1		36.00	50.40	240.00	12096.00
Vivienda Técnicos	2		120.00	168.00	200.00	33600.00
Vivienda Peones	10	360.00		504.00	60.00	30240.00
Garage Maquinaria	1	162.00		226.80	40.00	9072.00
Instalac. Luz y Agua Enfermería	Global					
Costo Global						108.784,00

Cuadro III.2.6.C
Obras Civiles ("CATA") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo US$/m²	Costo Final US$/m²
Oficinas	3	60.00		84.00	60.00	5040.00
Area Radio	1	8.00		11.20	60.00	672.00
Depósito (Cuarto Seco)	1		16.00	22.40	200.00	4480.00
Depósito Insumos	2		72.00	100.80	180.00	18144.00
Preparación Muestras	1		36.00	50.40	240.00	12096.00
Laboratorios	1(amplia-ción exist.)		36.00	50.40	240.00	12096.00
Vivienda Técnicos	2		120.00	168.00	200.00	33600.00
Vivienda Peones	10		360.00	504.00	180.00	90720.00
Garage Maquinaria	Global*					15000.00
Instal. Agua y Luz	Global					10000.00
Costo Global						201.848,00

Cuadro III.2.6.D
Obras Civiles ("Ixiamas") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo US$/m²	Costo Final US$/m²
Oficina Rural	1		150.00	210.00	200.00	42.000.00
Dispensario	1		100.00	140.00	200.00	28.000.00
Escuela	1		160.00	224.00	200.00	44.800.00
Aula	1		36.00	50.40	200.00	10.080.00
Cocina-Comedor	1		50.00	70.00	200.00	14.000.00
Dormitorios	12		192.00	268.80	200.00	53.760.00
Vivienda Técnicos	4		240.00	336.00		67.200
Vivienda Peones	4		130.00	181.40	180.00	32.659.00
Instal. Agua y Luz Enfermería	Global					20.000.00
Costo Global						312.499.00

Cuadro III.2.7
Vehículos - Investigación y Transferencia

Localidad y Tipo de Vehículo	1	2	3	4	5
"Riberalta y El Maral"					
Camioneta 4 x 4 2300 cc.		2			
Jeep 4 x 4 1300 cc.		2			
Motocicleta de 185 cc.		3			
"CATA"					
Camioneta 4 x 4 2300 cc.		2			
Jeep 4 x 4 1300 cc.		1			
Motocicleta de 185 cc.		4			
"Ixiamas"					
Camioneta 4 x 4 2300 cc.			2		
Motocicleta de 185 cc.			2		
Totales					
Camioneta		4	2		
Jeep		1	-		
Motocicleta		7	2		

Cuadro III.2.8
Equipo de Comunicaciones - Investigación y Transferencia

Localidad y Tipo de Equipo	1	2	3	4	5
"Riberalta y El Maral"					
Equipo de Divulgación "A		1			
"CATA"					
Equipo de Divulgación "A"		1			
"Ixiamas"					
Equipo de Divulgación "A"			1		
Totales		2	1		

Cuadro III.2.9
Equipo de Cómputo - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"Riberalta y El Maral"					
- computadoras 486		7			
- impresora Láser		1			
- Software		1			
"CATA"					
- computadoras 486		7			
- impresora Láser		1			
- Software		1			
"Ixiamas"					
- computadoras 486			4		
- impresora Láser			1		
- Software			1		
Totales					
- computadoras 486, pórtatiles		14	4		
- impresora Láser		2	1		
- Software		2	1		

Cuadro III.2.10
Equipo de Laboratorio - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"Riberalta"					
Protección Vegetal		1			
Preparación de Muestras		1			
"CATA"					
Preparación de Muestras		1			
"Ixiamas"					
Preparación de Muestras			1		

Cuadro III.2.11
Equipo de Oficina - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"Riberalta"					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina).		4			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir eléctronica		1			
Máquina de escribir mécanica portátil		1			
Calculadora electrónica		2			
"El Maral"					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina).		2			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir eléctronica		1			
Máquina de escribir mecánica portátil		1			
Calculadora electrócnica		2			
"CATA"					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina).		6			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir eléctronica		1			
Máquina de escribir manual		1			
Calculadora electrónica		2			
"Ixiamas"					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina).			3		
Fotocopiadora			1		
Pizarra acrílica			1		
Máquina de escribir eléctronica			1		
Máquina de escribir mécanica portátil			1		
Calculadora electrónica			2		

Cuadro III.2.12
Maquinaria y Equipo de Campo - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"El Maral"					
- Tractor 70 HP más implementos ("B")		1			
- Equipo de medición Forestal (brújulas, e Hipsómetros Haga, 1 vara telescópica de 7.5 m y otra de 15 m, dos clinómetros, 10 cintas diamétricas de 5m, 2 cintas métricas de 30 m, y dos de 50 m).		1			
- Clavos y placas de aluminio para identificar árboles.		1000			
- Motosierras		3			
- Bombas mochilas		6			
- Herramienta p/peón agrícola		2			
"CATA (Cobija)"					
- Tractor 70 HP más implementos ("B)		1			
- Equipo de medición Forestal (brújulas, e Hipsómetros Haga, 1 vara telescópica de 7.5 m y otra de 15 m, dos clinómetros, 10 cintas diamétricas de 5m, 2 cintas métricas de 30 m, y dos de 50 m).		1			
- Clavos y placas de aluminio para identificar árboles		1000			
- Motosierras		3			
- Bombas mochilas		6			
- Herramienta p/peón agrícola		2			
"Ixiamas"					
- Tractor 70 HP ("B)			1		
- Equipo de medición Forestal (brújulas, e Hipsómetros Haga, 1 vara telescópica de 7.5 m yotra de 15 m, dos clinómetros, 10 cintas diamétricas de 5m, 2 cintas métricas de 30 m, y dos de 50 m).					
- Clavos y placas de aluminio para identificar árboles.			1000		
- Motosierras			3		
- Bombas mochilas			6		
- Herramienta p/peón agrícola			2		

Cuadro III.2.13
Muebles - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"Riberalta "					
- Escritorio Ejecutivo		1			
- Sillas ejecutivas		1			
- Escritorios regulares		5			
- Sillas regulares		5			
- archivadores		6			
- estantes		6			
- mesa de reuniones con 12 sillas		1			
- Sillas p / reuniones		12			
- Estantes para biblioteca		2			
- mesas para biblioteca		2			
- sillas p/ biblioteca - aulas		10			
- estantes para cuarto seco		3			
- mesas para preparación de muestras		3			
- bancos para preparación de muestras		3			
"El Maral"					
- Escritorios regulares		2			
- Sillas regulares		2			
- Mesas de reuniones		1			
- Sillas p/ reuniones		12			
- Estante p/ biblioteca		1			
CATA (Cobija)					
- Escritorios regulares		6			
- Sillas regulares		6			
- Archivadores		6			
- Estantes		6			
- Mesa p/ reuniones		1			
- Sillas p/ reuniones		12			
- mesas para preparación de muestras		3			
-- bancos para preparación de muestras		3			
"Ixiamas"					
- escritorios regulares			6		
- Sillas regulares			6		
- archivadores			6		
--estantes			6		
- mesa de reuniones con 12 sillas			1		
- Sillas p/reuniones			12		
- Sillas p/ aulas			15		
- Pizarra acrílica			1		
- Cocina individual gas y eléctrica			1		
- Mesas			4		
- Sillas			12		
- Juego de cocina			1		

Cuadro III.2.14
Asistencia técnica - Investigación y Transferencia
(meses / persona)

Especialidad	Origen	1	2	3	4	5
Genérico:						
Planificación de la Investig.	Int.		2	1	1	2
Recursos Hídricos, Suelos,	Nal.		6	6	6	6
Transferencia de Tec.	Nal.		1	1	1	
Proyectos						
Ing. Agrónomo	Int.		2			
Ing. Industrial	Int.		2			
Economista (Proyectos)	Nal.		2			
Mercadeo	Nal.		2			
Palma Africana						
Microlocalización área	Int.		2			
Asesor legal	Nal.		2			

(a) A ser provistos por los Centros de Investigación propuestos en el componente descrito en el Anexo III. 6

Cuadro III.2.15
Capacitación - Investigación y Transferencia (1)

Materia	Localiz.	Durac.	2	3	4	5	6
Computación básica	Nal.	1 sem.	1				
Programación SAS	Nal.	1 sem.	1				
Bótanica y montaje de muestras	Nal.	1 mes		3	3	3	
Muestreo y preparación de muestras- suelos	Nal.	1 sem.	3	3	3		
Agroforestería - Plantaciones de cult. perennes	Int.	1 mes	2	2			
Manejo y aprovechamiento de bosques	Int.	1 mes			1	1	1
Suelos	Nal.	1 mes		1	1	1	
MIP	Nal.	1 mes		1	1	1	
Recursos Hídricos	Nal.	1 mes			1	1	1
Poscosecha, Agroindustria	Nal.	1 mes			1	1	1
Agricultura sostenible	Nal.	2 sem.	1	1	1		
Comercialización	Nal.	2 sem.	1	1	1		
Técnicos de Extensión/Transferencia	Nal.	2 sem.	1	1	1		
Maestrías:							
Cultivos perennes	Int.	2 años		1			
Manejo de bosques	Int.	2 años			1		
Cultivos perennes	Int.	2 años					
Especialización						1	
Palma Africana	Int.	3 mes.	1	1			
Sistemas Agroforestales	Int.	1 mes	1	1			

(1) Por número de personas en cada año.

Cuadro III.2.16
Divulgación - Investigación y Transferencia

Concepto	Duración	2	3	4	5	6	7
Cursos y Seminarios							
Barbechos y Cercas Vivas y Cultivos de Arroz	3 días		3		3		3
Sistemas Agroforestales	3 días			3		3	
Riberalta y El Maral							
(Mejoramiento de Barbechos)	1 día		5		5		5
Días de Campo							
Documento Técnico							
Caracterización chacos			1R				
Arroz de barbechos de distinta edad			1R				
Enriquecimiento barbechos					1P		1P
Cultivo callejones					1P		1P
Arroz monocultivo					1P		1P
Boletín divulgativo							
Caracterización chacos			1F				
Arroz barbechos de diferente edad			1F				
Enriquecimiento barbechos					1P		1R
Cultivo en callejones					1P		1R
Arroz en monocultivo			1		1P		1R
Riberalta, Cobija e Ixiamas							
(Sistemas Agroforestales con cultivos				14		14	
perennes)						1	
						1P	
Días de Campo			2			2	
Documento Técnico			2P				
Boletín divulgativo	1 día		2				
Cobija y Riberalta							
(Cercas vivas y bancos de proteínas)				5		5	
Días de campo	1 día			1P			
Documento técnico bancos				1P		1R	
Documento técnico cercas				1P			
Boletín divulgativo bancos				1P			
Boletín divulgativo cercas				1P			
Riberalta, Cobija e Ixiamas							
(Productos Básicos de Seguridad Alimentaria)							
Días de Campo			2	2	2		
Boletín divulgativo				IP	IR		

P / Preliminar
R / Revisado

Cuadro III.2.17
Personal - Investigaci n y Transferencia

Localidad y Cargo	Calificaci n	A o (Incremental) 1a	2	3	4	5	Acumulado
"Riberalta"							
Director Ejecutivo (FUNAMAZONIA)	Adm/Econom. Ph.D o M.SC.	1					1
Jefe de Invest. (Investigador I) - Cultivos Perennes	Ing. Agronomo		1				1
Investigador II	Ing. Forestal		1				1
Difusor de Tecnologia	Tec. Superior		1				1
T?cnico I	Tec. Superior		1				1
T?cnico II	Tec. Superior		1				1
Contador - Administrador	Tec. Superior		1				1
Secretaria	Medio		1				1
Sereno			1				1
Chofer			1				1
Tesistas				3	3	3	9
"El Maral"							
Investigador II			1				1
T?cnico II			1				1
Peones			2				2
Viverista			1				1
Tractorista			1				1
Jornal (d as/persona)			150				150
"CATA"							
Investigador I	Ph. D o M.SC.		1				1
Investigador II	Ing. Forestal		1				1
T?cnico I	Tec. Superior		1	1			2
T?cnico II	Tec. Superior		1	1			2
Asistente-Administrativo	Medio		1				1
Secretaria	Medio		1				1
Viverista	Medio		1				1
Tractorista			1				1
Peones			2				2
Sereno			1				1
Jornales (d as/persona)			150				150
"Ixiamas"							
Investigador I	Ph.D o M.SC.			1			1
Investigador II	Ing. Forestal			1			1
T?cnico I	Tec. Superior			1	1		2
T?cnico II	Tec. Medio			1	1		2
Asistente Administrativo	Medio			1			1
Secretaria	Medio			1			1
Viverista	Medio			1			1
Tractorista				1			1
Peones				2			2
Sereno				1			1
Jornales (d as/persona)				150			150

a/ II Semestre

Cuadro III.2.18.A
Insumos - Investigación y transferencia

Concepto	Unidad	Cantidad
"Riberalta"		
Oficina	Unidad	1
Laboratorio protección Vegetal	Unidad	1
Laboratorio preparación muestras	Unidad	1
"Maral"		
Oficina	Unidad	1
Herramientas p/peón	Juego	2
"CATA"		
Oficina	Unidad	1
Herramientas p/peón	Unidad	2
Laboratorio Preparación de muestras	Unidad	1
"Ixiamas"		
Oficina	Unidad	1
Herramientas p/peón	Unidad	2
Laboratorio de Preparación de muestras	Unidad	1

Cuadro III.2.18.B
Experimentos en Centros de Investigación - Productos Básicos

Localidad	1	2	3	4	5
El Maral					
Maíz - variedades		1/2	1/2	1/2	1/2
Arroz - variedades		1/2	1/2	1/2	1/2
Papa - variedades		1/2	1/2	1/2	1/2
Yuca - variedades		1/2	1/2	1/2	1/2
CATA					
Maíz - variedades		1/2	1/2	1/2	1/2
Arroz - variedades		1/2	1/2	1/2	1/2
Papa - variedades		1/2	1/2	1/2	1/2
Yuca - variedades		1/2	1/2	1/2	1/2
Ixiamas					
Maíz - variedades		1/2		1/2	1/2
Arroz - variedades		1/2		1/2	1/2
Papa - variedades		1/2		1/2	1/2
Yuca - variedades		1/2		1/2	1/2
Total		6	6	6	6

Cuadro III.2.18.C
Experimentación en Fincas de Productores
(En hectáreas incrementales por año)

	1	2	3	4	5
Banco de proteínas		5	5	5	
Barbechos		8	8		
Arroz en callejones		2	2	2	
Arroz en monocultivo			2	2	2
Productos básicos			2	2	2
Totales		15	19	11	4

Cuadro III.2.19.A
Obras Civiles ("Ixiamas") - Producción

Construcción	Cantidad	m^2 a Remodelar	m^2 a Construir	m^2 a Cubiertos	Costo US$/$m^2$	Costo Final US$/$m^2$
Taller con Frente Abierto	1		200.00	280.00	120.00	33.600.00
Bodega	1		400.00	560.00	180.00	100.800.00
Vivienda Técnicos	4		240.00	672.00	200.00	67.200.00
Vivienda Peones	14		518.00	907.20	180.00	130.637.00
Costo Global						332.237.00

Cuadro III.2.19.B
Vehículos y Maquinaria - Producción.
(Palma Africana)

	1	2	3	4	5
Camioneta 4 x 4 4.000 cc.					
Motocicleta			1	3	
Tractor de llantas (70 HP)			1		
Camioneta 4 x 4 2300 cc.			1		

Cuadro III.2.20
Asistencia Técnica - Producción
(Palma Africana)
Meses / Persona

Especialidad	Origen	2	3	4	5
Establecimiento y mant. de plantaciones de palma africana	Am. Lat.	1	1	1	
Procesamiento de Aceite crudo de Palma africana	Am. Lat.		1	1	
Comercialización de Aceite da Palma	Am. Lat.				

Cuadro III.2.21
Capacitación - Producción
(Palma Africana)
En número de personas

Area	Localiz.	Durac.	2	3	4	5	6
Gestión	Nal.		1	1			
Manejo de plantaciones de palma	Am. Lat.	6 sem.	1	1	1		
Manejo de plantas procesadoras de Aceite de palma	Am. Lat.	6 sem.		1	1	1	

Cuadro III.2.22
Personal -Producción
(Palma Africana)

Cargo	Calificación	Año						Acumulado (Anual)
		1	2	3	4	5	6	
Jefe de Producción I	Ing.		1					1
Jefe de Planta I	Ing. Mécanico					1		1
Chofer				1				1
Contador-Administrador	Téc. Superior			1				1
Cocinera				1				1
Técnico I				1				1
Mécanico					1			1
Electricista					1			1
Peones		-	-	10	15	15	15	55

Cuadro III.2.23
Vehículos y Maquinaria - Producción.
(Palmito y Agroforestales)

	1	2	3	4	5	6
Camioneta 4 x 4 4.000 cc.		1				
Motocicleta			1			

Cuadro III.2.24
Asistencia Técnica - Producción
(Palmito y Agroforestales)
Meses / Persona

Especialidad	Origen	2	3	4	5	6
Establecimiento de plantaciones de palmito y sistemas agroforestales	Am. Lat.	1				
Procesamiento de Palmito	Am. Lat.		1			
Comercialización de Palmito y otros cultivos perennes	Am. Lat.			1		

Cuadro III.2.25
Capacitación - Producción
(Palmito y Sistemas Agroforestales)
En número de personas

Area	Localiz.	Durac.	2	3	4	5	6
Gestión	Nal.		1	2			
Manejo de plantaciones de palmito y sistemas agroforestales	Am. Lat.	6 sem.	1	1			
Manejo de plantas procesadoras de palmito y sistemas de tratamiento poscosecha de cultivos perennes	Am. Lat.	6 sem.		1	1		

Cuadro III.2.26
Personal -Producción
(Palmito y Sistemas Agroforestales)

	Calificación	Año					Acumulado
		1	2	3	4	5	
Jefe de Producción II	Ing. Agrónomo		1				1
Técnico Agrícola I	Téc Superior		1				1
Mécanico				1			1
Peones			4	2			6

Bolivia
Proyecto de Investigación Agrícola en Tierras Bajas de Bolivia
Cuadro 3.2.27. FUNDACION AMAZONICA - ITT
Costos Detallados
(US$ '000)

	Unidad	Cantidades 1987	1988	1989	2000	2001	2002	2003	Total	Totales Incluyendo Imprevistos 1987	1988	1989	2000	2001	2002	2003	Total
I. Costos de Inversión																	
A. OBRAS CIVILES	UNIDAD	-	1	1	-	-	-	-	2	-	439.7	448.3	-	-	-	-	888.0
B. INGENIERIA Y ADMINISTRACION																	
INGENIERIA Y DISEÑOS	UNIDAD									-	64.6	65.1	-	-	-	-	129.7
FISCALIZACION	UNIDAD									-	64.6	65.1	-	-	-	-	129.7
Subtotal INGENIERIA Y ADMINISTRACION										-	129.2	130.3	-	-	-	-	259.5
C. VEHICULOS																	
CAMIONETAS	UNIDAD	-	4	2	-	-	-	-	6	-	86.6	44.6	-	-	-	-	131.1
JEEP	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	54.1	-	-	-	-	-	54.1
MOTOS	UNIDAD	-	7	2	-	-	-	-	9	-	16.8	5.0	-	-	-	-	21.8
Subtotal VEHICULOS										-	157.5	49.5	-	-	-	-	207.0
D. EQUIPO Y MUEBLES																	
1. EQUIPO COMUNICACIONES	JUEGO	-	2	1	-	-	-	-	3	-	22.3	11.5	-	-	-	-	33.8
2. EQUIPO DE COMPUTO	UNIDAD	-	14	4	-	-	-	-	18	-	58.2	17.1	-	-	-	-	75.3
3. MAQUINARIA Y EQUIPO DE CAMPO																	
TRACTOR E IMPLEMENTOS	UNIDAD	-	2	1	-	-	-	-	3	-	88.3	45.5	-	-	-	-	133.7
EQUIPO FORESTAL	UNIDAD	-	2	1	-	-	-	-	3	-	4.0	2.0	-	-	-	-	6.0
Subtotal MAQUINARIA Y EQUIPO DE CAMPO										-	92.2	47.5	-	-	-	-	139.7
4. EQUIPO DE COCINA	UNIDAD	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	5.2	-	-	-	-	5.2
5. EQUIPO DE LABORATORIO																	
PROTECCION VEGETAL	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	28.1	-	-	-	-	-	28.1
PREPARACION DE MUESTRAS	UNIDAD	-	2	1	-	-	-	-	3	-	38.0	19.6	-	-	-	-	57.6
Subtotal EQUIPO DE LABORATORIO										-	66.1	19.6	-	-	-	-	85.7
6. MUEBLES																	
JUEGO MUEBLES OFICINA EJECUTIVO	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.6	-	-	-	-	-	1.6
JUEGO MUEBLES OFICINA TECNICO	UNIDAD	-	13	6	-	-	-	-	19	-	15.0	7.0	-	-	-	-	22.0
MUEBLES COCINA	UNIDAD	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2.1	-	-	-	-	2.1
SALA REUNIONES	UNIDAD	-	2	1	-	-	-	-	3	-	1.4	0.7	-	-	-	-	2.1
MOBILIARIO BIBLIOTECA	UNIDAD	-	2	1	-	-	-	-	3	-	3.8	1.9	-	-	-	-	5.7
Subtotal MUEBLES										-	21.7	11.7	-	-	-	-	33.4
7. EQUIPO DE OFICINA																	
PIZARRA ACRILICA	UNIDAD	-	3	1	-	-	-	-	4	-	0.8	0.3	-	-	-	-	1.0
VENTILADORES DE PIE	UNIDAD	-	12	3	-	-	-	-	15	-	0.5	0.1	-	-	-	-	0.6
FOTOCOPIADORA	UNIDAD	-	2	1	-	-	-	-	3	-	3.6	1.8	-	-	-	-	5.4
CALCULADORA ELECTRONICA	UNIDAD	-	6	2	-	-	-	-	8	-	0.9	0.3	-	-	-	-	1.2
MAQUINA DE ESCRIBIR ELECTRICA	UNIDAD	-	3	1	-	-	-	-	4	-	1.6	0.6	-	-	-	-	2.2
MAQUINA DE ESCRIBIR MANUAL	UNIDAD	-	3	1	-	-	-	-	4	-	0.5	0.2	-	-	-	-	0.7
Subtotal EQUIPO DE OFICINA										-	7.8	3.3	-	-	-	-	11.1
Subtotal EQUIPO Y MUEBLES										-	268.3	115.8	-	-	-	-	384.2
E. ASISTENCIA TECNICA																	
1. INTERNACIONAL																	
EE.UU.	MES/PERSONA	-	2	1	1	2	-	-	6	-	27.8	14.3	14.7	30.3	-	-	87.2
AMERICA LATINA	MES/PERSONA	-	6	-	-	-	-	-	6	-	66.7	-	-	-	-	-	66.7
Subtotal INTERNACIONAL										-	94.5	14.3	14.7	30.3	-	-	153.9
2. NACIONAL	MES/PERSONA	-	13	7	7	6	-	-	33	-	67.5	36.6	37.0	32.0	-	-	173.2
Subtotal ASISTENCIA TECNICA										-	162.0	50.9	51.7	62.4	-	-	327.0
F. CAPACITACION																	
1. CURSOS NACIONALES																	
COMPUTACION	CURSO	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.7	-	-	-	-	-	1.7
COMERCIALIZACION AGRICOLA	CURSO	-	1	1	1	-	-	-	3	-	2.3	2.3	2.3	-	-	-	7.0
AGRICULTURA SOSTENIBLE	CURSO	-	1	1	1	-	-	-	3	-	2.3	2.3	2.3	-	-	-	7.0
TECNICAS DE EXTENSION Y TRANSFERENCIA	CURSO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	14.2
SAS	CURSO	-	1	1	-	-	-	-	2	-	1.7	1.7	-	-	-	-	3.5
MUESTRAS	CURSO	-	3	3	3	-	-	-	9	-	5.2	5.2	5.3	-	-	-	15.7
CUI	CURSO	-	-	2	4	4	2	-	12	-	-	7.0	14.1	14.2	7.2	-	42.5
MUESTREO Y PREPARACION MUESTRAS SUELO	CURSO	-	3	3	-	-	-	-	6	-	5.2	5.2	-	-	-	-	10.4
Subtotal CURSOS NACIONALES										-	20.8	28.2	26.4	16.6	9.6	2.4	102.0
2. CURSOS EN EL EXTERIOR																	
AGROFORESTERIA	PERSONA/CURSO	-	2	2	-	-	-	-	4	-	16.8	17.3	-	-	-	-	34.2
MAESTRIAS	PERSONA/CURSO	-	-	1	2	2	1	-	6	-	-	13.6	28.1	28.9	14.9	-	85.5
PALMA AFRICANA ESPEC.	PERSONA/CURSO	-	1	1	-	-	-	-	2	-	15.6	16.1	-	-	-	-	31.7
AGROFORESTALES ESPEC.	PERSONA/CURSO	-	1	1	-	-	-	-	2	-	8.4	8.7	-	-	-	-	17.1
MANEJO DE BOSQUES	PERSONA/CURSO	-	-	-	1	1	1	-	3	-	-	-	6.9	9.2	9.5	-	27.6
Subtotal CURSOS EN EL EXTERIOR										-	40.9	55.7	37.0	38.1	24.4	-	196.0
Subtotal CAPACITACION										-	61.6	81.9	63.4	54.7	33.9	2.4	298.0
G. DIVULGACION																	
CURSOS Y SEMINARIOS	UNIDAD	-	-	3	3	3	3	3	15	-	-	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	9.3
DIAS DE CAMPO	UNIDAD	-	-	9	3	7	2	5	26	-	-	5.4	1.8	4.3	1.3	3.2	16.0
DOCUMENTOS TECNICOS	UNIDAD	-	-	4	2	3	2	3	14	-	-	14.3	7.3	11.1	7.6	11.5	51.8
BOLETIN DIVULGATIVO	UNIDAD	-	-	5	5	5	5	5	25	-	-	11.9	12.1	12.4	12.6	12.8	61.9
Subtotal DIVULGACION										-	-	33.4	23.1	29.7	23.3	29.5	139.0

H. LIBROS Y SUSCRIPCIONES																	
BIBLIOTECA INICIAL	UNIDAD	1	-	-	-	-	-	-	1	3.5	-	-	-	-	-	-	3.5
ACTUALIZACION BIBLIOTECA	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	11.7
Subtotal LIBROS Y SUSCRIPCIONES										3.5	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	15.2
I. ADMINISTRACION DE LA COOPERACION TECNICA																	
ASISTENCIA TECNICA	UNIDAD									-	33.0	10.7	11.0	13.2	-	-	67.8
CAPACITACION	UNIDAD									-	12.5	16.7	13.1	11.3	7.0	0.6	61.3
Subtotal ADMINISTRACION DE LA COOPERACION TECNICA										-	45.5	27.4	24.1	24.5	7.0	0.6	129.0
Total Costos de Inversión										3.5	1,265.7	939.4	164.3	173.2	66.3	34.5	2,646.9
II. Costos Recurrentes																	
A. PERSONAL INCREMENTAL																	
1. DIRECTOR EJECUTIVO	PERSONA/AÑO	0.5	1	1	1	1	1	1	6.5	16.7	37.8	38.1	38.5	38.9	39.2	39.6	250.7
2. PROFESIONALES																	
DIRECTOR TECNICO	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	15.1	15.2	15.4	15.5	15.7	15.8	92.8
INVESTIGADOR 1	PERSONA/AÑO	-	2	3	3	3	3	3	17	-	60.5	91.5	92.3	93.3	94.0	94.9	526.5
INVESTIGADOR 2	PERSONA/AÑO	-	3	4	4	4	4	4	23	-	73.7	99.1	100.0	101.0	101.9	102.9	578.6
Subtotal PROFESIONALES										-	149.3	205.8	207.8	209.8	211.6	213.6	1,197.9
3. TECNICOS																	
TECNICOS I	PERSONA/AÑO	-	3	5	6	6	6	6	32	-	34.0	57.2	69.3	69.9	70.5	71.2	372.1
TECNICOS II	PERSONA/AÑO	-	3	5	6	6	6	6	32	-	26.6	44.8	54.3	54.6	55.2	55.8	291.5
TESISTAS	PERSONA/AÑO	-	-	3	3	3	3	3	15	-	-	5.7	5.8	5.8	5.9	5.9	29.1
Subtotal TECNICOS										-	60.7	107.7	129.3	130.6	131.6	132.9	692.7
4. ADMINISTRATIVOS																	
CONTADOR ADMINISTRADOR	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	11.3	11.4	11.5	11.7	11.8	11.9	69.6
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	PERSONA/AÑO	-	1	2	2	2	2	2	11	-	7.6	15.2	15.4	15.5	15.7	15.8	85.2
SECRETARIA	PERSONA/AÑO	-	2	3	3	3	3	3	17	-	15.1	22.9	23.1	23.3	23.5	23.7	131.6
CHOFER	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	31.3
SERENO	PERSONA/AÑO	-	2	3	3	3	3	3	17	-	9.5	14.4	14.5	14.6	14.8	14.9	82.7
Subtotal ADMINISTRATIVOS										-	48.6	69.1	69.7	70.4	71.0	71.7	400.4
5. CAMPO																	
TRACTORISTA	PERSONA/AÑO	-	2	3	3	3	3	3	17	-	10.2	15.4	15.6	15.7	15.9	16.0	88.8
VIVERISTA	PERSONA/AÑO	-	2	3	3	3	3	3	17	-	7.6	11.4	11.5	11.7	11.8	11.9	65.8
PEON	PERSONA/AÑO	-	4	6	6	6	6	6	34	-	9.1	13.7	13.8	14.0	14.1	14.2	79.0
JORNALES	PERSONA/AÑO	-	300	450	450	450	450	450	#####	-	1.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	9.0
Subtotal CAMPO										-	27.9	42.2	42.6	43.0	43.3	43.6	242.6
Subtotal PERSONAL INCREMENTAL										16.7	324.2	462.8	487.8	492.6	496.7	501.5	2,764.3
B. MOVILIZACION DE PERSONAL																	
1. JUNTA DIRECTIVA VIAJES Y VIATICOS	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	4.8	4.9	5.0	5.1	5.1	5.2	30.2
2. DIRECTOR EJECUTIVO	UNIDAD	0.5	1	1	1	1	1	1	6.5	1.3	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	18.1
3. PROFESIONALES Y TECNICOS PASAJES Y VIATICOS	UNIDAD	0.5	12	16	20	20	20	20	#####	0.5	13.2	20.1	22.7	23.1	23.5	23.9	127.1
4. CONSULTORES	UNIDAD	-	1.8	0.7	0.7	0.7	-	-	3.9	-	2.0	0.8	0.8	0.8	-	-	4.4
5. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES																	
CAMIONETAS Y JEEP	UNIDAD	-	7	9	9	9	9	9	52	-	12.5	16.2	16.4	16.5	16.7	16.8	95.2
MOTO	UNIDAD	-	7	9	9	9	9	9	52	-	5.1	6.6	6.7	6.8	6.8	6.9	39.0
Subtotal COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES										-	17.6	22.9	23.1	23.3	23.5	23.7	134.2
Subtotal MOVILIZACION DE PERSONAL										1.9	40.4	51.4	54.4	55.1	55.0	55.7	313.9
C. INSUMOS Y MATERIALES																	
1. OFICINA																	
INSUMOS DE OFICINA	UNIDAD		3	4	4	4	4	4	23	-	5.0	6.8	7.0	7.1	7.2	7.4	40.5
2. LABORATORIO																	
PROTECCION VEGETAL	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.4	35.8
PREPARACION DE MUESTRAS	UNIDAD	-	2	3	3	3	3	3	17	-	3.6	5.6	5.7	5.9	6.1	6.3	33.2
Subtotal LABORATORIO										-	9.1	11.3	11.6	12.0	12.3	12.7	69.0
3. CAMPO	UNIDAD	-	4	6	6	6	6	6	34	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	1.4
Subtotal INSUMOS Y MATERIALES										-	14.3	18.3	18.8	19.3	19.8	20.3	110.9
D. OPERACION EQUIPO AGRICOLA																	
TRACTOR	UNIDAD	-	3	3	3	3	3	3	18	-	5.0	5.0	5.1	5.1	5.2	5.2	30.6
E. EXPERIMENTOS EN FINCAS AGROFORESTALES	UNIDAD	-	15	17	9	2	-	-	43	-	4.4	5.1	2.8	0.6	-	-	12.9
F. EXPERIMENTACION DE PRODUCTOS BASICOS EN CENTROS	UNIDAD	-	4	4	4	4	-	-	16	-	2.4	2.4	2.4	2.5	-	-	9.7
G. EXPERIMENTACION DE PRODUCTOS BASICOS EN FINCAS	UNIDAD	-	-	2	2	2	-	-	6	-	-	0.6	0.6	0.6	-	-	1.8
H. MANTENIMIENTO																	
OBRAS CIVILES	VALOR									-	8.8	17.9	18.3	18.7	19.0	19.4	102.1
VEHICULOS	VALOR									-	6.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.3	50.3
MAQUINARIA Y EQUIPO	VALOR									-	13.2	19.1	19.5	19.9	20.3	20.7	112.6
Subtotal MANTENIMIENTO										-	28.2	45.4	46.4	47.4	48.3	49.4	265.0
I. SEGUROS																	
INMUEBLES	VALOR									-	4.3	8.7	8.8	8.9	8.9	9.0	48.6
VEHICULOS	VALOR									-	3.0	4.0	4.0	4.1	4.1	4.1	23.3
EQUIPO Y MUEBLES	VALOR									-	2.6	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	21.4
Subtotal SEGUROS										-	9.9	16.4	16.5	16.7	16.8	17.0	93.3
J. GASTOS GENERALES																	
GASTOS GENERALES PERSONAL	UNIDAD									1.9	32.8	47.0	49.8	50.6	51.3	52.1	285.5
GASTOS GENERALES CONSULTORES	UNIDAD									-	8.0	2.5	2.6	3.1	-	-	16.2
Subtotal ASTOS GENERALES										1.9	40.6	49.6	52.4	53.6	51.3	52.1	301.6
Total Costos Recurrentes										22.5	469.6	657.0	687.2	693.6	693.1	701.2	3,924.1
Total										26.0	1,735.2	1,596.4	851.4	866.8	759.4	735.8	6,571.0

Bolivia
Proyecto de Investigación Agrícola en Tierras Bajas de Bolivia
Cuadro 3.2.28. FUNDACION AMAZONIA - PRODUCCION
Costos Detallados
(US$ '000)

		Totales Incluyendo Imprevistos							
	Unidad	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
I. Costos de Inversión									
PALMA	VALOR	-	-	680.8	862.5	2,233.9	834.8	1,562.5	6,174.4
AGROFORESTAL	VALOR	-	297.2	278.9	148.3	179.6	135.9	311.9	1,351.7
Total		-	297.2	959.7	1,010.8	2,413.4	970.7	1,874.3	7,526.1

CUADRO III.2.A PALMA ACEITERA

ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO (MILES DE US$) **500 HA**

RUBRO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	10	15	25
TOTAL VENTAS			122.6	421.3	720.5	1,016.0	1,231.2	1,428.0	1,428.0	1,428.0
PRODUCCION PROPIA FRUTA										
ACEITE CRUDO			113.9	387.0	654.8	920.7	1,116.5	1,296.5	1,296.5	1,296.5
COQUITO			8.8	34.3	65.8	95.3	114.8	131.5	131.5	131.5
TOTAL INVERSIONES	496.9	284.5	1,249.9	32.8			35.0	23.0	1.6	16.1
EDIFICIOS	158.0	87.0	87.0							
VEHICULOS Y MAQUINARIAS	35.0	8.0	36.4				35.0	23.0	1.6	16.1
CAMINOS	40.0		80.0							
DESMONTE	22.0	33.0								
PREPARACION DE TIERRAS	12.0	18.0								
SIEMBRA	75.0	111.0								
DRENAJES	30.0									
PUENTES	4.0									
PLANTA EXTRACTORA			1,000.0							
ENERGIA ELECTRICA	7.0	1.0	1.0							
TANQUE ALMACENAMIENTO			17.0							
EQUIPAMIENTO	4.6									
ASISTENCIA TECNICA	9.3	18.5	18.5	27.8						
CAPACITACION	10.0	10.0	10.0	5.0						
TOTAL GASTOS DE OPERACION	161.1	289.6	369.6	412.6	452.6	496.6	521.6	579.6	576.6	460.0
PERSONAL	51.1	116.6	116.6	116.6	116.6	116.6	116.6	116.6	116.6	
PLANTACIONES	110.0	173.0	253.0	283.0	291.0	307.0	299.0	314.0	311.0	311.0
PROCESAMIENTO DE FRUTA PROPIA				13.0	45.0	75.0	106.0	149.0	149.0	149.0
VALORES RESIDUALES										216.3
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(568.0)	(574.1)	(1,496.9)	(24.1)	267.9	517.3	674.6	825.3	849.7	1,168.1

VAN	**1,220.9**
TIR	**18.54%**

FLUJO DE CAJA	1	2	3	4	5	6	7	10	15	25
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(568.0)	(1,142.1)	(2,639.0)	(2,663.1)	(2,395.3)	(1,877.9)	(1,203.4)	1,260.3	5,487.3	14,243.4
FLUJO DE CAJA ANUAL	(568.0)	(574.1)	(1,496.9)	(24.1)	267.9	517.3	674.6	825.3	849.7	1,168.1
MAS: FINANCIAMIENTO	631.1	637.2	1,623.8	313.3	320.5					
MENOS:										
INTERESES	63.1	63.1	126.8	289.2	320.5	352.6	352.6	201.3		
AMORTIZACION							457.0	608.2		
SALDO FINAL CAJA	0.0	0.0	0.0		267.9	164.7	(135.0)	15.7	849.7	1,168.1
SALDO ACUMULADO	0.0	0.0	0.0	0.0	267.9	432.6	297.6	332.5	2,940.4	11,696.5

... continuación

CUADRO III.2.A PALMA ACEITERA

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	PRESTAM INCREMENTAL	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	PMT
						609.6
1	631.1		63.1	63.1	631.1	
2	637.2		63.1	63.1	1,268.3	
3	1,623.8		126.8	126.8	2,892.0	
4	313.3		289.2	289.2	3,205.4	
5	320.5		320.5	320.5	3,525.9	
6			352.6	609.9	3,525.9	
7		457.0	352.6	609.6	3,068.9	
8		502.7	306.9	609.6	2,566.2	
9		553.0	256.6	609.6	2,013.3	
10		609.2	201.3	609.6	1,405.1	
11		669.1	140.5	609.6	736.0	
12		736.0	73.6	609.6	(0.0)	

PRECIO ACEITE	0.450
PRECIO COQUITO	0.250

	1	2	3	4	5	6	7	10	15
PRODUCCION FRUTA FRESCA (TM)		1,407	4,512	7,017	9,321	10,923	11,925	12,525	12,525
PRODUCCION ACEITE (TM)		253	660	1,455	2,046	2,461	2,743	2,881	2,881
PRODUCCION COQUITO (TM)		35	137	283	381	459	501	526	526

HECTAREAS SEMBRADAS (HA)		300	200						131,500	
									0.451	
COSTO OPERACION POR HA		249.92	429.93	556.05	514.03	620.93	536.44	536.44	536.44	536.44
PERSONAL	COSTO/AÑ	51.1	116.6	116.6	116.6	116.6	116.6	116.6	116.6	116.6
JEFE DE PRODUCCION I	26.5	29.5	29.5	26.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5
CHOFER	4.4									
CONTADOR	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
COCINERA	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
TECNICO AGRICOLA I	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
MECANICO	9.8		9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
ELECTRICISTA	9.8		9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
INGENIERO MECANICO	26.2		26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2
TECNICO DE FABRICA	9.8		9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
TECNICO DE FABRICA	9.8		9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
COSTOS OPERACION PLANTACION		110.0	173.0	253.0	283.0	291.0	307.0	299.0	314.0	311.0
COMBATE MALEZAS		48.0	43.0	44.0	39.0	33.0	32.0	32.0	32.0	32.0
COSECHA			27.0	78.0	97.0	103.0	109.0	119.0	125.0	125.0
MANTENIMIENTO DRENAJE		19.0	34.0	26.0	26.0	25.0	37.0	19.0	26.0	25.0
MANTENIMIENTO EDIFICIOS			3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
MANTENIMIENTO CAMINOS		12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
PROTECCION VEGETAL		5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	6.0	6.0
FERTILIZACION		26.0	47.0	77.0	95.0	106.0	109.0	106.0	106.0	106.0
PODA			1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0

CUADRO III.2.B PALMA ACEITERA

ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO (MILES DE US$) — **500 HA Y COMPRA DE FRUTA DE 500 HA**

RUBRO	AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	24	25
TOTAL VENTAS				167.0	541.9	859.2	1,559.6	2,832.1	3,078.1	3,078.1	3,078.1	3,078.1
ACEITE CRUDO				158.3	507.6	789.4	1,442.4	2,590.3	2,815.3	2,815.3	2,815.3	2,815.3
COQUITO				8.8	34.3	65.8	117.3	241.8	262.8	262.8	262.8	262.8
TOTAL INVERSIONES	333.3	351.5	1,330.5	49.8	440.0			9.0	28.0		6.3	16.1
EDIFICIOS	158.0	87.0	87.0									
AMPLIACION EDIFICIOS					38.0							
VEHICULOS Y MAQUINARIAS	37.0	9.0	23.0					9.0	28.0		6.3	16.1
CAMINOS	40.0		80.0									
DESMONTE	22.0	33.0										
PREPARACION DE TIERRAS	12.0	18.0										
SIEMBRA		75.0	111.0									
DRENAJES	30.0	94.0										
PUENTES	4.0	3.0										
PLANTA EXTRACTORA			1,000.0									
AMPLIACION PLANTA					365.0							
ENERGIA ELECTRICA	7.0	1.0	1.0									
TANQUE ALMACENAMIENTO				17.0								
AMPLIACION TANQUE ALMACENAM.					17.0							
EQUIPAMIENTO	4.0	3.0										
ASISTENCIA TECNICA	9.3	18.5	18.5	27.8								
CAPACITACION	10.0	10.0	10.0	5.0								
TOTAL GASTOS DE OPERACION	169.1	262.5	287.4	453.5	518.5	789.0	1,036.5	1,470.5	1,552.5	1,552.5	1,552.5	1,552.5
PERSONAL	51.1	56.5	101.4	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5
PERSONAL ADICIONAL				5.0	10.0	3.5	37.0	53.0	62.0	62.0	62.0	62.0
PLANTACIONES	118.0	227.0	173.0	253.0	283.0	291.0	307.0	314.0	311.0	311.0	311.0	311.0
PROCESAMIENTO DE FRUTA PROPIA			13.0	45.0	75.0	106.0	129.0	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0
PROCESAMIENTO DE FRUTA COMPRA						32.0	62.0	131.0	149.0	149.0	149.0	149.0
COMPRA FRUTA FRESCA						206.0	351.0	673.0	731.0	731.0	731.0	731.0
VALORES RESIDUALES												267.8
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(502.4)	(634.0)	(1,617.9)	(336.3)	(416.7)	66.2	523.1	1,352.5	1,497.5	1,525.5	1,519.2	1,777.2

VAN	1,911.3
TIR	18.63%

FLUJO DE CAJA

	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	24
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(502.4)	(1,136.4)	(2,754.3)	(3,090.6)	(3,507.3)	(3,441.1)	(2,918.1)	244.6	7,700.2	15,300.7	21,370.6
FLUJO DE CAJA ANUAL	(502.4)	(634.0)	(1,617.9)	(336.3)	(416.7)	66.2	523.1	1,352.5	1,497.5	1,525.5	1,519.2
MAS: FINANCIAMIENTO	558.2	689.9	1,742.7	635.4	779.3	380.5					
MENOS:											
INTERESES	55.8	55.8	124.8	299.1	362.8	440.5	478.6	400.2			
AMORTIZACION								862.3			
SALDO FINAL CAJA	0.0	(0.0)	(0.0)	0.0		6.2	44.5	90.0	1,497.5	1,525.5	1,519.2
SALDO ACUMULADO	0.0	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	6.2	50.6	209.6	3,677.6	11,478.1	17,548.0

...continuación

CUADRO III.2.B PALMA ACEITERA

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PRESTAMO INCREMENTAL	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	PMT
							1,262.5
1		558.2		55.8	55.8	558.2	
2	558.2	689.9		55.8	55.8	1,248.1	
3	1,248.1	1,742.7		124.8	124.8	2,990.8	
4	2,990.8	635.4		299.1	299.1	3,626.2	
5	3,626.2	779.3		362.6	362.6	4,405.4	
6	4,405.4	380.5		440.5	440.5	4,786.0	
7	4,786.0			478.6	478.6	4,786.0	
8	4,786.0			478.6	478.6	4,786.0	
9	4,786.0		783.9	478.6	1,262.5	4,002.1	
10	4,002.1		862.3	400.2	1,262.5	3,139.7	
11	3,139.7		948.6	314.0	1,262.5	2,191.2	
12	2,191.2		1,043.4	219.1	1,262.5	1,147.8	
13	1,147.8		1,147.8	114.8	1,262.5	(0.0)	
TOTAL FINANCIAMIENTO		4,786.0					

PRECIO ACEITE	0.450
PRECIO COQUITO	0.250

CALCULOS	AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	24	25
VOLUMEN FRUTA FRESCA (TM 1000 HA)					1,407.0	4,512.0	7,017.0	12,821.0	23,025.0	25,025.0	25,025.0	25,025.0	25,025.0
PRODUCCION ACEITE (TM 1000 HA)					351.8	1,128.0	1,754.3	3,205.3	5,756.3	6,256.3	6,256.3	6,256.3	6,256.3
PRODUCCION COQUITO (TM 1000 HA)					35.0	137.0	283.0	469.0	967.0	1,051.0	1,051.0	1,051.0	1,051.0
HECTAREAS SEMBRADAS (HA)		200.0	300.0										
COSTO OPERACION POR HA		527.7	249.9	429.9	556.1	514.0	620.9	538.4					
PERSONAL	COSTO/AÑO	51.1	55.5	101.4	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5
JEFE DE PRODUCCION	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5
CHOFER	4.4		4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
CONTADOR	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
COCINERA	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
TECNICO AGRICOLA	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
MECANICO	9.8			9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
ELECTRICISTA	9.8			9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
INGENIERO MECANICO	26.2			26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2
TECNICO DE FABRICA	19.7				19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
TECNICO DE FABRICA	29.5				29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5
COSTOS OPERACION PLANTACION		118.0	227.0	173.0	253.0	283.0	291.0	307.0	314.0	311.0	311.0	311.0	311.0
COMBATE MALEZAS		21.0	46.0	43.0	44.0	39.0	33.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
COSECHA				27.0	78.0	97.0	103.0	109.0	125.0	125.0	125.0	125.0	125.0
MANTENIMIENTO DRENAJE			19.0	34.0	28.0	28.0	25.0	37.0	28.0	25.0	25.0	25.0	25.0
MANTENIMIENTO EDIFICIOS				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
MANTENIMIENTO CAMINOS				12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
PROTECCION VEGETAL		2.0	5.0	6.0	8.0	8.0	8.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
FERTILIZACION		8.0	28.0	47.0	77.0	95.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
PODA				1.0	3.0	1.0	1.0	1 0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
PREPARACION DE TIERRAS		12.0	18.0										
SIEMBRA		75.0	111.0										
COSTOS OPERACION PLANTA				13.1	13.1	26.2	26.2	32.8	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3
MANTENIMIENTO PLANTA													
SALARIOS OBREROS				13.1	13.1	26.2	26.2	32.8	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3
				4.0	4.0	8.0	8.0	10.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
VALORES RESIDUALES	267.8												
PROCESAMIENTO A TERCEROS													
INVERSION						385.0							
COSTOS OPERATIVOS: US$55/TM							13.8	19.3	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5
INGRESO POR PROCESAMIENTO							25.0	35.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
TONELAS PROCESADAS							250.0	350.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0

CUADRO III.2.C PALMA ACEITERA ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO PARA PEQUEÑO AGRICULTOR (MILES DE US$) Módulo de 10 HA

RUBRO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	10	20	25
TOTAL VENTAS	0.0	0.0	4.1	7.0	9.9	12.3	13.5	14.6	12.3	12.3
PRODUCCION FRUTA	0.0	0.0	4.1	7.0	9.9	12.3	13.5	14.6	12.3	12.3
TOTAL INVERSIONES	8.4	5.7	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CARRETA	2.0									
MULA	0.5									
CAMINOS	0.8		1.6							
DESMONTE	0.4	0.7								
DRENAJES	0.6	1.9								
PUENTES	0.1	0.1								
HERRAMIENTAS	4.0	3.0								
TOTAL GASTOS DE OPERACION	1.4	3.1	2.8	3.4	3.6	3.7	3.9	3.7	3.6	3.6
AMORTIZACION TIERRA			0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(9.8)	(8.8)	(0.4)	3.5	6.1	8.4	9.3	10.7	8.4	8.4

VAN	28.2
TIR	27.94%

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	0.0	(9.8)	(18.6)	(19.0)	(15.5)	(9.4)	(1.1)	8.2	39.7	142.9
FLUJO DE CAJA ANUAL	0.0	(9.8)	(8.8)	(0.4)	3.5	6.1	8.4	9.3	10.7	8.4
MAS: FINANCIAMIENTO	0.0	9.8	9.8	2.4		0.0				
MENOS:										
INTERESES		0.0	1.0	2.0	2.2	2.2	1.8	1.5	0.4	
AMORTIZACION			0.0	0.0	0.0	3.7	3.7	3.7	3.7	
SALDO FINAL CAJA	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.2	2.9	4.2	6.6	8.4
SALDO ACUMULADO	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.5	4.4	8.6	26.9	130.0

CUADRO III.2.D. AGROFORESTAL — **ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO (US$)** — **130 HA AGROFORESTAL Y 70 HA PALMITO**

RUBRO	AÑOS										
	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	25
TOTAL VENTAS		170,625.0	273,549.1	289,308.0	319,546.6	363,915.0	406,571.0	556,581.3	578,016.5	578,016.5	578,016.5
PALMITO EN CONSERVA		170,625	265,417	265,417	265,417	265,417	265,417	265,417	265,417	265,417	265,417
CASTAÑA						4,785	14,355	62,205	79,750	79,750	79,750
GOMA								14,554	18,444	18,444	18,444
CAYU			1,102	2,867	7,277	13,679	17,654	22,961	22,961	22,961	22,961
URUCU			2,480	6,240	19,280	36,480	54,720	113,760	113,760	113,760	113,760
PIMIENTA			4,560	14,784	27,573	43,554	54,425	77,665	77,665	77,665	77,665
MADERA											
TOTAL INVERSIONES	214,130.0	156,560.0	74,660.0	60,408.0		12,000.0	12,000.0			1,000.0	
ESTABLECIMIENTO PLANTACIONES AGROFORESTALES	30,200	45,300	60,400	60,400							
PLANTACION PALMITO	129,660										
ENERGIA ELECTRICA		9,000									
PLANTA PROCESADORA		70,000									
EQUIPO DE CAMPO	5,000					5,000					
EQUIPO Y MUEBLES DE OFICINA	7,000					7,000					
CAMIONETA 4x4 DOBLE CABINA 4500 CC	24,000						12,000				
MOTO 165 CC		2,000								1,000	
ASISTENCIA TECNICA	9,250	9,250	9,250								
CAPACITACION	10,000	20,000	5,000								
TOTAL GASTOS DE OPERACION	35,544.6	218,797.6	289,832.1	309,361.1	349,265.6	350,961.6	353,119.1	357,063.1	357,063.1	357,063.1	357,063.1
JEFE DE PRODUCCION II	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294
ASISTENTE ADMINISTRATIVO-CONTABLE	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552
TECNICO AGRICOLA II	7,699	7,699	7,699	7,699	7,699	7,699	7,699	7,699	7,699	7,699	7,699
MECANICO ELECTRICISTA		6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552	6,552
MANTENIMIENTO PLANTACIONES AGROFORESTALES		19,703.0	49,257.5	88,966.5	128,911.0	130,577.0	132,744.5	136,668.5	136,668.5	136,668.5	136,668.5
PLANTACIONES PALMITO		50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201
PROCESAMIENTO PALMITO		106,797	128,077	128,077	128,077	128,077	128,077	128,077	128,077	128,077	128,077
VALORES RESIDUALES											50,473
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(249,674.6)	(203,722.6)	(70,733.0)	(80,453.1)	(29,739.0)	963.4	41,451.8	199,518.2	220,953.4	219,953.4	271,426.4

VAN	138,193.6
TIR	14.55%

FLUJO DE CAJA	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	25
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(249,675)	(453,397)	(524,130)	(604,583)	(634,322)	(633,359)	(591,907)	(127,066)	945,019	2,024,786	3,168,025
FLUJO DE CAJA ANUAL	(249,675)	(203,723)	(70,733)	(80,453)	(29,739)	963	41,452	199,518	220,953	219,953	271,426
MAS: FINANCIAMIENTO	249,675	228,860	118,569	140,147	103,447	83,069	50,910				
MENOS:											
INTERESES		24,967	47,836	59,693	73,708	84,053	92,362	97,824	34,873		
AMORTIZACION								103,112	166,063		
SALDO FINAL CAJA		(0)	0					(1,418)	20,017	219,953	271,426
SALDO ACUMULADO		(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	62,939	130,373	1,009,203	2,152,443

...continuación

CUADRO III.2.D. AGROFORESTAL

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PRESTAMO	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
							200,936
1		249,675				249,675	
2	249,675	228,690		24,967	24,967	478,365	
3	478,365	118,569		47,936	47,936	596,934	
4	596,934	140,147		59,693	59,693	737,081	
5	737,081	103,447		73,706	73,706	840,528	
6	840,528	83,589		84,053	84,053	923,617	
7	923,617	50,910		92,362	92,362	974,527	
8	974,527	97,453		97,453	97,453	1,071,980	
9	1,071,980		93,738	107,198	200,936	978,242	
10	978,242		103,112	97,824	200,936	875,130	
11	875,130		113,423	87,513	200,936	761,706	
12	761,706		124,766	76,171	200,936	636,941	
13	636,941		137,242	63,694	200,936	499,699	
14	499,699		150,936	49,970	200,936	348,732	
15	348,732		166,063	34,873	200,936	182,669	
16	182,669		182,669	18,267	200,936	(0)	
	TOTAL	1,071,980					

	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25
AREA DE CULTIVO													
USO DE LA TIERRA HA INCREMENTAL	450	40	100	160	150								
CASTAÑA	100		30	30	40								
GOMA	90		20	20	20								
CAYU	80	10	10	30	30								
URUCU	80	10	10	40	30								
PIMIENTA	70	10	20	20	20								
MADERA	50	10	10	20	10								
USO DE LA TIERRA HA SISTEMA AGROFORESTAL	130	20	30	40	40								
USO DE LA TIERRA HA TOTAL		40	140	300	450								
CASTAÑA			30	60	100								
GOMA			20	40	60								
CAYU		10	20	50	80								
URUCU		10	20	60	60								
PIMIENTA		10	30	50	70								
MADERA		10	20	40	50								
USO DE LA TIERRA HA SISTEMA AGROFORESTAL		20	50	90	130								
RENDIMIENTOS POR HA													
CASTAÑA (KG/HA)						550	1,100	1,650	2,200	2,750	2,750	2,750	2,750
GOMA (KG/HA)								333	450	580	580	580	580
CAYU (KG SEMILLAS/HA)				206	333	416	542	542	542	542	542	542	542
URUCU (KG/HA)				310	470	700	1,050	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580
PIMIENTA (KG/HA)				650	912	1,015	1,266	1,585	1,585	1,585	1,585	1,585	1,585
MADERA													

...continuación

CUADRO III.2.D. AGROFORESTAL

PRODUCCION DESFASADA		1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25
CASTAÑA							16,500	49,500	104,500	214,500	275,000	275,000	275,000
	1												
	2						16,500	33,000	49,500	82,500	82,500	82,500	82,500
	3							16,500	33,000	66,000	82,500	82,500	82,500
	4								22,000	66,000	110,000	110,000	110,000
GOMA									6,660	27,460	34,800	34,800	34,800
	1												
	2								6,660	11,600	11,600	11,600	11,600
	3									9,200	11,600	11,600	11,600
	4									6,660	11,600	11,600	11,600
CAYU				2,060	5,410	13,730	25,810	33,310	39,580	43,360	43,360	43,360	43,360
	1			2,060	3,330	4,160	5,420	5,420	5,420	5,420	5,420	5,420	5,420
	2				2,080	3,330	4,160	5,420	5,420	5,420	5,420	5,420	5,420
	3					6,240	9,990	12,460	16,280	16,280	16,280	16,280	16,280
	4						6,240	9,990	12,460	16,280	16,280	16,280	16,280
URUCU				3,100	7,800	24,100	45,600	96,400	94,600	142,200	142,200	142,200	142,200
	1			3,100	4,700	7,000	10,500	15,800	15,800	15,800	15,800	15,800	15,800
	2				3,100	4,700	7,000	10,500	15,800	15,800	15,800	15,800	15,800
	3					12,400	18,500	28,000	42,000	63,200	63,200	63,200	63,200
	4						9,300	14,100	21,000	47,400	47,400	47,400	47,400
PIMIENTA				6,500	21,120	39,360	62,220	77,750	93,210	110,850	110,950	110,950	110,950
	1			6,500	8,120	10,160	12,660	15,950	15,850	15,850	15,950	15,850	15,850
	2				13,000	16,240	20,300	25,360	31,700	31,700	31,700	31,700	31,700
	3					13,000	16,240	20,300	25,360	31,700	31,700	31,700	31,700
	4						13,000	16,240	20,300	31,700	31,700	31,700	31,700
PRECIOS													
CASTAÑA (KG)		0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
GOMA (KG)		0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
CAYU (KG SEMILLAS)		0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
URUCU (KG)		0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
PIMIENTA (KG)		0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
INGRESOS													
CASTAÑA							4,785	14,355	30,305	62,205	79,750	79,750	79,750
GOMA									3,530	14,564	18,444	18,444	18,444
CAYU				1,102	2,867	7,277	13,679	17,654	20,977	22,981	22,981	22,981	22,981
URUCU				2,480	6,240	19,280	36,480	54,720	75,600	113,760	113,760	113,760	113,760
PIMIENTA				4,550	14,784	27,573	43,654	54,425	65,247	77,665	77,665	77,665	77,665
COSTOS ESTABLECIMIENTO PLANTACIONES AGROFORESTALES POR HA			1,510										
MANTENIMIENTO PLANTACIONES AGROFORESTALES POR HA			995	995	1,001	1,003	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051
	2		19,703	19,703	20,088	20,060	21,029	21,029	21,029	21,029	21,029	21,029	21,029
	3			28,555	29,555	30,039	30,090	31,544	31,544	31,544	31,544	31,544	31,544
	4				39,406	39,406	40,052	40,120	42,056	42,056	42,056	42,056	42,056
	5					39,406	39,406	40,052	40,120	42,056	42,056	42,056	42,056
TOTAL			19,703	49,258	88,987	128,811	130,577	132,745	134,751	136,669	136,669	136,669	136,669

CUADRO III.2.E. AGROFORESTAL — **ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO PARA PEQUEÑO AGRICULTOR** — **5 HA AGROFORESTAL Y 1 HA DE PALMITO**

RUBRO	AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25
TOTAL VENTAS		1,278.0	2,991.2	3,467.1	4,369.7	5,953.6	7,747.0	9,719.9	13,060.7	14,212.2	14,212.2	14,212.2
PALMITO FRESCO		1,278.0	1,966.0	1,966.0	1,966.0	1,966.0	1,966.0	1,966.0	1,966.0	1,966.0	1,966.0	1,966.0
CASTAÑA (NUECES)						159.5	639.0	1,435.5	3,030.5	3,967.5	3,967.5	3,967.5
GOMA								176.5	727.7	922.2	922.2	922.2
CAYU (FRUTOS)			110.2	299.7	507.2	794.5	971.5	1,082.3	1,149.0	1,149.0	1,149.0	1,149.0
URUCU (TM)			248.0	624.0	1,184.0	2,024.0	3,040.0	3,928.0	5,056.0	5,056.0	5,056.0	5,056.0
PIMIENTA (TM)			455.0	568.4	710.5	887.6	1,109.5	1,109.5	1,109.5	1,109.5	1,109.5	1,109.5
TOTAL INVERSIONES	3,348.3	1,510.0	1,510.0	3,020.0								
ESTABLECIMIENTO PLANTACIONES AGROFORESTALES	1,510.0	1,510.0	1,510.0	3,020.0								
ESTABLECIMIENTO PLANTACIONES PALMITO	1,838.3											
TOTAL GASTOS DE OPERACION		2,082.7	3,153.1	4,331.1	6,670.1	8,748.1	6,945.1	6,906.1	7,020.1	7,020.1	7,020.1	7,020.1
MANTENIMIENTO PLANTACIONES AGROFORESTALES		1,159.0	2,318.0	3,496.0	5,835.0	5,913.0	6,010.0	6,071.0	6,185.0	6,185.0	6,185.0	6,185.0
MANTENIMIENTO PLANTACIONES PALMITO		843.7	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1
VALORES RESIDUALES												936.6
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(3,348.3)	(2,234.7)	(1,861.9)	(3,884.0)	(2,299.4)	(994.6)	861.8	2,813.8	6,040.6	7,192.1	7,192.1	8,130.9

VAN	9,393.9	DESPUES DE MANO DE OBRA Y ANTES DE FINANCIAMIENTO
TIR	19.40%	DESPUES DE MANO DE OBRA Y ANTES DE FINANCIAMIENTO

		1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25
USO DE LA TIERRA													
USO DE LA TIERRA HA INCREMENTAL	21	4	5	6	6								
CASTAÑA	5		1	2	2								
GOMA	3		1	1	1								
CAYU	4	1	1	1	1								
URUCU	4	1	1	1	1								
PIMENTA	1	1											
MADERA	4	1	1	1	1								
USO DE LA TIERRA HA SISTEMA AGROFORESTAL	5	1	1	1	2								
USO DE LA TIERRA HA TOTAL		4	9	15	21								
CASTAÑA			1	3	5								
GOMA			1	2	3								
CAYU		1	2	3	4								
URUCU		1	2	3	4								
PIMENTA		1	1	1	1								
MADERA		1	2	3	4								
USO DE LA TIERRA HA SISTEMA AGROFORESTAL		1	2	3	5								
RENDIMIENTOS POR HA													
CASTAÑA (KG/HA)						550	1,100	1,650	2,200	2,750	2,750	2,750	2,750
GOMA (KG/HA)								330	460	550	550	550	550
CAYU (KG SEMILLAS/HA)				269	339	416	542	542	542	542	542	542	542
URUCU (KG/HA)				310	470	780	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	1,550
PIMENTA (KG/HA)				650	812	1,015	1,550	1,650	1,565	1,650	1,650	1,650	1,565
MADERA													
PRODUCCION DESFASADA		1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25
CASTAÑA							550	2,200	4,400	10,450	13,750	13,750	13,750
	1												
	2						550	1,100	1,650	2,750	2,750	2,750	2,750
	3							1,100	2,200	4,400	5,500	5,500	5,500
	4								1,100	3,300	5,500	5,500	5,500
GOMA									330	1,373	1,746	1,746	1,746
	1												
	2								330	330	550	550	550
	3									460	550	550	550
	4									330	550	550	550
CAYU				269	541	957	1,499	1,355	2,042	2,169	2,169	2,169	2,169
	1			269	339	416	542	542	542	542	542	542	542
	2				269	339	416	542	542	542	542	542	542
	3					269	339	416	542	542	542	542	542
	4						269	339	416	542	542	542	542
URUCU				310	780	1,460	2,930	3,300	4,910	6,380	6,380	6,380	6,380
	1			310	470	780	1,650	1,565	1,650	1,550	1,550	1,565	1,550
	2				310	470	780	1,650	1,650	1,550	1,650	1,550	1,550
	3					310	470	780	1,650	1,565	1,650	1,550	1,550
	4						310	470	780	1,550	1,565	1,565	1,550
PIMENTA				650	812	1,015	1,550	1,565	1,565	1,650	1,650	1,565	1,550
	1			650	812	1,015	1,650	1,565	1,550	1,565	1,565	1,565	1,550
	2												
	3												
	4												
PRECIOS													
CASTAÑA (KG)		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
GOMA (KG)		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
CAYU (KG SEMILLAS)		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
URUCU (KG)		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
PIMENTA (KG)		0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
INGRESOS													
CASTAÑA							100	550	1,450	3,031	3,987	3,987	3,987
GOMA									170	759	922	922	922
CAYU				110	557	557	794	571	1,649	1,149	1,149	1,149	1,149
URUCU				248	624	1,104	2,624	3,040	5,560	5,560	5,560	5,560	5,560
PIMENTA				460	569	711	550	1,110	1,110	1,110	1,110	1,110	1,110
COSTOS ESTABLECIMIENTO PLANTACIONES AGROFORESTALES POR HA			1,910										
MANTENIMIENTO PLANTACIONES AGROFORESTALES POR HA			1,169	1,169	1,170	1,169	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237
	2		1,169	1,169	1,170	1,169	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237
	3			1,169	1,169	1,170	1,169	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237
	4				1,169	1,169	1,170	1,169	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237
	5					2,310	2,310	2,350	2,350	2,474	2,474	2,474	2,474
TOTAL			1,169	2,310	3,656	5,550	5,013	6,010	6,071	6,169	6,169	6,169	6,169

PALMITO **ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO**

RUBRO	AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25
TOTAL VENTAS		170,625.0	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7
PALMITO EN CONSERVA		170,625.0	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7	265,416.7
TOTAL INVERSIONES	129,660.0	70,000.0										
PLANTACION	129,660.0											
PLANTA PROCESADORA		70,000.0										
TOTAL GASTOS DE OPERACION		156,998.0	178,278.0	178,278.0	178,278.0	178,278.0	178,278.0	178,278.0	178,278.0	178,278.0	178,278.0	178,278.0
PLANTACIONES		50,201.0	50,201.0	50,201.0	50,201.0	50,201.0	50,201.0	50,201.0	50,201.0	50,201.0	50,201.0	50,201.0
PROCESAMIENTO		106,797.0	128,077.0	128,077.0	128,077.0	128,077.0	128,077.0	128,077.0	128,077.0	128,077.0	128,077.0	128,077.0
VALORES RESIDUALES												7,000.0
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(129,660.0)	(56,373.0)	87,138.7	87,138.7	87,138.7	87,138.7	87,138.7	87,138.7	87,138.7	87,138.7	87,138.7	94,138.7

VAN	376,750.6
TIR	37.35%

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(129,600)	(185,053)	(97,914)	(10,776)	76,363	163,502	250,640	337,779	512,056
FLUJO DE CAJA ANUAL	(129,660)	(56,373)	87,139	87,139	87,136	87,136	87,139	87,139	87,139
MAS: FINANCIAMIENTO	129,090								
MENOS:									
INTERESES		12,966	9,651	6,434	3,217				
AMORTIZACION		32,170	32,170	32,170	32,170				
SALDO FINAL CAJA		(101,411)	45,316	48,535	51,752	87,139	87,139	87,139	87,139
SALDO ACUMULADO		(101,411)	(56,083)	(7,569)	44,193	131,332	218,470	305,609	479,886

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
						22,159
1					128,660	
2	128,660	32,170	12,868	45,038	96,510	
3	96,510	32,170	9,651	41,821	64,340	
4	64,340	32,170	6,434	38,604	32,170	
5	32,170	32,170	3,217	35,387		

		1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25
PRECIO PALMITO EN CONSERVA	1.083	2.76	5.5272	5,527.21									
PRECIO PALMITO EN CONSERVA (KILO)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
PRODUCCION PALMITO FRESCO (TM/HA)			1.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
PRODUCCION PALMITO FRESCO (TM/TOTAL)			126.0	196.0	196.0	196.0	196.0	196.0	196.0	196.0	196.0	196.0	196.0
PRODUCCION PALMITO CONSERVA (KILO/TOTAL)	50.00%		63,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000
HECTAREAS SEMBRADAS (HA) TOTAL		70											
HECTAREAS SEMBRADAS (HA) INCREMENTAL		70											
ESTABLECIMIENTO PLANTACIONES (US$/HA)	1,836.3												
DESBOSQUE	171												
REPLANTEO	21												
APERTURA HOYOS	111												
PLANTACION	111												
MATERIAL VEGETATIVO	700												
AGROQUIMICOS	517												
LABORES CULTURALES	206												
COSTOS OPERACION (US$/HA)			717	717	717	717	717	717	717	717	717	717	717
AGROQUIMICOS			444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444
LABORES CULTURALES			160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
COSECHA			113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
TOTAL POR HA	1,836		717	717	717	717	717	717	717	717	717	717	717
TOTAL PLANTACION	128,660		50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201	50,201
COSTO PROCESAMIENTO			106,797	128,077	128,077	128,077	128,077	128,077	12[illegible],077	128,077	128,077	128,077	128,077
FIJOS (LATAS)			66,493	66,493	66,493	66,493	66,493	66,493	66,493	66,493	66,493	96,493	66,493
VARIABLES POR LATA			0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
NUMERO LATAS			63,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000

PALMITO

ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO A NIVEL AGRICULTOR

RUBRO	AÑOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25
TOTAL VENTAS		1,276.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0
PALMITO FRESCO		1,276.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0	1,988.0
TOTAL INVERSIONES	1,839.3											
PLANTACION	1,839.3											
TOTAL GASTOS DE OPERACION		842.7	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1
PLANTACIONES		842.7	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1	835.1
VALORES RESIDUALES												
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(1,839.3)	434.3	1,152.9	1,152.9	1,152.9	1,152.9	1,152.9	1,152.9	1,152.9	1,152.9	1,152.9	1,152.9

VAN	5,799.5
TIR	48.73%

DESPUES DE MANO DE OBRA

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(1,860)	(1,404)	(251)	902	2,055	3,207	4,360	5,513	7,819	
FLUJO DE CAJA ANUAL	(1,860)	434	1,153	1,153	1,153	1,153	1,153	1,153	1,153	
MAS: FINANCIAMIENTO	1,839									
MENOS:										
INTERESES		184	(2,039)	(6,239)	(9,467)		(126,942)			
AMORTIZACION		32,170	32,170	32,170	32,170					
SALDO FINAL CAJA		(31,886)	(27,904)	(34,757)	(21,300)	1,153	127,995	1,153	1,153	
SALDO ACUMULADO		(31,886)	(59,804)	(94,670)	(105,229)	(105,069)	22,927	24,080	26,386	

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
						(6,299)
1					1,839	
2	1,839	32,170	184	32,354	(30,332)	
3	(30,332)	32,170	(2,039)	30,131	(62,502)	
4	(62,502)	32,170	(6,239)	38,409	(94,672)	
5	(94,672)	32,170	(9,467)	22,703	(126,942)	

		1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25
PRECIO PALMITO FRESCO POR TM	710.0	710.0	710.0	710.0	710.0	710.0	710.0	710.0	710.0	710.0	710.0	710.0	710.0
679.97													
PRODUCCION PALMITO FRESCO (TM/HA)			1.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
PRODUCCION PALMITO FRESCO (TM/TOTAL)			1.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
HECTAREAS SEMBRADAS (HA) TOTAL		1											
HECTAREAS SEMBRADAS (HA) INCREMENTAL		1											
ESTABLECIMIENTO PLANTACIONES (US$/HA)	1,839.3												
DESBOSQUE	171												
REPLANTEO	21												
APERTURA HOYOS	111												
PLANTACION	111												
MATERIAL VEGETATIVO	769												
AGROQUIMICOS	517												
LABORES CULTURALES	306												
COSTOS OPERACION (US$/HA)			844	835	835	835	835	835	835	835	835	835	835
AGROQUIMICOS			522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522
LABORES CULTURALES			189	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
COSECHA			133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133
TOTAL POR HA	1,865		844	835	835	835	835	835	835	835	835	835	835
TOTAL PLANTACION	1,865		844	835	835	835	835	835	835	835	835	835	835

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

FACTIBILIDAD DEL CULTIVO DE LA PALMA EN BOLIVIA

APENDICE III.2.1

TABLA DE CONTENIDO

FACTIBILIDAD DEL CULTIVO DE LA PALMA EN BOLIVIA

La posibilidad de plantar palma aceitera en Bolivia no es nuevo, en 1983 la OEA contrato un experto brasileño para realizar un análisis de factibilidad de cultivo de la palma aceitera, dentro del Programa de Desarrollo Integral de la Amazonia junto al Ministerio de Planeamiento y Coordinación. Este estudio determino áreas adecuadas para el cultivo de la palma aceitera, dentro de las cuales Ixiamas resulto ser la más promisoria.

La gran mayoría de los países que han desarrollado la industria de la palma aceitera o están en vías de implantarla han arrancado con pequeñas plantaciones comerciales entre 200 a 500 ha. Realizar experimentación en parcelas de unas 10 hectáreas como mínimo, para saber el resultado después de 7 anos es una perdida de tiempo, dado el nivel de tecnología y conocimientos alcanzados sobre la agro-ecologia de la palma aceitera, descrita a continuación

ECOLOGÍA DE LA PALMA ACEITERA

I. SUELOS.

A. Características generales de los suelos donde se siembra palma aceitera.

La palma aceitera puede crecer sobre una gran variedad de suelos en las regiones tropicales y se conoce que, la regulación natural del suministro de agua a las raíces es un factor más importante que el mismo valor intrínseco del suelo. No obstante, se ha sugerido como idóneo para su cultivo un suelo aluvial cuyo estrato superior sea suelto y de textura franca, con un subsuelo arcilloso y friable, bien estructurado y bien drenado.

En regiones con condiciones climáticas no óptimas, las características del suelo adquieren mucho mayor importancia y s sabe que las propiedades físicas del suelo juegan un papel más importante en la determinación del rendimiento del cultivo que las propiedades químicas del mismo.

Para la ubicación de una plantación de palma aceitera se debe procurar escoger tierras planas o ligeramente onduladas. Aunque en regiones colinosas es posible obtener rendimientos satisfactorios, bajo tales condiciones se dificulta y encarece la realización de diversas actividades tales como la construcción y mantenimiento de caminos, las labores agrícolas y de cosecha, las labores de supervisión e inspección y se aumenta el gasto de combustible. Además, en terrenos de pendientes pronunciadas se dificultan tanto la preparación del terreno como la siembra misma.

Con el objeto de evitar la erosión y el lavado del fertilizante, se puede sembrar las palmas en terrazas colectivas o individuales y emplear barreras antierosivas, medidas que aumentan considerablemente los costos de inversión.

Por lo general, se trata de evitar la siembra de la palma de aceite sobre suelos poco profundos, pobremente drenados, suelos muy arenosos y orgánicos profundos.

B. Criterios para determinar la aptitud de tierras al cultivo de palma aceitera.

Es necesario señalar que para el planeamiento del desarrollo de casi cualquier actividad agrícola en los trópicos se dispone de poca información de apoyo, ya que los levantamientos de suelos existentes son escasos y generales, y la información climática es por lo general incompleta y de pocos años.

En algunos países de Asia, América y África, donde se cultiva palma se ha hecho algunos intentos de clasificación de las tierras por su aptitud para el desarrollo de este cultivo.

En Malasia , se usa criterios tanto desde el punto de vista físico como de la fertilidad de los suelos, para agruparlos en categorías según el potencial de la tierra para el cultivo de la palma aceitera, como puede observarse en los siguientes cuadros:

Cuadro 1. Parámetros usados en Malasia para caracterizar el estatus nutritivo del suelo según el requerimiento de la palma de aceite.

	NIVELES			
Nutrimento	**muy bajo**	**bajo**	**moderado**	**alto**
Nitrógeno total (%)	< 0.05	0.05 - 0.15	0.25 - 0.30	> 0.30
Fósforo:				
Soluble en NaOH 0.1 N (ppm)	< 40	40 - 80	80 - 120	> 120
Soluble en Hcl 6N (ppm)	< 80	80 - 160	160 - 320	> 320
Potasio:				
Intercambiable (meq)	< 0.1	0.1 - 0.2	0.2 - 0.5	> 0.5
Soluble en ácido (meq)	< 1.0	1.0 - 2.0	2.0 - 5.0	> 5.0
Magnesio intercambiable (meq)	< 0.2	0.2 - 0.4	0.4 - 1.0	> 1.0

Cuadro 2. Principales propiedades físicas que determinan la aptitud del suelo para el cultivo de palma aceitera en Malasia

	GRADO		
Propiedad	**Favorable**	**Marginal**	**Desfavorable**
Pendiente	< 21 %	21 - 36 %	> 36%
Profundidad efectiva	> 75 cm	40 - 75 cm	< 40 cm
Textura	Franco arcillosa	Franco arenosa	Arena-franco-arena
Estructura/consistencia	Fuerte, friable, firme moderada	Moderada, firme	Débil-masiva-firme en extremo
Plintita dura grosor	Sin	Fragmentada 15 cm grosor	Fragmentada > 30 cm
pH	4.0 -6.0	3.2 - 4.0	< 3.2
Grosor capa orgánica	0 - 0.6 m	0.6 - 1.5 m	> 1.5 m
Permeabilidad	Moderada	Rápida o lenta	Muy rápida o muy lenta

Los franceses del IRHO han elaborado también un sistema de clasificación de tierras para determinar la aptitud de éstas al cultivo de la palma aceitera, y no sólo consideran factores edáficos sino que también toman en cuenta los factores climáticos, tal como sigue:

Temperatura mínima promedio mensual: no inferior a 17°C (altitudes no mayores a los 400 m)

Luz solar óptima: más de 2,000 horas al año (1,500 horas luz anuales son limitantes)

Además de los requerimientos hídricos como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Características del balance hídrico en función del déficit de agua

Valor de las características pluviométricas	**Déficit de agua en mm**
Optimo	0 - 150
Favorable	150 - 250
Intermedio	250 - 350
Limitante	350 - 400
Marginal	400 - 500
Netamente desfavorable	> 500

El IHRO también sugiere algunos otros indicadores como la pendiente, la retención de agua, las características químicas del suelo, la textura, el contenido de materia orgánica y la fertilidad

De la información expuesta se infiere que la palma aceitera prospera bien en suelos ácidos de baja fertilidad natural (ferralíticos desaturados); no obstante, necesita de un buen soporte físico y una adecuada nutrición mineral.

Aunque en estos criterios típicos usados durante mucho tiempo en el Asia y el África no se caracteriza en detalle el status de la fertilidad y otras propiedades químicas del suelo, por considerarse de relativa facilidad su corrección con la adición de fertilizantes y enmiendas, a continuación se menciona los rangos desfavorables de las variables edafológicas de mayor interés:

a. Reacción del suelo (pH) menor de 3.5 o mayor de 8.0.
b. Contenido de carbón orgánico menor de 1%.
c. Contenido total de nitrógeno menor de 0.05%.
d. Contenido de fósforo (extraíble con Bray 2) menor de 11 ppm.
e. Contenido de potasio cambiable menor de 0.1 meq/100 g de suelo.
f. Contenido de magnesio cambiable menor de 0.2 meq/100 g de suelo.
g. Capacidad de intercambio catiónico (CIC) menor de 5.0 meq/100 g de suelo.
h. Saturación de bases menor de 10%.
i. Relación Ca/K (interc.) mayor de 40 o menor de 2.
j. Relación Mg/K (interc.) mayor de 10 o menor de 2.
k. Relación Ca + Mg/K (interc.) mayor de 50 o menor de 5.

II. CLIMA.

Se ha observado que el clima juega quizás un papel más importante que el suelo, en la determinación de la producción y el crecimiento de la palma aceitera. Por esta razón, el estudio detallado de las variables climáticas y de su interacción con la planta, resultan de particular utilidad en la comprensión y predicción de la magnitud y comportamiento de la producción, y en la determinación de las prácticas agrícolas apropiadas para su mejoramiento.

Las características climáticas de las áreas donde se ha observado los mejores rendimientos de la palma de aceite se resumen en el pasado de la siguiente forma:

a. Precipitación igual o mayor a los 2,000 mm pero bien distribuida a través del año (sin estaciones secas marcadas).

b. Temperatura máxima promedio de 29-33°C y mínima promedio de 22-24°C.

c. Por lo menos 5 horas por día de luz efectiva en todos los meses del año.

A. Precipitación y balance hídrico.

Una adecuada disponibilidad de humedad en el suelo en forma constante, es una condición muy importante para el buen desempeño de una planta que como la palma aceitera, crece y fructifica continuamente. Generalmente, esta condición es garantizada por una precipitación pluvial bien distribuida a través del año; sin embargo, en zonas donde existe una estación seca definida, un suelo con buena retención de agua donde el nivel freático no esté muy profundo, pueden contribuir al mejoramiento del suministro de humedad.

La primera reacción de la palma al déficit hídrico es el cierre de las estomas como medida de protección contra la desecación y luego conforme el déficit aumenta ocurre las hojas no abren tomando la apariencia de flechas. La carencia de agua afecta negativamente el desarrollo de las flores en tres etapas. La primera es cuando se inicia el crecimiento de los primordios florales, io cual ocurre entre 32 y 36 meses antes de la cosecha. Posteriormente, afecta la razón del sexo produciéndose mayor número de flores masculinas (22 a 26 meses antes de la cosecha). Finalmente, puede afectar negativamente las inflorescencias durante su etapa de elongación rápida y causar su aborto (9 a 11 meses antes de la cosecha). El efecto del déficit hídrico anual sobre la producción se muestra a continuación:

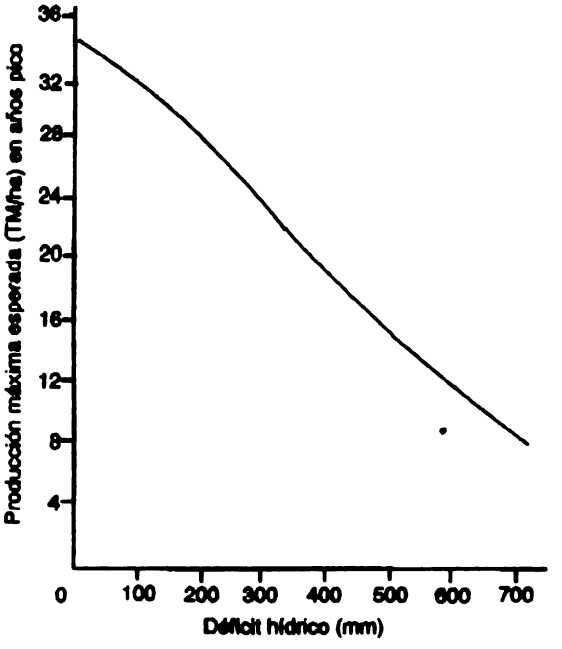


Figura 1. Relación entre el déficit hídrico anual y la producción de RFF en suelos muy aptos para el cultivo de palma aceitera

Las plantas jóvenes por tener un sistema radical menos desarrollado son mucho menos tolerantes a la carencia de agua y sufren un estrés mayor durante los períodos secos.

Existe procedimientos matemáticos que incorporan diferentes variables climáticas, con ios que puede calcularse el déficit hídrico anual. La dificultad que se enfrenta es la que pocas veces se tienen disponible toda la información.

Cuadro 4. Balance hídrico (mm) en una plantación de palma con 11 años de edad

	Aportes		Pérdidas
Lluvia	1875	interceptada por vegetación	131
Rocío y neblina	75	transpirada por las palmas	400
		transpirada por las plantas de cobertura	673
		evaporada del suelo	307
		escorrentía y percolación	439
Totales	**1950**		**1950**

Según la textura presente, se ha encontrado que los suelos pueden aportar entre 75 y 175 mm de agua/m de profundidad según se indica a continuación; sin embargo, algunos tipos de arcillas pueden almacenar cantidades mayores.

Cuadro 5. Capacidad de almacenamiento de agua en el suelo según el tipo de textura

Textura del Suelo	H_2O disponible en mm / metro de profundidad
Arena media	75.00
Arena fina	91.66
Franco arenosa	116.66
Franco arenosa fina	150.00
Francosa	166.66
Franco limosa	175.00
Franco arcillosa	166.66
Arcillosa	116.66

Fuente: Water: The Yearbook of Agriculture (1955, USDA. p 120

B. Temperatura.

Según estudios recientes, la temperatura parece influir en forma importante sobre la iniciación de los primordios florales, la antesis, el aborto floral y el desarrollo en general.

Períodos fríos prolongados con temperaturas bajo los 19°C reducen considerablemente las tasas de crecimiento y de emisión de hojas. La temperatura mínima diurna influye sobre los procesos de la antesis y de la iniciación de los primordios florales, los cuales se ven favorecidos por noches tibias y noches frescas respectivamente. Asimismo, los valores bajos de la temperatura mínima causan la diferenciación de una mayor cantidad de inflorescencias masculinas. Un rango diurno de temperatura (diferencia entre máxima y mínima) muy grande, provoca el aborto de las inflorescencias y por lo general constituye uno de los factores limitantes de importancia en zonas intertropicales o bien en regiones tropicales donde existe una estación seca bien definida.

C. Irradiancia y luminosidad.

La importancia de altos niveles de radiación solar, necesarios para el buen crecimiento y producción de la palma aceitera ha sido inferida de observaciones diversas. La mayoría de los autores concuerda en que el tiempo soleado y cálido favorece la producción de flores femeninas, el desarrollo de las flechas y la lipogénesis.

Por lo general, se ha estimado que un total anual de 1,800 - 2,000 horas luz, es el mínimo requerido para la obtención de producciones adecuadas; sin embargo, este parámetro es considerado en la actualidad como un pobre indicador de la intensidad lumínica.

El nivel de irradiancia bajo el cual se produce una reducción en la producción y el crecimiento de la palma aceitera no ha sido aún establecido con certeza; no obstante, se estima que este se encuentra entre los 350-360 calorías/cm^2/día (Langleys). En zonas tropicales los niveles de irradiancia frecuentemente sobrepasan los 550 Langleys cuando el cielo esta claro.

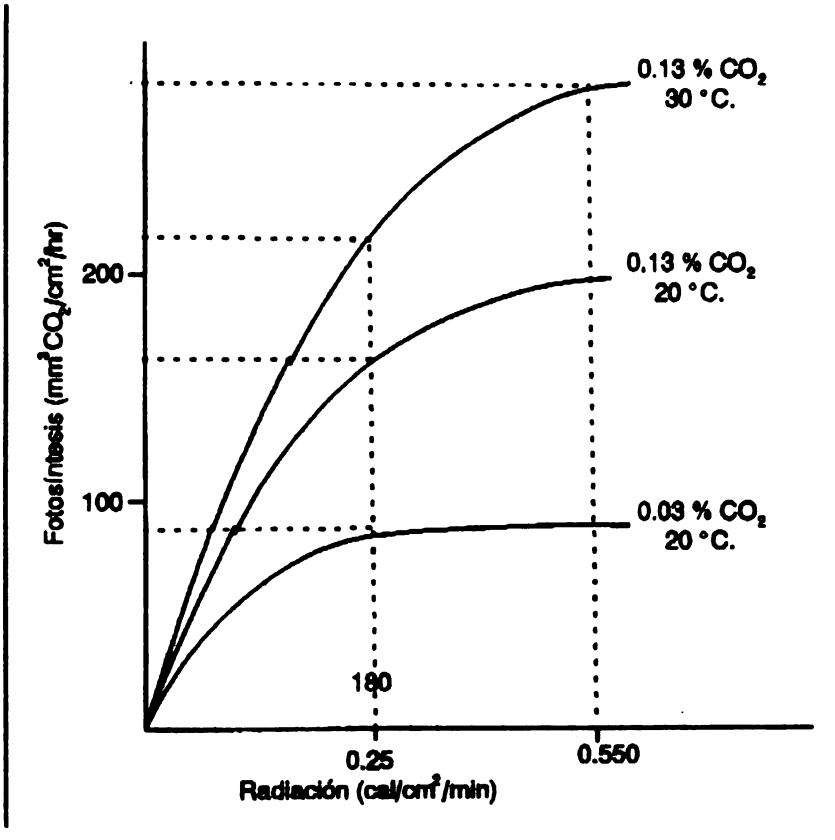


Figura 2. Efecto de la interacción entre la irradiancia, la temperatura y la concentración de CO_2 sobre la fotosíntesis.

La posición del follaje de las plantas también influye sobre la intensidad de la tasa fotosintética. Se ha demostrado que en las hojas que tienen una posición más vertical, el nivel fotosintético es superior a aquellas que están en posiciones más horizontales (Fig. 3). Por esta razón las hojas jóvenes de la palma son fotosintéticamente mucho más activas que las hojas más viejas. Asimismo, aquellos materiales genéticos de follaje más erecto tienen mayor eficiencia fotosintética.

Se ha observado también que la carencia lumínica induce un mayor crecimiento vertical del tallo y la etiolación de las hojas. Este fenómeno resulta contraproducente por cuanto la plantación alcanza rápidamente una altura excesiva que hace antieconómica la cosecha y la competencia que se desarrolla entre las palmas conlleva una caída prematura de la producción.

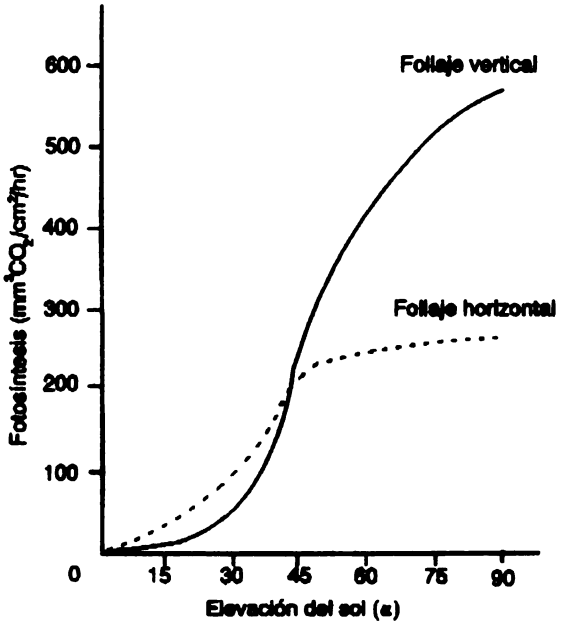


Figura 3. Variación del nivel fotosintético en las plantas de follaje horizontal y vertical en relación a la elevación del sol

En regiones húmedas y calientes pero de mucha nubosidad, se ha encontrado que la deficiencia lumínica ocasiona competencia entre palmas, las cuales muestran rápido crecimiento vertical del tallo y etiolación de las hojas. Debido a este crecimiento anormal, las palmas sufren una reducción prematura en su producción. Además al crecer excesivamente reducen su vida útil siendo necesario resembrarlas a menor edad.

La región de Ixiamas cumple con la mayoría de las características deseables para cultivo de la palma, y su potencial es clasificado como alto.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN [illegible]
TIERRA BLANCA DE [illegible]

COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN AGRÍC[illegible]
EN LAS PASTIPAS DE MIOXOS

[illegible]

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

COMPONENTE DE INVESTIGACION AGRICOLA EN LAS PAMPAS DE MOXOS

ANEXO III.3

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE MAPAS

LISTA DE CUADROS

I. INTRODUCCION

En este documento se analizan las características de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria en la región de los llanos o pampas de Moxos, y se propone el establecimiento de un sistema de generación, validación y transferencia de sistemas pecuarios para la región.

La propuesta se desarrolla bajo una modalidad institucinal que combina la investigación y transferencia de tecnología con el desarrollo de empresas agropecuarias; de esta manera, se busca dar sotenibilidad financiera y asegurar la eficacia de las labores de investigación, formación de rucursos humanos, y transferencia de tecnología, a través del desarrollo de paquetes tecnológicos completos y comercialmente viables.

En la segunda sección se efectúa un análisis de la situación existente, buscando detectar las principales limitantes y oportunidades para el desarrollo del sector pecuario, que son relevantes desde la perspectiva de la investigación, la formación de recursos humanos, y la transferencia de tecnología. La tercera sección desarrolla la propuesta de intervención del Proyecto, e incluye actividades de investigación y transferencia de producción.

En este documento no se consideran temas de organización administrativa e institucional para la ejecución del componente. Estos temas se hallan desarrollados en el acápite de Fundaciones Regionales del Anexo III.1. En el caso de las pampas de Moxos, el proyecto plantea su ejecución a través de la Fundación Moxos, cuyas características se describen en detalle en el anexo indicado.

II. CARACTERIZACION DE LA SITUACION ACTUAL

A. Antecedentes

La región denominada como las "Pampas de Moxos", se encuentra en la zona de la "Amazonía Boliviana", la misma comprende toda la formación tipo sabana ubicada en el Departamento del Beni y Norte del Departamento de La Paz (Provincia Iturralde), según se presenta en el **Mapa III.3.1**. El Beni cuenta con una superficie de 213,564 Km2 y una población de 266,217 habitantes, según el Censo de 1992.

Esta región se caracteriza por presentar una fisografía plana, cubierta por una vegetación herbácea en las pampas y arbórea en las islas. Toda esta región se encuentra surcada por ríos pertenecientes a la cuenca del amazonas, cuyas orillas están cubiertas por los bosques de galería, los cuales junto con las islas, constituyen las únicas áreas boscosas y con una altitud un poco superior al de las sabanas.

Las características edafoclimáticas y fisiográficas de la región, han sido estudiadas por varios investigadores. Todos los estudios coinciden, en que la vocación de estas tierras es ganadera de tipo extensivo, ésto, en razón a que la base de la alimentación animal, son las extensas sabanas naturales, compuestas por especies forrajeras nativas de gramíneas y leguminosas, la mayoría de las cuales son de bajo potencial productivo y nutritivo, aspecto que es ocasionado por los diferentes factores edafoclimáticos y los prolongados períodos de anegamiento que sufren estas sabanas durante el período de lluvias.

El clima es cálido y húmedo, con precipitaciones que varían de sur a norte, entre 1.200 y 2.000 mm y una temperatura promedio de 26°C. Se observan dos épocas bien marcadas, la seca, que coincide con la presencia de bajas temperaturas (mayo a septiembre) y la húmeda, que coincide con el período más caluroso (octubre a abril).

No existe una determinación exacta de la distribución de formaciones vegetales en las pampas de Moxos; sin embargo, se reporta datos de extensión y distribución de tierras según su cobertura vegetal, como se presenta en el **Cuadro III.3.1**

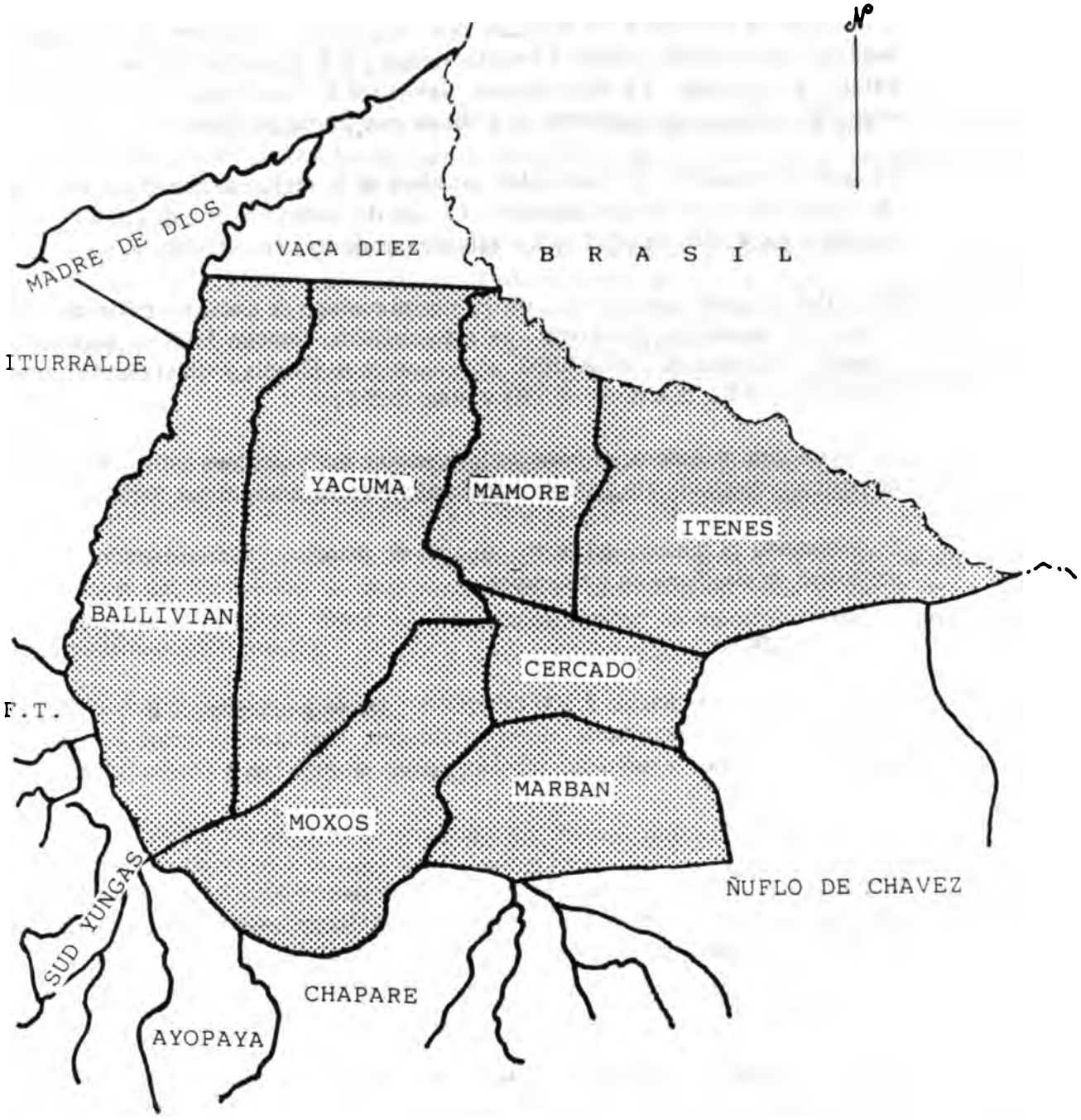
1. Situación de la Ganadería

a. Tipos de Productores

La llanura beniana alberga aproximadamente a 3.850 propiedades ganaderas, donde se crían unos 2.5 millones cabezas de ganado bovino, con lo cual, se cubre aproximadamente el 50% de la demanda nacional de carne bovina y la totalidad de la demanda regional.

La producción ganadera se basa únicamente en la cría de ganado bovino, con ganado caballar como actividad de apoyo. Las cría de otras especies animales como porcinos, caprinos y aves de corral, se realiza sólo en algunas estancias para autoconsumo.

MAPA III.3.1



COMPENDIO DESCRIPTIVO DEL SECTOR AGROPECUARIO EN BASE A ZONAS AGROECOLOGICAS

INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
UNIDAD DE ESTUDIO ESTRATEGICOS

MAPA: PAMPAS DE MOJOS **CODIGO (140)**
FUENTE: ACADEMIA NAL. DE CIENCIAS - PL 480

DIBUJANTE: J. LUIS ZAMBRANO M. **ESCALA 1:4 000 000**

El sistema de cría es de tipo extensivo, con actividades de cría, recría y en pocos casos engorda en la misma finca. No se cuenta con división de potreros o alambradas internas y tampoco se manejan a los animales por categorías. Gran parte de los ganaderos no realizan vacunaciones, debido a los altos costos y a la dificultad de conseguir vacunas de calidad garantizada. La salud animal preventiva es desatendida en la mayoría de las estancias y el control parasitario lo realizan muy pocos ganaderos.

El carácter extensivo de la actividad ganadera de la región se manifiesta en bajas tasas de extracción y peso de los animales. La tasa de extracción es baja (10%) y el peso en gancho a los 4 años de edad de los animales es de tan solo 165 kg.

En el tipo racial de los animales, predomina el mestizo de Cebú y Criollo con diferentes grados de mestizaje. No existe una raza definida, aunque la raza predominante de acuerdo a informes de FEGABENI, es la mestiza de Criolla y Cebú (80%), seguida por la Nellore (11%), la Criolla (8.5%) y otras (0.5%).

La producción ganadera, se basa exclusivamente en la pradera nativa, bajo un sistema de pastoreo contínuo, sin suplementación alimenticia, excepto sal común.

Considerando el tamaño del hato y el tipo de manejo y administración, las estancias ganaderas se clasifican en tres grupos:

Grandes

Son los que poseen más de 2.500 cabezas de ganado y manejan el 25% de la ganadería del Beni. Están organizadas empresarialmente, contratan servicios y mano de obra asalariada, realizan seguimiento técnico y manejan registros y contabilidad.

Medianos

Son aquellos cuyo tamaño de rebaño comprende entre 500 y 2.500 cabezas y poseen en conjunto el 57% de la población ganadera. Generalmente utilizan mano de obra asalariada y no manejan registros ni realizan seguimiento técnico.

Pequeños

Tienen propiedades de menos de 500 cabezas, son los más numerosos y en conjunto crían el 18% de los animales del Beni. Se caracteriza por ser una ganadería de tipo familiar, sin contratación de mano de obra asalariada, no toman registros de producción y realizan atención básica de salud animal.

Según el Censo Agropecuario de 1987, sobre un total de 9.153 unidades agropecuarias del Beni, el 48% tiene menos de 4 ha; el 68% tiene un promedio igual o menor a 56 ha., un 6.5% tiene entre 100 - 500 ha; un 4.3% tiene entre 500 - 1000 ha; y un 20% tiene

más de 1000 ha. Estos parámetros muestran que existe una elevada concentración de tierras en la actividad agropecuaria del territorio de Moxos.

b. Uso de la Tierra

En las zonas bajas, se practica la cría y recría de animales y para el acabado normalmente se envía a Santa Cruz, territorio que cuenta con empresas de engorde bajo pasturas cultivadas.

La ganadería en las pampas de Moxos, se realiza en las praderas naturales, las cuales según Macias (1984), se clasifican desde el punto de vista fisiográfico y pastoril en cuatro sistemas y varios sub-sistemas, lo cual se muestra en el **Cuadro III.3.2**. El **Mapa III.3.2** muestra la distribución regional del territorio, de acuerdo a la aptitud de caso de la tierra. Se observa que casi la mitad de la región tiene aptitud para ganadería extensiva.

Del total de esta superficie, aproximadamente el 80% soporta inundaciones prolongadas y el 20% reune condiciones para el establecimiento de pasturas mejoradas.

La capacidad de soporte de estas praderas, ha sido estimada en 0.25 UA/ha/año. Se indica que el manejo de estas praderas debe estar dirigido hacia el ajuste de carga, sistemas de pastoreo, regulación de quemas, control de drenaje, control de malezas y suplementación mineral.

2. Situación Zoosanitaria

a. Principales Problemas

La actividad ganadera en la zona muestra fuertes problemas, que se reflejan en los índices productivos y en la composición del hato. Algunas de las causas de estos bajos, índices se relacionan con las "actividades" de entidades patológicas de etiología específicas o complejos epidérmicos, para los cuales no existen programasde control.

En el **Cuadro III.3.3**, se presentan las diferentes enfermedades que atacan a las diversas especies de animales domésticos en la región.

Algunos índices productivos que manifiestan el agudo problema productivo relacionado con las enfermedades, son la baja natalidad (tasa que fluctua entre 48 y 52) y alta mortalidad de crías y en adultos (tasa entre 10 a 12 en crías y 8% en adultos) como consecuencia de la presencia de enfermedades de los órganos reproductivos, abortos, mastitis, ovarios inactivos y retenciones placentarias, las cuales son consecuencia de deficiencias nutricionales y de manejo. Además, se destacan la brucelosis, vibriosis, leptopirosis y triconomas, como las principales enfermedades diagnosticadas que afectan a la producción.

APTITUD DE USO DE LA TIERRA

AGROFORESTAL	2.2 %
GANADERIA EXTENSIVA	47.1 %
USO FORESTAL	21.0 %
USO RESTRINGIDO	16.2 %
AREAS NATURALES DE PROTECCION	12.7 %
LAGOS	0.8 %

ZONA AGROECOLOGICA PAMPA DE MOXOS "BOLIVIA"

ESC. 1 : 4.000.000

MAPA III.3.2

La parasitosis interna y externa, son factores que limitan enormemente el desarrollo ganadero del Trópico Boliviano; cuyas pérdidas se estiman en 30% del ingreso económico. La acción de este problema es más dañina en animales jóvenes con alta morbi-mortalidad, lento crecimiento y baja fertilidad.

La pobreza bromatológica de los pastos, con déficit de energía y proteínas limitan el desarrollo pecuario, desencadenando enfermedades carenciales y avitaminosis, lo cual se muestra en el **Cuadro III.3.3**

b. Instituciones

Las instituciones que efectúan esfuerzos en labores de servicio de sanidad animal son las siguientes:

(i) Servicio Nacional de Control de Fiebre Aftosa y Brucelosis (SENARB)

A partir de 1976, se implementa este servicio como una institución descentralizada, dependiente del entonces Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA), cuyas funciones se referían al control de la fiebre Aftosa, Rabia y Brucelosis. Su base central es Cochabamba y cuenta con oficinas regionales en Santa Cruz y Beni.

En el área beniana el SENARB estableció en la ciudad de Trinidad un laboratorio de diagnosis para sanidad animal, denominado CIDIVET, el cual funciona en una edificación, conjuntamente con el servicio de asistencia veterinaria.

Inicialmente y cuando contaban con financiamiento, se efectuaron trabajos de diagnósis y control veterinario en forma razonable, llegándose a determinar el grado de incidencia de enfermedades. Estos trabajos fueron paulatinamente decreciendo por la falta de apoyo gubernamental y el agotamiento del financiamiento externo.

El número de personal profesional se redujó de 11 a 4 con bajas remuneraciones, y sin recursos para operación. Por esto, el servicio se limita a proporcionar alguna asistencia en veterinaria local y procesamiento elemental de muestras. Sin embargo, es importante destacar la existencia de infraestructura, equipos valiosos y parte del personal requerido, para establecer un buen sistema de servicios sanitarios.

(ii) Universidad Técnica del Beni

Es una institución que recibió hace 30 años, apoyo del gobierno de los Estados Unidos de América, para establecer programas de salud animal, a partir de la creación de la Facultad de Veterinaria.

Actualmente cumple labores de enseñanza universitaria y trabajos en sus unidades de producción, como San Carlos M., siendo casi inexistente el servicio externo a

productores, como consecuencia de la falta de recursos económicos y disponibilidad de tiempo, limitándose a un asesoramiento esporádico.

(iii) Corporación Regional de Desarrollo del Beni

Fundamentalmente efectuó trabajos durante la década del 80, con apoyo del JICA (Cooperación Japonesa), la cual concluyó en 1990.

Actualmente se realiza transferencia y asistencia técnica en el área de influencia de la Estación de Reyes (CABOBE), con limitaciones por la falta de apoyo logístico y económico.

3. Situación de la Investigación

En la década de los 70, con el apoyo de algunas entidades internacionales, se realizaron investigaciones en ganadería de la región. Sin embargo, en los últimos Paradójicamente, a pesar de la vocación eminentemente pecuaria de la región, las investigaciones en general han estado dirigidas a la agricultura. Algunas instituciones internacionales. La tecnología generada ha sido transferida durante el período de asistencia crediticia, concluyendo con la finalización del financiamiento. Actualmente, el sistema de cría se caracteriza por la aplicación de muy poca o ninguna tecnología.

Las instituciones que realizaron o realizan investigaciones y/o transfieren tecnologías apropiadas, como apoyo a la producción ganadera de la región, son las siguientes:

a. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaría (IBTA)

Desde 1982 y hasta fines de 1986, el IBTA ha apoyado las investigaciones en forrajeras, en dos estaciones experimentales, "Naranjitos" en la provincia Cercado y "Perotó" en la provincia Marban del Beni.

Como fruto de dichas investigaciones, se cuenta con información sobre la producción de forraje de las especies de gramíneas y leguminosas que se introdujeron y se adaptaron mejor a la región. Se han concluído dos investigaciones con el apoyo del Centro Internacional de Agronomía Tropical (CIAT) de Colombia y se cuenta con tres tesis de grado, relacionadas con producción y adaptación de pastos mejorados.

Actualmente el IBTA, en la Estación Experimental de "Naranjitos", en las inmediaciones de la ciudad de Trinidad, cuenta con 70 ha de tierra, un hato lechero de 20 animales de raza Holstein, una vivienda y oficinas para 2 técnicos, un galpón grande, vivienda para 4 obreros y un corral en mal estado. En estas instalaciones, la entidad realiza algunos trabajos de investigación de manejo y alimentación bajo pasturas mejoradas y nativas. Sin embargo, estas acciones se ven limitadas por la falta de infraestructura, equipamiento y recursos operativos. Así mismo, en pequeña escala, ha iniciado actividades de

suministro de reproductores a los ganaderos, para lo cual cuenta con un técnico recién egresado, sin especialización.

La transferencia de tecnología en aspectos de especies forrajeras, métodos de cultivo y manejo de pasturas, ha sido realizada en forma muy limitada entre los años 1983 y 1986. En la actualidad, por falta de recursos operativos y personal, ya no se cuenta con este servicio.

b. Corporación Regional de Desarrollo del Beni (CORDEBENI)

En la década de los 60, la ex Corporación Boliviana de Fomento estableció una Estancia Modelo en la localidad de Reyes; posteriormente, con el apoyo de COTESU, durante la década de los 70, este Centro realizó un aporte importante a la investigación pecuaria, especialmente en aspectos de introducción de razas y especies forrajeras. En la actualidad, este centro pertenece a CORDEBENI y su principal objetivo es, la venta de reproductores de la raza Nellore a los productores de la región.

Durante la década del 80, CORDEBENI, a través de un convenio con la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA), realizó observaciones de desarrollo y persistencia de especies forrajeras introducidas en la región. Se cuenta con un listado de especies mejor adaptadas y sus características agronómicas. Este convenio finalizó y las investigaciones en ganadería y forrajes han sido suspendidas desde 1990.

En las inmediaciones de la ciudad de Trinidad, CORDEBENI cuenta con otro predio, de nombre "San Carlitos", adiacente a la estación de "Naranjitos" del IBTA, destinado a la investigación en ganadería. Sin embargo, por falta de recursos humanos y operativos, este predio no cuenta con infraestructura ni equipo y actualmente no cumple ninguna labor de investigación o transferencia.

La transferencia de tecnología pecuaria se realizó con énfasis en el área de influencia de la Estación Experimental de Reyes, particularmente en aspectos de manejo e introducción de razas de animales y forrajes mejorados.

c. Universidad Técnica del Beni (UTB)

En la década de los 60, la UTB recibió un fuerte apoyo del Servicio Agrícola Interamericano (SAI), especialmente en asesoramiento técnico y en la introducción de nuevas razas de ganado bovino y especies forrajeras. Durante este período, se realizaron investigaciones sobre manejo y salud animal, alimentación y manejo de pasturas mejoradas.

En la actualidad, las investigaciones que realiza la UTB, se dan dentro de las actividades de las tesis de grado. En el campo pecuario, están dirigidas principalmente al diagnóstico de enfermedades, existiendo una sola tesis sobre pasturas mejoradas.

Actualmente, la Facultad de Veterinaria está realizando algunas investigaciones en mejoramiento animal, en cooperación con el Programa de mejoramiento genético del JICA.

La UTB cuenta con una estación experimental en las inmediaciones de Trinidad, denominada "San Carlos", que cuenta con 5.000 ha de tierras y un hato de aproximadamente 1.800 bovinos de carne. Esta estación presenta limitaciones de infraestructura y equipamiento, así como de recursos operativos, lo cual limita su acción y su capacidad de generar y transferir tecnología pecuaria a los ganaderos de la región.

En el aspecto de transferencia de tecnología, realiza actividades de asesoramiento a ganaderos de las provincias, como apoyo a la FEGABENI, en forma reducida y a solicitud de ésta organización.

4. Resumen de Limitantes y Fortalezas

a. Limitantes

La característica fisiográfica de la pampas de Moxos, con un período de 6 meses de inundación, es la principal limitante para la ganadería de la región. Esta situación impide que grandes extensiones de pastizales, sean utilizados por el ganado durante el período de inundación y expone a los campos altos a fuertes cargas. Por otra parte, el período seco afecta seriamente estos campos altos.

(i) Internas de las Estancias

Dependen primariamente del nivel de educación y su relación con las aspiraciones de los productores. Bajo estas circunstancias, se cuenta con una tradición productiva de tipo extractivo, orientado al aprovechamiento de los forrajes naturales y de la capacidad productiva de las vacas.

Los principales problemas, que se encuentran ligados a los aspectos de tipo productivo, son los siguientes:

- Inexistencia de una raza definida, ya que el 89% del rebaño está conformado por animales con diferentes niveles de mestizaje.

- Bajos índices de reproducción, como efecto de enfermedades y sub-nutrición.
- Altas pérdidas de terneros y adultos, por efecto de enfermedades y sub-nutrición.

- Elevada edad y bajo peso de faena (4 años y 165 kilos en canal), como efecto de los bajos índices de ganancia de peso e ineficiente conversión alimenticia de la raza.

- Bajos niveles de ingresos, como efecto de los bajos indices productivos.

- Ineficiencia productiva, por desconocimiento y falta de aplicación de alternativas tecnológicas apropiadas para el sistema productivo.

- Desconocimiento de tecnologías apropiadas de manejo de las pasturas naturales con animales.

- Alta incidencia de enfermedades, como efecto de la falta de aplicación de un calendario de control de salud animal.

(ii) Factores extraprediales

- La falta de asistencia técnica, transferencia y capacitación al sector ganadero.

- La política de titulación para la tenencia de tierra, es un problema que afecta en la calificación para créditos.

- El sistema de comercialización, con participación de varios intermediarios, reduce los ingresos del productor y disminuye la calidad de la carne.

- La inexistencia de un sistema crediticio de fomento a la ganadería.

- La falta de vías de comunicación terrestre y los altos costos del transporte aéreo, elevan los costos de producción.

(iii) Investigación y Transferencia

- Debilidad institucional y limitaciones de recursos humanos y financieros de las principales entidades con ingerencia en el desarrollo del sector ganadero (IBTA, CORDEBENI y UTB).

- Dispersión de esfuerzos institucionales en la realización de actividades: tres estaciones experimentales en las inmediaciones de Trinidad.

(iv) Sanidad Animal

- Nula vigilancia epidemiológica, no están caracterizadas las "actividades" de las principales enfermedades, existiendo un desconocimiento del comportamiento epidemiológico.

- El laboratorio existente (CIDIVET), carece de equipamiento adecuado, no cuenta con el suficiente personal y adolece de una base institucional eficiente.

- Los servicios de asistencia veterinaria, carecen de una articulación entre el servicio institucional, el proceso de producción y las demandas del sector productivo.

- No hay actualización tecnológica para la prevención y control sanitario, a ello se debe agregar la desconexión entre investigación y servicios sanitarios.

- Escasa participación de productores en planificación, organización, ejecución y financiamiento de programas de sanidad animal, y en la adopción de tecnologías adecuadas.

- Deficiencias en el control y movilización del ganado.

b. Fortalezas

La ganadería de la región amazónica, por el tipo de explotación extensiva y extractiva, mediante el pastoreo de animales en la sabana nativa, tiene bajos niveles de utilización de insumos y mano de obra, lo cual significa costos de producción bajos, constituyéndose en la mayor ventaja comparativa, frente a otros sistemas de producción pecuario con utilización de alta tecnología.

Esta ventaja se puede acentuar con la utilización de tecnologias apropiadas de bajo insumo disponibles para las condiciones regionales, que permita incrementar la productividad.

Existe un potencial para duplicar la población, hasta alcanzar alrededor de 6 millones de cabezas, sin necesidad de expandir la frontera actual de praderas, situación que, además de incrementar la producción pecuaria regional, contribuiría significativamente a conservar los recursos naturales existentes en forma de bosques y agua.

Con la estratificación del hato y la adopción de tecnologías de manejo de forrajes nativos y mejorados en regiones apropiadas, la ganaderia puede ser más productiva, dedicándose al engorde y disminuyendo la duración del ciclo, lo que permitiría mayores ingresos en las fincas y mejoramiento socio-económico de los productores.

La población beniana requiere aproximadamente 26,000 litros de leche por día, pero sólo produce unos 8,000, o sea un 32% de los requerimientos. El saldo no satisfecho está siendo introducido de otras regiones productoras de leche del país o importada en polvo. Existen buenas posibilidades para fortalecer el sector lechero en las zonas cercanas a las áreas urbanas más importantes, a través de la selección o introducción de razas con mayor potencial para producir leche, junto con el establacimiento de pasturas mejoradas y un buen manejo sanitario y reproductivo del hato.

En Trinidad, Santa Ana y otros sectores del Beni existen varios predios ganaderos con alguna infraestructura (edificios, equipo, instalaciones, etc.) y hatos bovinos, los cuales pueden ser utilizados para establecer un sistema de investigación, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología, reduciendo los costos de inversión.

En la región existen unidades de apoyo, tales como CIDIVET, SENARB, Centro de Mejoramiento Genético y UTB, las cuales pueden fortalecer a las unidades de investigación y sus componentes productivos, con apoyo de técnicos y equipos para cumplir su rol.

En la región existe un buen número de técnicos que se encuentran trabajando en diferente ramas pecuarias, pero con poca experiencia. Con un plan de capacitación de estos profesionales, se puede formar un equipo técnico de alto nivel para atacar los problemas pecuarios que existen en la región.

Una fortaleza muy importante es, que el rebaño de esta región constituye el 50% de la población bovina nacional y cuenta con un importante capital en semovientes, equivalente a US$ 625 millones y una importante disponibilidad de pasturas naturales.

III. DESCRIPCION DEL COMPONENTE

A. Objetivo General

Establecer un sistema de investigación y transferencia de tecnología que sea sostenible, eficiente y participativo en los llanos de Moxos.

B. Objetivos Específicos

Mejorar los sistemas de manejo de pasturas y de reproducción bovina adaptados a la región.

Disminuir la incidencia de las principales enfermedades y plagas que afectan a la ganadería regional.

C. Estrategia

La estrategia a ser utilizada para el diseño del componente se centra en la adaptación y validación de tecnologías de producción bovina en las áreas de nutrición, reproducción y salud animal, que permitan mejorar la formación de recursos humanos y establecer un sistema de transferencia tenológica.

Debido a que las pampas de Moxos presentan regiones diferenciadas por su elevación y fisiografía, se proponen alternativas de investigación pecuaria, acordes con esta realidad. Los esfuerzos de investigación sobre ganadería de carne, deben realizarse en una propiedad o "estancia tipo", que represente a la región de sabanas; en cambio, las investigaciones en ganadería de leche, deben realizarse en una zona alta y representativa de las zonas próximas a los centros poblados.

Para aprovechar los escasos recursos existentes, se enfatiza la realización de acciones de trabajo conjunto con las instituciones estatales y privadas que realizan actividades de investigación, capacitación y transferencia sobre el rubro pecuario, particularmente con las asociaciones y federación de ganaderos, la universidad, los municipios y las corporaciones de desarrollo.

Con objeto de que las actividades de investigación y tranferencia sean sostenibles en el tiempo, es importante planificar un sistema de investigación, producción y transferencia, capaz de captar ingresos para financiar el total o parte de los requerimientos económicos de los centros experimentales y los centros de apoyo o sub-centros.

Todas las experiencias nacionales efectuadas hasta la fecha, sobre investigación y transferencia tecnológica indican, que el éxito operativo es limitado, sin una estrecha vinculación con el propio sector productivo. Consecuentemente, la participación y soporte del gremio ganadero es indispensable para el éxito del Proyecto.

Para el logro del objetivo de incrementar la productividad y producción del hato ganadero bovino, se ejecutarán actividades de investigación, producción, transferencia y de servicios de campo; las cuales se complementan y retroalimentan y que involucran el establecimiento de centros de investigación y sub-centros de validación regional y el fortalecimiento del laboratorio existente de diagnóstico veterinario, de acuerdo al detalle presentado en el **Cuadro III.3.4**

Las actividades de investigación, producción y transferencia, se ejecutarán bajo un enfoque de sostenibilidad de los recursos naturales, para lo cual, se deben considerar los siguientes aspectos:

- El desarrollo de paquetes de tecnología debe enfatizar medidas de manejo y uso adecuado de las praderas de las pampas de Moxos, que permitan su uso sostenible.

- Se debe considerar el desarrollo de una ganadería, basada en un bajo uso de insumos como fertilizantes y herbicidas.

- Existe tecnología para incrementar la carga animal sobre el área de praderas naturales existentes, para duplicar el número actual de cabezas, sin extender la frontera de tierra; es decir, preservando las áreas naturales de protección y las de uso restringido.

- Los programas de capacitación interna y externa, enfatizarán en aspectos ambientales y ecológicos relevantes en la producción ganadera.

D. Metas

Al año 7:

- Aumentar la tasa de parición de 50 a 75 por ciento.

- Reducir la tasa de mortalidad de adultos de 4 a 2 por ciento, y aumentar la tasa de parición de 50 a 75 por ciento.

- Reducir las tasas de mortalidad de terneros de 12 a 5 por ciento.

E. Beneficiarios

Los beneficiarios del componente, son todos los participantes en el sistema productivo del sector ganadero en la región de las pampas de Moxos, especialmente, aquellos que participan en la producción, distribución y mercadeo de ganado, leche y sus derivados.

Específicamente los beneficiarios son:

1. Beneficiarios Directos:

- Los pequeños y medianos ganaderos, que alcanzan aproximadamente a 3.600 unidades, con un total de 2.25 millones de cabezas de bovinos.
- Los profesionales del sector pecuario trabajando en la zona
- Los estudiantes del sector pecuario de la zona
- Los comerciantes de carne y leche
- Los industriales del sector lechero en la zona
- Los trabajadores de las estancias y sus familias

2. Beneficiarios Indirectos:

- Los consumidores de carne y leche
- Las Universidades y Colegios Técnicos Agropecuarios
- El sector exportador de carne

F. Subcomponentes

El componente de generación y transferencia de tecnología en la región de las pampas de Moxos, se estructura en tres subcomponentes: Investigación, producción y transferencia de tecnología.

1. Investigación Pecuaria

a. Objetivo

Fortalecer el sistema de investigación tecnológica en las áreas de nutrición animal; sistemas pastoriles, agropastoriles y silvopastoriles; reproducción; y salud animal para promover el desarrollo de la producción de carne y de leche.

b. Estrategia

Con el fin de aprovechar al máximo la infraestructura y experiencia desarrollada en la zona, se han identificado los siguientes centros de investigación, producción, capacitación y transferencia, los cuales requieren solamente de un fortalecimiento de sus instalaciones, equipos y personal.

La investigación sobre ganadería de carne se realizará en un centro experimental, ubicado en la estancia ganadera "San Carlos", propiedad de la Universidad Técnica del Beni, el cual cuenta con 5 mil ha y 2.500 cabezas de ganado.

La investigación en ganado de leche se realizará en las estaciones de "Naranjitos" y "San Carlitos", de propiedad del IBTA y CORDEBENI, respectivamente, que en conjunto representan 600 hectáreas. De aquí en adelante este módulo será referido como "Naranjitos".

Los centros experimentales principales ("San Carlos" y "Naranjitos"), deben estar equipados con infraestructura, laboratorios, material genético, maquinaria, equipo y personal técnico calificado para manejar las investigaciones, la capacitación y la transferencia de tecnología, acorde con las necesidades de los productores y profesionales de la región.

Como apoyo a los procesos de adaptación y validación tecnológica, formación de recursos humanos y transferencia, en cada uno de los dos centros de investigación se instalarán módulos productivos a nivel comercial, bajo un enfoque de investigación aplicada e integral de producción, procesamiento y comercialización. Adicionalmente, estos módulos apoyan el establecimiento de sistemas sostenibles de investigación, a través de la generación de recursos.

En forma coordinada a los centros experimentales principales, con el fin de lograr una adecuada cobertura temática y geográfica, en el Proyecto se apoyará la implementación de tres sub-centros regionales de validación tecnológica, transferencia y vigilancia epidemiológica, en las localidades de Reyes, Santa Ana, y Magdalena, cuya localización se presenta en el Mapa III.3.3. Cada uno de estos sub-centros será establecido con la participación de las respectivas asociaciones provinciales de ganaderos. Específicamente, se considera que los productores privados contribuyan con las instalaciones físicas (oficinas, predios de validación y apoyo logístico) mientras el Proyecto aporta con personal técnico, equipamiento básico y recursos operativos.

Con el fin de contar con un laboratorio de referencia y análisis, se fortalecerán los laboratorios de CIDIVET, con equipo y personal, para que pueda ejercer sus funciones de apoyo a la región en forma eficiente y eficaz.

c. <u>Metas</u>

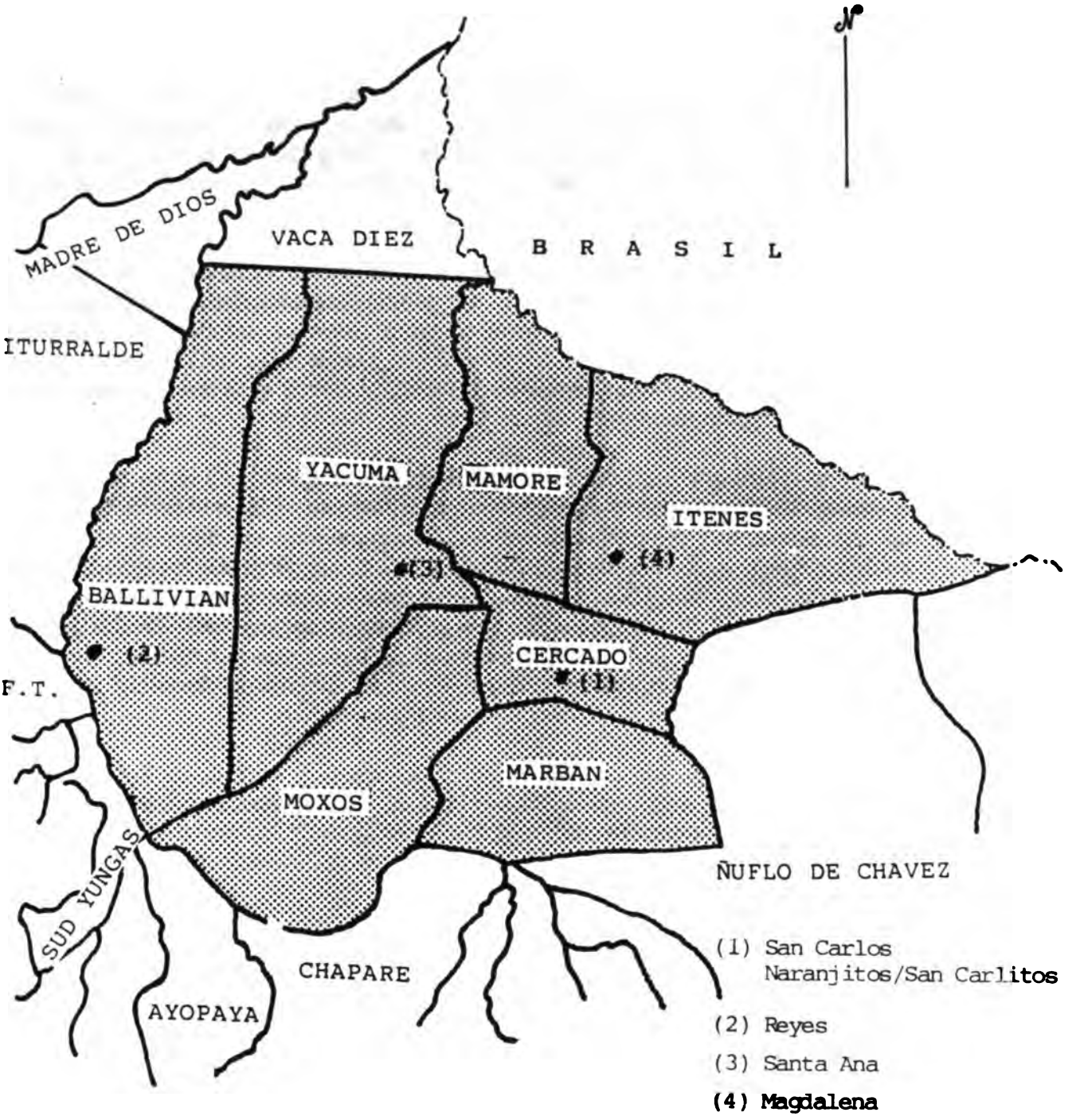
Al año 3:

- Implementado un centro de investigaciones, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología para ganadería de carne en "San Carlos".

- Implementado un centro de investigaciones, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología para ganadería de leche en "Naranjitos/San Carlitos".

- Implementados tres puestos de validación y transferencia tecnológica en las localidades de Reyes, Santa Ana y Magdalena.

MAPA III.3.3



COMPENDIO DESCRIPTIVO DEL SECTOR AGROPECUARIO EN BASE A ZONAS AGROECOLOGICAS

INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
UNIDAD DE ESTUDIO ESTRATEGICOS

MAPA: PAMPAS DE MOJOS **CODIGO (140)**
FUENTE: ACADEMIA NAL. DE CIENCIAS - PL 480

DIBUJANTE: J. LUIS ZAMBRANO M. **ESCALA 1:4.000.00**

- Fortalecido el laboratorio de diagnóstico veterinario de la región.

Nutrición y Reproducción:

Al año 3:

- Determinados el valor forrajero, manejo y utilización de dos especies forrajeras nativas de zonas bajas y una de altura.

Al año 5:

- Liberadas 2 variedades de especies forrajeras de alto valor nutricional y adaptadas a las condiciones de la región.

- Identificadas dos especies arbóreas, para el establecimiento de cercas vivas y suplementación protéica en el período seco (en coordinación con trabajos en la región amazónica).
- Identificados 3 modelos de sistemas de manejo sostenible de praderas.

Sanidad Animal:

Al año 3:

- Tipificados los agentes etiológicos de las principales enfermedades.

Al año 5:

- Conocidos los procesos de ingreso, difusión y efectos de 10 enfermedades parasitarias (garrapata, gastrointestinales, piro y anaplasmosis), virósicas (rabia, aftosa y carcoma), bacteriales (antrax y carbunclo sintomático) y tóxicas (envenenamiento por vegetales).

- Definidos 3 modelos básicos de diagnóstico, prevención y control epidemiológico en enfermedades parasitarias, bacteriales y virales.

- Implementado un calendario de actividades sanitarias, con trabajos sistemáticos en vacunaciones, desparasitaciones, etc.

- Al año 5, selección y lanzamiento de variedades de arroz, maiz, papa y yuca.

Al año 7:

- Cuantificado el impacto económico de las 10 principales enfermedades de la zona.

d. Actividades

Las investigaciones y la generación de alternativas tecnológicas, deberán ser conducidas a nivel de estación experimental y en fincas demostrativas de ganaderos cooperantes, por parte de investigadores especialistas de alto nivel, con énfasis en las siguientes áreas:

Nutrición Animal

Sistemas Pastoriles

- Evaluación de germoplasma nativo y exótico para determinar su adaptabilidad, concentración de nutrientes y valor forrajero.

- Introducción y manejo de especies arbóreas perennes para utilización como postes vivos y como suplemento forrajero-proteíco.

- Manejo estratégico de sistemas pastoriles para optimizar el uso de forrajes especialmente durante el período seco.

- Establecimiento de métodos de manejo adecuado de sistemas silvopastoriles en zonas altas, con énfasis en carga animal y frecuencia de pastoreo.

- Determinación de sistemas de asociaciones de gramíneas y leguminosas forrajeras para mejorar la capacidad receptiva de la pradera y la ganancia de peso de los animales.

- Desarrollo de modelos de manejo de los sistemas pastoriles y agropastoriles para zonas inundables, con enfasis en épocas de utilización.

- Establecer indicadores de sostenibilidad para los sistemas pastoriles, silvopastoriles y agropastoriles de la región.

- Establecer los efectos de la quema de praderas sobre el medio ambiente y la producción animal.

- Determinación de la capacidad de carga de las diferentes unidades pastoriles y silvopastoriles.

Conservación de Forraje para Vacas Lecheras

- Estrategias de conservación de forrajes para las épocas críticas.

- Estudios sobre el mejoramiento del valor nutritivo del ensilaje, mediante la manipulación física y el uso de aditivos.

- Métodos para la producción económica de heno y ensilaje.

- Determinación de especies apropiadas para ensilaje y heno en las regiones.

Suplementación de Vacas Lecheras

- Estudios nutricionales para establecer niveles económicos de suplementación de ensilaje o concentrado, para vacas lecheras en gestación y lactancia.

- Estudios sobre suplementación estratégica, con subproductos agrícolas o agroindustriales a vacas lecheras en los diferentes estados de producción.

- Determinación de tecnologías para destete precoz, utilizando otros productos como sustituto de leche.

Engorde de Animales

- Determinación de asociaciones óptimas de gramíneas-leguminosas, para optimizar en tiempo y volumen, los niveles de ganancia de peso de novillos.

- Identificación de especies forrajeras, nativas y exóticas, apropiadas para su establecimiento en las zonas de engorde.

- Determinación de edad y tiempo óptimo de engorde de novillos bajo pastoreo de praderas nativas y mejoradas.

- Utilización económica de productos agrícolas y agroindustriales en sistemas de engorde, como suplemento al pastoreo de praderas nativas y mejoradas.

Reproducción

- Estudios sobre monta controlada y su efecto en la tasa de parición y mortalidad de terneros.

- Efecto de la utilización de la inseminación artificial en la reproducción y producción.

- Determinación de épocas de empadre y parición, para mejorar las tasas de fertilidad y producción.

Salud Animal

Esta actividad se desarrollará en los centros experimentales y de producción y en las estancias de los productores y estará dirigida a:

- Estudiar la incidencia de parásitos en animales pastoreando bajo sistemas pastoriles nuevos, comparada con el sistema tradicional.

- Cuantificar el efecto de control de salud y vacunación contra aftosa, brucelosis y rabia sobre la productividad de los diferentes sistemas productivos.

- Caracterización de ecosistemas regionales de cada enfermedad-problema y alternativas de solución.

- Elaboración de modelos de comportamiento temporal de las enfermedades y sus alternativas de prevención y control.

- Caracterización de las fuentes y medios de difusión de la enfermedades de importancia económica.

- Establececimiento de criterios operacionales de endemicidad y de alarma.

- Establecimiento de un calendario de vacunaciones y control sanitario, para reducir las pérdidas por enfermedades.

Productos básicos

Al igual que en otras regiones, se realizarán pruebas de adaptación de variedades de productos básicos de la seguridad alimentaria, tanto en el centro experimental de "San Carlos" como en los sub-centros de validación y divulgación, y en fincas de productores cooperantes.

Los productos básicos a ser investigados serán: arroz, maíz, papa y yuca.

2. Producción Pecuaria

a. Objetivos

Establecer dos módulos productivos de ganado vacuno en los centros de "San Carlos" y "Naranjitos", destinados a identificar necesidades y validar la tecnología generada y recopilada, servir como modelo de transferencia y generar ingresos.

b. Estrategia

Los módulos productivos se ubicarán en "San Carlos", para ganado de carne, y en "Naranjitos", para ganado de leche, aprovechando las disponibilidades de tierra e inversiones realizadas hasta la fecha.

Se aprovecharán las instalaciones, personal, equipo y animales existentes, reduciendo al mínimo las inversiones incrementales necesarias.

La producción buscará detectar los problemas en un sistema productivo típico de la región, para alimentar el proceso de investigación, formación de recursos humanos a diferentes niveles, y transferencia de tecnología. Así mismo, estos módulos permitirán que los investigadores tengan a su disposición un sistema productivo representativo de la región, lo cual falicitará sus actividades.

La experimentación de un sistema productivo completo a nivel comercial, permitirá utilizar criterios económicos, para priorizar las actividades de investigación y transferencia, evitando destinar recursos a actividades que no tengan una rentabilidad atractiva para el productor.

c. Metas

Al año 5:

- Establecido un módulo productivo en "San Carlos", destinado a la ganadería de carne, con un hato de 5,000 cabezas, que sea comercialmente viable y plenamente integrado a las actividades de investigación, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología pecuaria de la región.

- Establecido un módulo productivo en "Naranjitos", destinado a la ganadería de leche, con un hato de 100 vacas lecheras, que sea comercialmente viable y plenamente integrado a las actividades de invesdtigación, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología pecuaria de la región.

d. Actividades

(i) Ganado de Carne

Para que las investigaciones partan de la realidad y puedan ser validadas en ella, además de generar ingresos para su ejecución, es necesario plantear un módulo productivo, que guarde relación con una propiedad productiva representativa de la región, la cual varía entre 2.500 y 10.000 ha. de tierra.

Para aprovechar la infraestructura existente en la región, se plantea realizar un convenio con la UTB para utilizar la propiedad ganadera de 5,500 ha., ubicada a 40 km de la ciudad de Trinidad hacia el Sur.

Para el proyecto, la ubicación de la propiedad de la UTB "San Carlos", es estratégica por su condición de representatividad del ecosistema, su proximidad a los centros de producción y su accesibilidad por vía terrestre.

San Carlos cuenta aproximadamente con un hato de 2.500 cabezas de bovinos, de los cuales 1,834 cabezas se utilizarían para iniciar la nueva etapa de producción. El desarrollo del módulo productivo involucra el incremento de la capacidad de carga, a través del mejoramiento de praderas, establecimiento de cercas para efectuar rotación de praderas, y el mejoramiento de los sistemas de manejo de los animales. Estas medidas posibilitarán un incremento del hato y una mejora de los índices de productividad y rendimiento.

(ii) Ganado de Leche

Las actividades de producción de leche se realizarán en el subcentro de "Naranjitos", donde se propone utilizar 350 hectáreas de las 700 con las que en conjunto cuentan este centro y el de San Carlitos. La estrategia de este módulo radica en mejorar el uso de la tierra, a través de introducción de praderas mejoradas y rotación de las mismas, y en un mejoramiento de los sistemas de manejo animal.

El tamaño del hato lechero se ha calculado con base en el tamaño promedio de las fincas lecheras en la región y el grado de utilización de la tecnología. Se proyecta desarrollar el hato, para estabilizarlo en el año 5 con 100 vacas lecheras, con una producción de 7 litros diarios. A partir del año 6 y hasta el 10, se espera incrementar la producción de leche por vaca por día a 10 litros.

3. Transferencia de Tecnología

a. Objetivos

Transferir la tecnología existente y desarrollada por el proyecto en la zona, en los centros experimentales y en las fincas de los productores, con el fin de incrementar la producción y productividad de la ganadería bovina de carne y leche de la zona.

b. Estrategia

La estrategia de transferencia de tecnología existente y desarrollada, tiene un enfoque que contempla distintos impactos en el tiempo. Por un lado, se trabajará con estudiantes universitarios y de nivel medio, líderes de la comunidad y de los productores, para crear las bases de un desarrollo a largo plazo de la ganadería; por otra parte, se transferirá tecnología a los productores y técnicos de la zona, para buscar un cambio cualitativo y cuantitativo a mediano plazo, pero con prespectivas de sostenibilidad económica, social y ecológica.

Los medios que se utilizarán para transferir la tecnología, serán cursos y seminarios, material impreso, días de campo, experimentación en finca de productores y efecto demostrativo de los módulos productivos.

Se dará énfasis al trabajo con las organizaciones de productores, para organizar la transferencia y obtener su apoyo logístico y económico.

Se enfatizará la captación de aportes de parte de los beneficiarios, que deberá traducirse en aportes de predios para validación de tecnología a nivel regional, y en contribuciones económicas para posibilitar el desplazamiento de los técnicos del Proyecto. En forma creciente, los productores ganaderos de la región deberán asumir los costos de mantenimiento del sistema de transferencia de tecnología.

c. Metas

Cursos y seminarios

- Anualmente, a partir del año 3, 6 cursos y seminarios dirigidos a productores, capataces y técnicos, sobre sistemas de producción de carne.

- En los años 3, 4, y 5 del Proyecto, 1, 2 y 3 seminarios, respectivamente, dirigidos a productores, técnicos, y estudiantes sobre sistemas de producción de leche.

Publicaciones

- En el año 3, publicados 1 manual preliminar para técnicos y 1 manual preliminar sobre sistemas de producción de carne, con un tiraje de 1.000 ejemplares cada uno.

- En el año 3, publicados 1 manual preliminar para técnicos y 1 manual preliminar sobre sistemas de producción de leche, con un tiraje de 1.000 ejemplares cada uno.

- En el año 5, publicados 1 manual revisado para técnicos y 1 manual revisado sobre sistemas de producción de carne, con un tiraje de 1.000 ejemplares cada uno.

- En el año 5, publicados 1 manual revisado para técnicos y 1 manual revisado sobre sistemas de producción de leche, con un tiraje de 1.000 ejemplares cada uno.

- A partir del año 2, 2 Boletines publicados anualmente con un tiraje de 1000 ejemplares cada uno.

Días de campo

- A partir del año 2, 4 días de campo realizados para productores, técnicos y estudiantes, sobre sistemas de producción de carne.

- A partir del año 2, 4 días de campo realizados para productores, técnicos y estudiantes, sobre sistemas de producción de leche.

- Al año 5, se han realizado 6 días de campo sobre productos básicos de seguridad alimentaria.

d. Actividades

Utilizando la infraestructura de los centros, los subcentros de validación y transferencia y vigilancia, y de las organizaciones de productores, el Proyecto realizará una serie de acciones de divulgación de la tecnología disponible y desarrollada, a través de cursos, seminarios y publicaciones. Estas actividades estarán dirigidas a estudiantes universitarios y de colegios técnicos de los últimos años, a líderes comunales y de productores, a técnicos trabajando en la zona y a productores.

Los cursos, seminarios, días de campo y publicaciones se concentrarán en las siguientes temáticas:

- nutrición animal,
- reproducción animal,
- manejo de sistemas pastoriles, agropastoriles y silvopastoriles,
- salud animal.
- Productos básicos de la seguridad alimentaria.

Cursos y Seminarios

Las actividades de transferencia consistirán principalmente de cursos y seminarios sobre sistemas de producción de carne y leche, orientados a productores, técnicos y estudiantes universitarios. Estos cursos se presentarán en las instalaciones a ser establecidas en los centros de "San Carlos" y de "Naranjitos-San Carlitos", así como en predios de ganaderos cooperantes con los trabajos de investigación del Proyecto.

Los cursos de 3 días sobre sistemas de producción enfatizarán los avances y logros de la investigación en los temas de nutrición, reproducción y salud animal. El año 3, los cursos se iniciarán en el área de Trinidad, pero en los años siguientes se expandirá a otras localidades de la región.

Publicaciones

El Proyecto realizará una serie de publicaciones para difundir los resultados de la tecnología disponible en sistemas de producción de carne y leche, a dos niveles: técnico y productor.

Específicamente, se producirán manuales y boletines para cada una de los dos sistemas de producción focalizados por el Proyecto en la región.

G. Requerimientos de Bienes y Servicios

Los requerimientos para la implementación del componente se han desglosado para una estructura básica de por centro experimental. En cada caso, se distinguen necesidades por concepto de investigación y transferencia y producción.

1. Investigación y Transferencia

a. Inversiones

Obras Civiles: los requerimientos de obras civiles del componente se detallan en los **Cuadros III.3.5, III.3.6, III.3.7**, dosglozados por localidad. Estas obras involucran lo siguiente:

Trinidad: se rehabilitan las instalaciones actualmente del CIVIVET para contar con laboratorio de referencia y análisis y se complementaría con la remodelación de cinco oficinas para ejercer funciones de apoyo a la región.

San Carlos: se construirá un Centro Experimental para servir como Centro Regional de Investigación, Formación de Recursos Humanos y Divulgación de Tecnología para toda la Región de Moxos. Estará equipado con oficinas, biblioteca, aulas, laboratorio y viviendas para manejar las investigaciones, la capacitación y la transferencia de tecnología; así como almacenes, depósitos y garage para insumos, equipo, maquinaria y vehículos de dicho centro.

Vehículos: el **Cuadro III.3.8** indica los requerimientos de vehículos del componente.

Equipo de Comunicaciones: el **Cuadro III.3.9** detalla las necesidades del componente para establecer capacidades de divulgación en tres localidades. En los subcentros de Reyes, Santa Ana y Magdalena únicamente se proporcionará un equipo limitado de comunicaciones.

Naranjitos: se remodelará el área de oficinas y de radio de propiedad del IBTA, y se las complementaría con toda la infraestructura de viviendas, dormitorios, aula, biblioteca, cocina-comedor y garages para maquinaria, para que pueda llevar a cabo acciones de investigación, formación de recursos humanos y divulgación en el área lechera.

Equipo de Cómputo: los requerimientos se presentan en el **Cuadro III.3.10.**

Equipo de Laboratorio: tanto "San Carlos" como "Naranjitos" serán dotados de un laboratorio pecuario tipo B (ver detalle en **Anexo III.7**). Adicionalmente, como se aprecia en el **Cuadro III.11.A**, "San Carlos" será dotado de un laboratorio de preparación de muestras. Cada uno de tres subcentros recibirá únicamente un microscopio y una heladera.

Adicionalmente, el laboratorio CIDIVET recibirá, como apoyo del Proyecto una dotación de equipo, cuyo detalle se presenta en el **Cuadro III.3.11.B.**

Equipo de Oficina: los requerimientos se muestran en el **Cuadro III.3.12.**

Maquinaria y Equipo de Campo: el **Cuadro III.3.13** lista las necesidades de los dos centros principales ("San Carlos" y "Naranjitos") y los tres subcentros de validación y divulgación tecnológica.

Muebles: las necesidades se presentan en el **Cuadro III.3.14.**

Asistencia Técnica: con el fin de fortalecer el nivel técnico del personal del Proyecto y apoyar el trabajo de investigación y transferencia, se contratará consultores internacionales en las áreas de manejo de praderas, epidemiología y estadística, y parasitología. Así mismo, se han considerado recursos para posibilitar la contratación de especialistas de los centros universitarios de investigación en suelos, recursos hídricos, manejo integrado de plagas y poscosecha y agroindustria, según el detalle presentado en el **Cuadro III.3.15.**

Capacitación: se precisan recursos para capacitar al personal del Proyecto en computación básica, programación SAS, y sistemas de producción de carne y leche. Así mismo, se contempla la participación de personal técnico en cursos organizados por los centros de investigación universitarios a ser establecidos o fortalecidos con el apoyo del Proyecto. Finalmente, se enviarán a 3 técnicos a cursos de maestría en el exterior. El detalle se muestra en el **Cuadro III.3.16.**

Experimentos en Centros y en Fincas de Productores: los requerimientos se presentan en los **Cuadros III.3.17** y **III.3.18.**

Divulgación: las necesidades se muestran en el **Cuadro III.3.19.**

b. Costos Concurrentes

Personal: las necesidades se presentan en el **Cuadro III.3.20**, e incluyen dos investigadores senior, cuatro investigadores junior. y el personal de apoyo.

Insumos: los requerimientos se presentan en el **Cuadro III.3.21**.

Otros Costos: los gastos correspondientes a combustibles, lubricantes, seguros, manteniemiento y gastos generales se calculan con base en parámetros indicados en el **Anexo III.7**.

2. Producción

a. Inversiones

Obras Civiles: Los módulos de producción pecuaria requieren de inversiones aguadas, refugios o alturas, pozos de agua, alambradas internas, corrales y caminos en las cantidades indicadas en los **Cuadros III.3.22** y **III.3.23**.

Vehículos: las necesidades se detallan en el **Cuadro III.3.24**.

Equipo: se considera la adquisición de equipo de quesería (US$ 1.500) y de lechería (US$ 1.500) para el módulo lechero de "Naranjitos".

Plantaciones y Semovientes: se contempla la siembra de pasturas mejoradas y compra de semovientes en cada uno de los dos centros considerados, de 1.500 ha y 960 animales en "San Carlos" y de 100 has. de praderas y 189 cabezas de ganado en "Naranjitos" (**Cuadro III.3.25**).

b. Costos Concurrentes

Personal: el **Cuadro III.3.26** muestra las necesidades de personal incremental de los módulos productivos del componente.

Insumos: la producción de carne y leche requiere herramientas y utensilios de campo anualmente. Adicionalmente se necesitan recursos para el mantenimiento del equipo y las instalaciones, para la operación del vehículo y tractor, e insumos alimenticios y veterinarios para los animales. Se contempla gastos por insumos veterinarios (US$4 por cabeza animal) y suplemento alimenticio para las vacas lecheras (1 kilo para producción hasta de 8 litros/vaca/día y 2 litros para la producción de 9 a 10 litros). Estos costos se detallan en el análisis fionanciero de cada módulo productivo.

3. Subcentros de Validación y Divulgación

Los subcentros de Validación y Divulgación a ser establecidos en las localidades de Reyes, Santa Ana y Magdalena requieren de una reducida inversión, la cual se ha adjuntado al subcomponente de investigación y transferencia.

4. Resumen

El **Cuadro III.3.27** presenta un resumen de los costos de ejecución de investigación y transfer encia del componente. El **Cuadro III.3.28** indica las necesidades de financiamiento de los módulos productivos del componente.

H. Justificación Técnica y Financiera

1. Justificación Técnica

Los diferentes estudios realizados en la zona, tal como el Plan de Desarrollo de la Ganadería del Beni y Pando (Proyecto Organizaciones Agrícolas Privadas. OAP), las experiencias de productores progresistas, la opinión de los expertos consultados y la experiencia de algunos centros de investigación que han trabajado o trabajan en la zona, coinciden en el potencial de incremento de la productividad y producción de la zona. Para ello se requiere de un sistema de investigación y transferencia, que facilite al productor el acceso a tecnología para enfrentar los problemas de nutrición, reproducción y salud animal, que son los obstáculos para mejorar la ganadería de la zona.

En los **Cuadros III.3.A** y **III.3.C** se muestran las proyecciones de hato de los módulos productivos de San Carlos y San Carlitos/Naranjitos, respectivamente, en donde se indica la evolución de los coeficientes técnicos a partir de la introducción de tecnología mejorada. Estos coeficientes se considera que son factibles de lograr con la introducción de tecnología de producción apropiada para la región que se halla disponible en la actualidad.

2. Justificación Financiera

Los módulos productivos en "San Carlos" y "Naranjitos" cumplen varios propósitos simultáneos, por un lado sirven como centros de investigación aplicada y de transferencia a los productores, por otro, permiten demostrar la factibilidad técnica y financiera del módulo comercial, y por último generan excedentes para financiar una parte de los costos de investigación y transferencia en la región.

En los **Cuadros III.3.A** y **III.5.B** se muestran la proyección de hato y el análisis de rentabilidad del módulo productivo de "San Carlos". Se aprecia que con una inversión

de US$ 720 mil en un período de 2 años, el proyecto presenta un saldo acumulado positivo a partir del año 6. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$1.2 millones en el año 10 de la inversión.

El análisis muestra que el módulo propuesto es financiamiento factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

En los **Cuadros III.5.C** y **III.5.D** se presentan la proyección de hato y el análisis de rentabilidad del módulo lechero de "Naranjitos". Se aprecia que con una inversión de US$ 157 mil en un período de 6 años, el proyecto presenta un saldo acumulado positivo a partir del año 5 de la inversión inicial. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$250 mil en el año 10.

El análisis muestra que el módulo propuesto es financiamiento factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

Cuadro III.3.1
Distribución de las Tierras del Beni según su Cobertura

Categoría	km2
Sabanas Inundales:	
- Pastizales y Chaparral, húmedos	89,707
- Bajios (áreas húmedas anegadas temporalmente)	7,792
- Curiche (áreas húmedas anegadas permanentemente)	5,540
- Zonas de transición entre pastos o arbustos y bosques	770
Bosque Siempre verde:	
- Bosques de Galería inundables	
Cuerpos de Agua:	2,138
- Lagunas poco profundas	2,762
- Lagos	977
- Ríos	740
TOTAL	

Cuadro III.3.2
Sistemas y Subsistemas Fisiográficos y Pastoriles en las Pampas de Moxos

Sistema	Subsistema	Area km2
Planicie Ondulada	Levemente Ondulada	23,718
Llanura Aluvial Estabilizada	Anegamiento estacional	57,966
Llanura Aluvial con influencia fluvial	Anegamiento temporal permanente	39,377
Planicie Ondulada del Este	Con influencia fluvial estacional	14,882
	Levemente ondulada poco disectada	17,502
TOTAL		153,445

Cuadro III.3.3
Principales Enfermedades de la Ganadería en la Zona

Bovinos	Porcinos	Aves	Equinos
F. Aftosa	Cólera	Marck	Aurni
Rabia	Listuercas	Newcostle	Tripanosomas
C. Hematosis	Carenciales	Bronquitis	Helis
C. Sintomática	AFTDA	Vimch	Encefalitis
Brucelosis		Coscidios	
Distomatosis		Cólera	
Piroplasmosis			
Anaplasmosis			
Mastitis			
Tuberculosis			
Parasitosis			
Carenciales			

Cuadro III.3.4
Unidades de Investigación, Producción y Transferencia

Localidad	Función	Funciones
San Carlos	Centro	Investigación, Producción y Transferencia en Ganadería de Carne
San Carlitos - Naranjitos	Centro	Investigación, Producción y Transferencia en Ganadería de Leche
CIDIVET	Lab. Regional	Laboratorio Referencia
Reyes	Unid. Trans.	Validación, Transferencia y Vigilancia
Santa Ana	Unid. Trans.	Validación, Transferencia y Vigilancia
Magdalena	Unid. Trans.	Validación, Transferencia y Vigilancia
Trinidad	Oficina Central	Coordinación y Relaciones Públicas

Cuadro III.3.5
Obras Civiles ("Trinidad") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo US$/m²	Costo Final US$/m²
Oficinas	5	192.00		268.80	60.00	16.128.00
Area Radio	1	8.00		11.20	60.00	672.00
Laboratorios*	1	560.00		784.00	80.00	62.720.00
Garage (5 vehículos)	1		108.00	151.20	80.00	12.096.00
Costo Global						91.616.00

Cuadro III.3.6
Obras Civiles ("San Carlos") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo US$/m²	Costo Final US$/m²
Oficinas	6		96.00	134.40	200.00	26.880.00
Area Radio	1		8.00	11.20	200.00	2.240.00
Sala Reuniones	1		16.00	22.40	200.00	4.480.00
Biblioteca					200.00	
Aula (25 alumnos)	1		36.00	50.40		10.080.00
Cuarto Seco	1		16.00	22.40	200.00	4.480.00
Laboratorio	1		72.00	100.80	240.00	24.192.00
Bromatología						
Preparación	1		36.00	50.40	240.00	12.096.00
Muestras						
Cocina-Comedor	1		60.00	84.00	200.00	16.800.00
Viviendas	7		420.00	588.00	200.00	117.600.00
Técnicos						
Viviendas	1		72.00	100.80	200.00	20.160.00
Tesistas						
Dormitorios	1		112.00	156.80	200.00	31.360.00
(25 persons.)						
Viviendas	8		288.00	403.20	180.00	72.576.00
Vaqueros						
Viviendas	2		72.00	100.80	180.00	18.144.00
Puestos						
Vaqueros						
Almacén	1		24.00	33.60	180.00	6.048.00
Insumos						
Almacén	1		24.00	33.60	180.00	6.048.00
Herramientas						
Depósito	1		24.00	33.60	180.00	6.048.00
Garage	1		90.00	126.00	80.00	10.080.00
(5 Vehíc.)						
Instalaciones	Global					10.000.00
Luz y Agua						
Costo Global						399.312.00

Cuadro III.3.7
Obras Civiles ("Naranjitos") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo US$/m²	Costo Final US$/m²
Oficinas	2	58.00		81.20	60.00	4.872.00
Area Radio	1	8.00		11.20	60.00	672.00
Sala Reuniones	1	36.00		50.40	60.00	3.024.00
Biblioteca						
Aula (15 alumnos) Cocina-	1		24.00	33.60	200.00	6.720.00
Comedor	1		48.00	67.20	200.00	13.440.00
Viviendas	4		240.00	336.00	200.00	67.200.00
Técnicos						
Viviendas	1		36.00	50.40	200.00	10.080.00
Tesistas						
Dormitorios			80.00	112.00	200.00	22.400.00
(15 personas)	1					
Viviendas	3		108.00	151.20	180.00	27.216.00
Peones						
Viviendas	1		54.00	75.60	180.00	13.608.00
Peones						
(3 dormit.)						
Galpón	1	200.00		280.00	40.00	11.200.00
Maquinaria						
Sala de Ordeño (100 m³ vacas)	1		200.00	280.00	120.00	33.600.00
Silo (100 m³)	1		16.00	22.140	240.00	5.376.00
Depósito	1		120.00	168.00	180.00	30.240.00
Quesería	1		120.00	168.00	180.00	30.240.00
Instalac. Agua y Luz	Global					10.000.00
Total						289.888.00

Cuadro III.3.8
Vehículos - Investigación y Transferencia

Localidad y Tipo de Vehículo	1	2	3	4	5
Trinidad"					
Camioneta 4 x 4		1			
San Carlos"					
Camioneta 4 x 4 2300 cc.		2	2		
Motocicleta		2			
Naranjitos"					
Camioneta		1			
Motocicleta de 185 cc.		1			
Sub-Centros					
Jeep 4 x 4 1300 cc.			3		
Total					
Camioneta		4	2		
Jeep			3		
Motocicleta		3			

Cuadro III.3.9
Equipo de Comunicaciones - Investigacion y Transferencia

Localidad y Tipo de Equipo	1	2	3a	4	5
"Trinidad"					
Equipo "A"		1			
"San Carlos"					
Equipo de divulgacion "A"		1			
"Naranjitos"					
Equipo de divulgacion "A"		1			
"Sub-Centros"					
Equipo de divulgacion "C"			3		

a/ I Semestre

Cuadro III.3.10
Equipo de Cómputo - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"Trinidad"					
- computadoras 486		2			
- impresora Láser		1			
- Software		1			
"San Carlos"					
- computadoras 486		3	2		
- impresora Láser		1			
- impresora Matriz		1			
- Software		1			
"Naranjitos"					
- computadoras 486		1	1		
- impresora Láser		1			
- Software		1			
"Sub-Centros"					
- computadoras 486, pórtatiles			3		
- impresora Matriz			3		
- Software			3		
Total					
- computadoras 486		6			
- computadoras 486, pórtatiles			3		
- impresora Láser		3			
- impresora Matriz		2	3		
- Software		3	3		

Cuadro III.3.11.A
Equipo de Laboratorio - Investigación y Transferencia

	1	2	3a	4	5
"San Carlos"					
Pecuario Tipo B		1			
Laboratorio Programación de Muestras		1			
"Naranjitos"					
Pecuario Tipo B		1			
"Sub Centros"					
Microscopio			3		
Heladera			3		

a/ I Semestre

Cuadro III.3.11.B
Equipo de Laboratorio (CIDIVET)
- Investigación y Transferencia

"Trinidad"	Cantidad
Ph metro digital, cg 841 c/Elect	1
Centrífuga Hermle P/hermat.Z-2	2
Estufa Hemmert modelo Univ. -U	2
Microscopio binoculares Glob	2
Refrigeradora de 18 pies	1
Lupa electroscopica STC-1D	0
Gradillas metalicas	20
Balanza electrónica Dhaus CT-12	1
Ph metro digital, Mod: CB-B171	0
Tubos p/centrifuga	500
Vaso de vidrio de 600 ml	10
Frasco gotero Ambar 50 ml	5
Mortero 55/56 tam 3-100	0
Probeta plástica graduada de 500 ml	2
Embudos de vidrio	10
Agitador Magnético M-12-CAT	1
Porta agujas No. 20	10
Pipeta plástica de 500 ml	20
Cajas pipetas Pasteur	5
Matraz Erlnmeyer 1000 ml	5
Mechero de gas Fisher	4
Mechero de alcohol de 100 ml	0
Perillas de gomas pequeñas	5
Adaptadores vacutainer	10
Cubre objetos 22x22 (caja de 100	10
unid.)	0
Medida de plástico graduado	4
Trípode de hierro 12 x 21 cm	1
Bomba de Vacio	0
Analizador de proteínas	0
Molino de forrajes	1
Plato caliente	0
Incubador p/digestibilidad in situ	4
Tijera de acero inoxidable	

Cuadro III.3.12
Equipo de Oficina - Investigación y Transferencia

Concepto	1	2 a	3 b	4	5
"Trinidad"					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina)		3			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir eléctronica		1			
Máquina de escribir mécanica portátil		1			
"San Carlos"					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina)		8			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir eléctronica		3			
Máquina de escribir mécanica portátil		2			
Calculadora electrónica de escribir		1			
Naranjito					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina)		2			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir eléctronica		1			
Máquina de escribir mécanica portátil		1			
Calculadora eléctronica de escribir		1			
"Sub - Centro"					
			3		
Máquina de escribir pórtatil			3		
Ventiladores de pie			3		
Pizarra Acrílica					

a / I semestre
b / II semestre

Cuadro III.3.13
Maquinaria y Equipo de Campo Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"San Carlos"					
Trator 70 HP		1			
Motocultor		1			
Desbrozadora 1.70 m de ancho		1			
Sembradora de 15 líneas		1			
Cosechadora de forraje		1			
Arado de 5 discos		1			
Rastra de 36 discos		1			
Chata de 3T c/4 ruedas		1			
Rastra niveladora		1			
Caja de herramientas p/reparación		1			
Mochila motoaspersora		2			
Maletín Veterinario		1			
Fumigador		1			
Carretillas		2			
Maletín de Primeros Auxilios		1			
Motosierra		1			
Generadores de energía de 20 Kv.		1			
Mochilas aspersoras		3			
Monturas		6			
Esmeril		1			
Taladro mécanico		1			
Taladro p / madera		1			
Herramientas (juegos) Pecuario		2			
"Naraniitos"					
Motoaspersora		1			
Ordeñadora mécanica		1			
Generadores de energía de 20 Kv		1			
Bomba de agua 2 HP (20 m)		1			
Balanza 5 y 10 k		2			
Balanza de peso de leche		1			
Balanza 1.200 k p/ganado		1			
Heladera de 14 "		1			
Tractor de 70 HP		1			
Rastra de 32 discos		1			
Arado con 4 discos		1			
Desbrozadora		1			
Motocultor con implementos		1			
Chata de 3 ton. de 4 ruedas p/tractor		1			
Segadora		1			
Picadora		1			
Tanque almacenamiento p/leche		1			
Juego Utensilios Quesería		1			
Tachos p/leche		10			
Herramientas (juegos) Pecuario		2			
Sub - Centros					
Maletín veterinario			3		

Cuadro III.3.14
Muebles y Equipo de Cocina - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3a	4	5
"Trinidad"					
escritorios ejecutivos		1			
sillón ejecutivo		1			
escritorios regulares		2			
sillas de escritorio		2			
archivadores		3			
estantes para biblioteca		10			
mesas para biblioteca		2			
sillas		10			
"San Carlos"					
escritorios regulares		7			
sillas de escritorio		7			
archivadores		8			
estantes		8			
mesa de reuniones		1			
sillas para sala de reuniones		12			
estantes para biblioteca		5			
mesas para biblioteca-aula		5			
sillas para biblioteca-aula		25			
estantes para cuarto seco		3			
mesas para preparación de muestras		3			
bancos para preparación de muestras		3			
juego de dormitorio		25			
refrigerador de 18"		1			
cocina industrial p/30 personas		1			
mesas para comedor		5			
sillas para comedor		25			
juego de cocina		1			
"Naranjitos"					
escritorios regulares		5			
sillas de escritorio		5			
archivadores		5			
estantes		5			
mesa de reuniones		1			
sillas para sala de reuniones		12			
estantes para biblioteca		5			
mesas para biblioteca		5			
sillas para biblioteca		15			
sillas para aulas		15			
juego de dormitorio		26			
refrigerador de 18"		1			
cocina industrial p/30 personas		1			
mesas para comedor		3			
sillas para comedor		15			
juego de cocina		1			
"Sub-Centros"					
escritorio			3		
sillas			3		
estantes			3		

Cuadro III.3.15
Asistencia Tecnica - Investigacion y Transferencia

Especialidad	Origen	1	2	3	4	5
Genérico						
Planificación de la investigación pecuaria	Int.USA		2	1	2	2
Recursos Hidricos, Suelos, Poscosecha y MIP	Nal.		6	6	6	6
Transferencia de Tecnología	Nal.		1	1	1	
Proyectos						
Economista	Nal.		2			
Mercado	Nal.		2			
Producción Animal						
Sistema de Producción Animal	Nal.		2			
Manejo de Praderas	Int.A.L.		1			
Producción de Leche en Trópicos	Int.A.L.		1			
Salud Animal						
Patología	Int.A.L.			1		
Virología	Int.A.L.			1		
Epidemiología y Estadística	Int.A.L.		1			
Parasitología	Int.A.L.			2	1	

Cuadro III.3.16
Capacitación - Investigación y Transferencia

Materia	Localización	Durac.	2	3	4	5	6
Computación Básica	Nal.	1 sem.	1				
Programación SAS	Nal.	1 sem.	1				
Sistemas de Producción de carne	Int.	3 meses		1	1		
Sistemas de Producción de leche	Int.	3 meses		1	1		
CUI	Nal.	1 mes	1	1	1	1	1
Comercialización	Nal.	2 sem.	1	1	1		
Transf. de Tecnología	Nal.	2 sem.	1	1	1	1	1
Agricultura sostenible	Nal.	2 sem.	1	1	1		
<u>Maestrías:</u>							
Nutrición	Int.	2 años		1			
Salud Animal	Int.	2 años			1		
<u>Especialización</u>							
Forrajes Trópico Húmedo	Int.	6 meses		1			
Bacteriología	Int.	6 meses			1		
Comercialización productos pecuarios	Int.	6 meses		1	1		
Determinación de consumo	Int.	6 meses		1			

Cuadro III.3.17
Experimentos en Centros de Investigación
(No. de parcelas - 1 ha)

	2	3	4	5	6
Forrajeras - Variedades	2	2	2	2	2
Cercas vivas y suplementación proteíca		2	2	2	2
Manejo de Praderas	5	5	5	5	5
Conservación de Forrajes	2	2	2	2	2
Producción de Heno y Encilaje		2	2		
Suplementación de Vacas Lecheras		3	3		
Engorde de Animales		5	5	5	
Productos básicos de seguridad alimentaria	4	4	4	4	

Cuadro III.3.18
Experimentos en Fincas de Producción
(No. Parcelas 1 ha)

	2	3	4	5	6
Forrajeras - Variedades		4	4		
Manejo de Praderas		5	5	5	
Conservación de Forrajes		4	4	4	
Suplementación de Vacas Lecheras		3	3	3	
Engorde de Animales		5	5	5	
Productos básicos		2	2	2	

Cuadro III.3.19
Divulgación - Investigación y Transferencia

Concepto	Durac.	2	3	4	5
Cursos y Seminarios					
Sistema de Producción de Carne	3 Días		6	6	6
Sistema de Producción de Leche	3 Días		3	3	6
Publicaciones - Carne					
Manual p/ Productor		1	1 P		1 R
Manual p/ Técnicos			1 P		1 R
Boletines			3	3	3
Día de Campo - Carne-					
Productores, Técnicos, Estudiantes	1 día	1	1	1	1
Publicaciones: - Lechería-					
Producción Leche, queso y Nutrición y reproducción;			1 P		1 R
Producción Leche, (p /Técnicos)			1 P		1 R
Boletines			3	3	3
Día de Campo - Leche -					
Productores, Técnicos, Estudiantes		1	1	1	1
Días de campo - Productos básicos			2	2	2
Boletines divulgativos productos básicos				1P	1R

P: Preliminar
R: Revisado

Cuadro III.3.20
Personal - Investigación y Transferencia

Localidad y Cargo	Calificación	Año (Incremental)					Acumulado
"Trinidad"		1a	2	3	4	5	
Director Ejecutivo (Fundac. Moxos)		1					1
Difusor de Tecnología	Téc. Superior		1				1
Contador - Administrador	Téc. Superior		1				1
Secretaria	Medio		1				1
Laboratorista (CIDIVET)	Téc. Superior		1				1
Chofer			1				1
Sereno			1				1
Tesistas				3			3
"San Carlos"							1
- Jefe de Investigación (Investigador I)	Ph .D o M.SC.		1				1
Investigador I -Epidemiología	Ph .D o M.SC.		1				1
Investigador II - Mejoramiento genético	Ing. Agrónomo			1			1
Investigador II - Nutrición animal	Médico Vet. o			1			1
Técnico I - Agrostología	Técn. Superior			1			1
Técnico I - Análisis de riesgo	Técn. Superior			1			1
Asistente Administrativo	Téc. Superior		1				1
Secretaria	Medio		1				1
Tractorista				1			1
Sereno			1				
Vaqueros			2				2
Jornales							150
"Naranjitos"							1
Investigador I - Lechería	M.Sc. o Ph.D		1				1
Investigador II - Agrostología	Ing. Agr. o Zoot.			1			1
Técnico II	Medio			2			2
Asistente - Administrativo	Medio		1				1
Tractorista				1			1
Sereno			1				1
Vaqueros			2				2
Jornales			150				150
Sub-Centros: ("Reyes", "Sta. Ana", "Magdalena")							
Técnico I - Sistema de Prod. Bovina				3			3

a/ II Semestre

Cuadro III.3.21
Insumos - Investigación y Transferencia

Concepto	Unidad	Cantidad
"Trinidad"		
Oficina	Unidad	1
Veterinario (CIDIVET)		1
"San Carlos"		
Oficina	Unidad	1
Lab. Preparación Muestras		1
Campo		
Herramientas p/peón	Juego	2
Laboratorio Pecuario "B"	Unidad	1
"Naranjitos"		
Oficina	Unidad	1
Herramientas p/peón	Unidad	2
Laboratorio Agropecuario "B"	Unidad	1
"Sub-Centro"		
Oficina	Unidad	3

Cuadro III.3.22
Obras Civiles ("San Carlos") - Producción

Construcción	Cantidad
-Aguadas o atajados de 900 m^3 c/u	3
-Refugios o alturas de 1,200 m^2 c/u	3
-Pozos de Agua (norias) de 15m c/u	4
-Alambradas internas, 5 hilos	20 Km
-Corral de 4 divisiones: manga, brette, balanza bajo techo	1
-Corral de 2 divisiones: manga y brette bajo techo	3
-Construcción de caminos internos - 30 cm de elevación	10 Km

Cuadro III.3.23
Obras Civiles ("Naranjitos") - Producción

Construcción	Cantidad
-Aguadas o atajados	1
-Refugios o alturas	1
-Pozos de agua	1
-Alambradas internas, 5 hilos	4 Km
-Corral de 4 divisiones: manga, brette, balanza bajo techo	1
-Corral de 2 divisiones: manga, brette, balanza bajo techo	3
-Construcción de caminos internos - 30 cm de elevación	2 Km

Cuadro III.3.24
Vehículos - Producción

	1	2	3 a	4	5
San Carlos					
Camioneta 4 x 4 4.000 cc.			1		
Naranjitos					
Camioneta 4 x 4 4.000 cc.			1		
Total					
Camioneta			1		

a / I semestre

Cuadro III.3.25
Plantaciones y Semovientes - Producción

Concepto	1	2	3	4	5
"San Carlos"					
Implementación de praderas mejoradas (a)					
Semillas sexuales gramíneas y leguminosa para dos años		2000 k	2000 k		
Material vegetativo de gramíneas		1500 tm	1500 tm		
Diesel para 4,000 hectáreas tractor		18000 L	18000 L		
Inoculantes para leguminosas		20 k	20 k		
fertilizantes		200 qq	200 qq		
Costos varios de implantación		1500 ha	1500 ha		
Compra semovientes					
Vacas adultas		200			
Novillas 1-2 años		50			
Novillas 2-3 años		300			
Novillos 1-2 años		400			
Toros		10			
San Carlitos/ Naranjitos					
Implementación de praderas mejoradas					
Semillas gramíneas		400 k			
Semillas leguminosa		50 k			
Diesel tractor / año		2000 l			
Inoculantes para leguminosas		2 k			
fertilizantes		50 qq			
Compra semovientes					
Vacas adultas		50	75		
Novillas 1-2 años		5	-		
Novillas 2-3 años		20	30		
Toros (b)		2	1	1	1
Total					

a/ De las praderas mejoradas se implementarán 750 Ha. el año 2 y 750 el año 3. Los semovientes se comprarán a partir del año 2 del proyecto.

b/ Se comprará un toro anualmente hasta el año 8.

Cuadro III.3.26
Personal - Producción

Cargo	Año					Acumulado (Anual)
	1	2	3	4	5	
"San Carlos"						
Jefe de producción II		1				
Capataz		1				
Vaquero		4				
Jornales		150				
"Naranjitos"						
Jefe de producción III		1				
Vaquero		2				
Capataz			1			
Jornales			100			

Bolivia
Proyecto de Investigación Agricola en Tierras Bajas de Bolivia
Cuadro 3.3.27. FUNDACION MOXOS - ITT
Costos Detallados
(US$ '000)

	Unidad	Cantidades 1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total	Totales Incluyendo Imprevistos 1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
I. Costos de Inversión																	
A. OBRAS CIVILES	UNIDAD	-	1	1	-	-	-	-	2	-	469.9	458.8	-	-	-	-	928.7
B. INGENIERIA Y ADMINISTRACION																	
INGENIERIA Y DISEÑOS	UNIDAD									-	67.6	68.1	-	-	-	-	135.7
FISCALIZACION	UNIDAD									-	67.6	68.1	-	-	-	-	135.7
Subtotal INGENIERIA Y ADMINISTRACION										-	135.1	136.2	-	-	-	-	271.4
C. VEHICULOS																	
CAMIONETAS	UNIDAD	-	4	2	-	-	-	-	6	-	86.6	44.6	-	-	-	-	131.1
JEEP	UNIDAD	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	56.7	-	-	-	-	56.7
MOTOS	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	7.2	-	-	-	-	-	7.2
Subtotal VEHICULOS										-	93.8	100.3	-	-	-	-	194.1
D. EQUIPO Y MUEBLES																	
1. EQUIPO COMUNICACIONES																	
EQUIPO COMUNICACIONES A	JUEGO	-	3	-	-	-	-	-	3	-	33.4	-	-	-	-	-	33.4
EQUIPO COMUNICACION SUBCENTRO	JUEGO	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	8.5	-	-	-	-	8.5
Subtotal EQUIPO COMUNICACIONES										-	33.4	8.5	-	-	-	-	42.0
2. EQUIPO DE COMPUTO	UNIDAD	-	6	6	-	-	-	-	12	-	24.9	25.7	-	-	-	-	50.6
3. MAQUINARIA Y EQUIPO DE CAMPO																	
TRACTOR E IMPLEMENTOS	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	88.3	-	-	-	-	-	88.3
EQUIPO DE CAMPO A	UNIDAD	-	2	1	-	-	-	-	3	-	3.6	1.9	-	-	-	-	5.5
GENERADOR DE ENERGIA ELECTRICA	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	24.0	-	-	-	-	-	24.0
LECHERIA	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	13.0	-	-	-	-	-	13.0
Subtotal MAQUINARIA Y EQUIPO DE CAMPO										-	128.9	1.9	-	-	-	-	130.8
4. EQUIPO DE COCINA	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	10.2	-	-	-	-	-	10.2
5. EQUIPO DE LABORATORIO																	
PECUARIO TIPO B	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	44.7	-	-	-	-	-	44.7
PREPARACION DE MUESTRAS	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	19.0	-	-	-	-	-	19.0
LABORATORIO SUBCENTROS	UNIDAD	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	29.7	-	-	-	-	29.7
Subtotal EQUIPO DE LABORATORIO										-	63.7	29.7	-	-	-	-	93.4
6. MUEBLES																	
MUEBLES DORMITORIOS	UNIDAD	-	51	-	-	-	-	-	51	-	35.6	-	-	-	-	-	35.6
JUEGO MUEBLES OFICINA EJECUTIVO	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.6	-	-	-	-	-	1.6
JUEGO MUEBLES OFICINA TECNICO	UNIDAD	-	14	-	-	-	-	-	14	-	16.1	-	-	-	-	-	16.1
MUEBLES COCINA	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	4.2	-	-	-	-	-	4.2
SALA REUNIONES	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	1.4	-	-	-	-	-	1.4
MUEBLES BIBLIOTECA	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	5.7	-	-	-	-	-	5.7
Subtotal MUEBLES										-	64.5	-	-	-	-	-	64.5
7. EQUIPO DE OFICINA																	
PIZARRA ACRILICA	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	0.8	-	-	-	-	-	0.8
VENTILADORES DE PIE	UNIDAD	-	13	3	-	-	-	-	16	-	0.6	0.1	-	-	-	-	0.7
FOTOCOPIADORA	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	5.4	-	-	-	-	-	5.4
CALCULADORA ELECTRONICA	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	0.4	-	-	-	-	-	0.4
MAQUINA DE ESCRIBIR ELECTRICA	UNIDAD	-	6	-	-	-	-	-	6	-	2.7	-	-	-	-	-	2.7
MAQUINA DE ESCRIBIR MANUAL	UNIDAD	-	3	3	-	-	-	-	6	-	0.6	0.5	-	-	-	-	1.1
Subtotal EQUIPO DE OFICINA										-	10.3	0.7	-	-	-	-	11.0
Subtotal EQUIPO Y MUEBLES										-	336.0	66.5	-	-	-	-	402.4
E. ASISTENCIA TECNICA																	
1. INTERNACIONAL																	
EE.UU.	MES/PERSONA	-	2	1	2	2	-	-	7	-	27.8	14.3	29.6	30.3	-	-	101.9
AMERICA LATINA	MES/PERSONA	-	3	4	1	-	-	-	8	-	33.4	46.8	11.8	-	-	-	91.0
Subtotal INTERNACIONAL										-	61.1	60.1	41.3	30.3	-	-	192.9
2. NACIONAL	MES/PERSONA	-	13	7	7	6	-	-	33	-	67.5	38.6	37.0	32.0	-	-	173.2
Subtotal ASISTENCIA TECNICA										-	128.6	98.8	78.3	62.4	-	-	366.0
F. CAPACITACION																	
1. CURSOS NACIONALES																	
COMPUTACION	CURSO	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.7	-	-	-	-	-	1.7
COMERCIALIZACION AGRICOLA	CURSO	-	1	1	1	-	-	-	3	-	2.3	2.3	2.3	-	-	-	7.0
AGRICULTURA SOSTENIBLE	CURSO	-	1	1	1	-	-	-	3	-	2.3	2.3	2.3	-	-	-	7.0
TECNICAS DE EXTENSION Y TRANSFERENCIA	CURSO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	14.2
SAS	CURSO	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.7	-	-	-	-	-	1.7
CUI	CURSO	-	1	1	1	1	1	-	5	-	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6	-	17.6
Subtotal CURSOS NACIONALES										-	13.8	10.5	10.6	5.9	6.0	2.4	49.2
2. CURSOS EN EL EXTERIOR																	
SISTEMAS DE PRODUCCION DE CARNE	PERSONA/CURSO	-	1	1	-	-	-	-	2	-	15.6	16.1	-	-	-	-	31.7
SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE	PERSONA/CURSO	-	1	1	-	-	-	-	2	-	15.6	16.1	-	-	-	-	31.7
MAESTRIAS	PERSONA/CURSO	-	1	2	1	-	-	-	4	-	32.2	66.4	34.2	-	-	-	132.8
FORRAJES TROPICO HUMEDO ESPEC	PERSONA/CURSO	-	-	3	2	-	-	-	5	-	-	74.3	51.0	-	-	-	125.3
BACTERIOLOGIA ESPEC.	PERSONA/CURSO	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	25.5	-	-	-	25.5
COMERCIALIZACION ESPEC.	PERSONA/CURSO	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	24.8	25.5	-	-	-	50.3
DETERMINACION DE CONSUMO ESPEC.	PERSONA/CURSO	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	24.8	-	-	-	-	24.8
Subtotal CURSOS EN EL EXTERIOR										-	63.5	222.4	136.2	-	-	-	422.1
Subtotal CAPACITACION										-	77.3	232.9	146.8	5.9	6.0	2.4	471.3
G. DIVULGACION																	
CURSOS Y SEMINARIOS	UNIDAD	-	-	9	9	12	12	12	54	-	-	5.4	5.5	7.4	7.6	7.7	33.5

DIAS DE CAMPO	UNIDAD	-	2	4	4	4	4	4	22	-	1.2	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	13.6
DOCUMENTOS TECNICOS	UNIDAD	-	1	4	-	4	-	4	13	-	3.5	14.3	-	14.8	-	15.4	48.1
BOLETIN DIVULGATIVO	UNIDAD	-	-	6	7	7	7	7	34	-	-	14.3	17.0	17.3	17.6	17.9	84.2
Subtotal DIVULGACION										-	4.7	36.4	24.9	42.1	27.7	43.6	179.3
H. LIBROS Y SUSCRIPCIONES																	
BIBLIOTECA INICIAL	UNIDAD	1	-	-	-	-	-	-	1	3.5	-	-	-	-	-	-	3.5
ACTUALIZACION BIBLIOTECA	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	11.7
Subtotal LIBROS Y SUSCRIPCIONES										3.5	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	15.2
I. ADMINISTRACION DE LA COOPERACION TECNICA																	
ASISTENCIA TECNICA	UNIDAD									-	26.3	19.8	16.3	13.2	-	-	75.6
CAPACITACION	UNIDAD									-	15.6	46.7	29.5	1.3	1.4	0.6	95.1
Subtotal ADMINISTRACION DE LA COOPERACION TECNICA										-	41.9	66.5	45.8	14.5	1.4	0.6	170.6
Total Costos de Inversión										3.5	1,279.1	1,206.3	297.7	126.8	37.1	48.7	2,999.1
II. Costos Recurrentes																	
A. PERSONAL INCREMENTAL																	
1. DIRECTOR EJECUTIVO	UNIDAD	0.5	1	1	1	1	1	1	6.5	18.7	37.8	38.1	38.5	38.9	39.2	39.6	250.7
2. PROFESIONALES																	
INVESTIGADOR 1	UNIDAD	-	3	3	3	3	3	3	18	-	90.7	91.5	92.3	93.3	94.0	94.9	556.7
INVESTIGADOR 2	UNIDAD	-	-	3	3	3	3	3	15	-	-	74.3	75.0	75.8	76.4	77.1	378.6
Subtotal PROFESIONALES										-	90.7	165.8	167.4	169.0	170.4	172.1	935.4
3. TECNICOS																	
TECNICOS I	UNIDAD	-	1	7	7	7	7	7	36	-	11.3	80.0	80.8	81.6	82.3	83.1	419.1
TECNICOS II	UNIDAD	-	-	2	2	2	2	2	10	-	-	17.9	18.1	18.3	18.4	18.6	91.3
TESISTAS	UNIDAD	-	-	3	3	3	3	3	15	-	-	5.7	5.8	5.8	5.9	5.9	29.1
Subtotal TECNICOS										-	11.3	103.7	104.7	105.7	106.6	107.6	539.5
4. ADMINISTRATIVOS																	
CONTADOR ADMINISTRADOR	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	11.3	11.4	11.5	11.7	11.8	11.9	69.6
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	PERSONA/AÑO	-	2	2	2	2	2	2	12	-	15.1	15.2	15.4	15.5	15.7	15.8	92.8
SECRETARIA	PERSONA/AÑO	-	2	2	2	2	2	2	12	-	15.1	15.2	15.4	15.6	15.7	15.8	92.8
CHOFER	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	31.3
SERENO	PERSONA/AÑO	-	3	3	3	3	3	3	18	-	14.2	14.4	14.5	14.6	14.8	14.9	87.4
Subtotal ADMINISTRATIVOS										-	60.9	61.4	62.0	62.6	63.1	63.6	373.9
5. CAMPO																	
TRACTORISTA	UNIDAD	-	-	2	2	2	2	2	10	-	-	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	52.4
VAQUEROS	UNIDAD	-	4	4	4	4	4	4	24	-	13.6	13.7	13.8	14.0	14.1	14.2	83.5
JORNALES	UNIDAD	-	300	300	300	300	300	300	6000	-	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	6.4
Subtotal CAMPO										-	14.6	25.1	25.3	25.5	25.8	26.0	142.3
Subtotal PERSONAL INCREMENTAL										18.7	215.4	394.0	397.8	401.8	405.1	409.0	2,241.8
B. MOVILIZACION DE PERSONAL																	
1. JUNTA DIRECTIVA VIAJES Y VIATICOS	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	4.8	4.9	5.0	5.1	5.1	5.2	30.2
2. DIRECTOR EJECUTIVO VIAJES Y VIATICOS	UNIDAD	0.5	1	1	1	1	1	1	6.5	1.3	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	18.1
3. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES																	
CAMIONETAS	UNIDAD	-	4	9	9	9	9	9	49	-	7.2	16.2	16.4	16.5	16.7	16.8	89.8
MOTO	UNIDAD	-	3	3	3	3	3	3	18	-	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	13.5
Subtotal COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES										-	9.4	18.4	18.6	18.8	19.0	19.1	103.3
4. PROFESIONALES PASAJES Y VIATICOS	UNIDAD	0.5	4	15	15	15	15	15	79.5	0.5	4.4	16.8	17.1	17.3	17.6	17.9	91.6
5. CONSULTORES	UNIDAD	-	1.6	1	0.8	0.7	-	-	4.1	-	1.8	1.1	0.9	0.8	-	-	4.6
Subtotal MOVILIZACION DE PERSONAL										1.9	23.0	44.0	44.3	44.8	44.6	45.2	247.8
C. INSUMOS Y MATERIALES																	
1. OFICINA	UNIDAD	-	4	-	-	-	-	-	4	-	6.7	-	-	-	-	-	6.7
2. LABORATORIO																	
PECUARIO TIPO B	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	10.2	-	-	-	-	-	10.2
PREPARACION DE MUESTRAS	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.8	-	-	-	-	-	1.8
LABORATORIO SUBCENTROS	UNIDAD	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	1.9	-	-	-	-	1.9
Subtotal LABORATORIO										-	12.0	1.9	-	-	-	-	13.9
3. CAMPO	UNIDAD	-	4	-	-	-	-	-	4	-	0.2	-	-	-	-	-	0.2
Subtotal INSUMOS Y MATERIALES										-	18.9	1.9	-	-	-	-	20.7
D. OPERACION EQUIPO AGRICOLA																	
TRACTOR	UNIDAD	-	2	2	2	2	2	2	12	-	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	20.4
E. EXPERIMENTOS PECUARIOS EN FINCAS	UNIDAD	-	-	21	21	17	-	-	59	-	-	6.3	6.4	5.3	-	-	18.0
F. EXPERIMENTACION PECUARIA EN CENTROS	UNIDAD	-	9	21	21	16	11	-	78	-	5.3	12.6	12.9	10.0	7.0	-	47.8
G. EXPERIMENTACION EN CENTROS DE PRODUCTOS BASICOS	UNIDAD	-	4	4	4	4	-	-	16	-	2.4	2.4	2.4	2.5	-	-	9.7
H. EXPERIMENTACION EN FINCAS DE PRODUCTOS BASICOS	UNIDAD	-	-	2	2	2	-	-	6	-	-	0.6	0.6	0.6	-	-	1.8
I. MANTENIMIENTO																	
OBRAS CIVILES	VALOR									-	9.2	18.8	19.1	19.5	19.9	20.3	106.8
VEHICULOS	VALOR									-	3.7	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	44.7
MAQUINARIA Y EQUIPO	VALOR									-	16.6	20.1	20.5	20.9	21.4	21.8	121.3
Subtotal MANTENIMIENTO										-	29.6	46.7	47.6	48.7	49.7	50.7	272.9
J. SEGUROS																	
INMUEBLES	VALOR									-	4.6	9.1	9.2	9.3	9.3	9.4	50.8
VEHICULOS	VALOR									-	1.8	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	20.6
EQUIPO Y MUEBLES	VALOR									-	3.2	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	23.1
Subtotal SEGUROS										-	9.6	16.7	16.8	17.0	17.1	17.3	94.5
K. GASTOS GENERALES																	
GASTOS GENERALES PERSONAL	UNIDAD									1.9	21.8	40.0	40.6	41.3	41.8	42.5	229.9
GASTOS GENERALES CONSULTORES	UNIDAD									-	6.4	4.7	3.8	3.1	-	-	18.0
Subtotal ASTOS GENERALES										1.9	28.1	44.8	44.5	44.3	41.8	42.5	247.9
Total Costos Recurrentes										22.5	336.5	573.2	576.9	578.4	588.7	588.2	3,223.4
Total										26.0	1,614.6	1,779.5	874.6	705.2	605.8	616.8	6,222.4

Bolivia
Proyecto de Investigación Agrícola en Tierras Bajas de Bolivia
Cuadro 3.3.28. FUNDACION MOXOS - PRODUCCION
Costos Detallados
(US$ '000)

		Totales Incluyendo Imprevistos							
	Unidad	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**Total**
I. Costos de Inversión									
CARNE BOVINA	VALOR	-	383.9	95.6	-	-	-	-	479.5
LECHE	VALOR	-	92.2	49.5	18.0	-	-	-	159.8
Total		-	476.2	145.1	18.0	-	-	-	639.3

CUADRO III.3.A. CARNE BOVINA

PROYECCION DEL HATO (SAN CARLOS)

RUBRO/CATEGORIA ANIMAL	AÑOS 0	1	2	3	4	5	PRECIO	HATO VALOR INI	HATO VALOR FINAL
[illegible]									
VACAS ADULTOS	600	984	1,306	1,440	1,600	1,656	300	180,000	496,864
NOVILLAS 1-2 AÑOS	50	182	270	286	311	400	150	7,500	59,935
NOVILLAS 2-3 AÑOS	200	349	161	248	233	261	250	50,000	65,266
NOVILLOS 1-2 AÑOS	700	132	281	407	476	578	150	105,000	86,670
NOVILLOS 2-3 AÑOS	0	686	62	269	362	417	250	0	104,304
NOVILLOS 3-4 AÑOS	0	0	679	61	268	360	300	0	108,102
TERNEROS	264	576	841	993	1,203	1,245	120	31,680	149,457
TOROS	20	40	60	60	70	70	500	10,000	35,000
TOTAL	1,834	2,949	3,661	3,764	4,524	4,988		384,180	1,105,598
TOTAL									898,098
[illegible]							PRECIO	VALOR	
VACAS ADULTAS		200					300	60,000	
NOVILLAS 1-2 AÑOS		50					150	7,500	
NOVILLAS 2-3 AÑOS		300					250	75,000	
NOVILLOS 1-2 AÑOS		400					150	60,000	
TOROS		10					500	5,000	
TOTAL		960						207,500	
[illegible]							PRECIO	1	2	3	4	5
VACAS DE DESCARTE		0	13	72	160	248	300	0	3,919	21,593	48,001	74,530
NOVILLAS 1-2 AÑOS		18	135	186	202	260	165	3,003	22,244	30,655	33,338	42,854
NOVILLAS 2-3 AÑOS		17	16	50	47	52	265	4,624	4,264	13,151	12,367	13,836
NOVILLOS 1-2 AÑOS		7	14	20	24	29	165	1,089	2,320	3,354	3,930	4,767
NOVILLOS 2-3 A 165OS		69	9	40	54	63	265	18,179	2,468	10,697	14,395	16,584
NOVILLOS 3-4 AÑOS		0	679	61	268	360	430	0	292,030	26,427	115,133	154,946
TOROS		0	0	3	7	7	400	0	0	1,200	2,800	2,800
TOTAL		111	866	433	762	1,019		26,895	327,245	107,078	229,964	310,317

COEFIC. TECNICOS	0	1	2	3	4	5
% PARICION	0.5	0.65	0.7	0.75	0.8	0.8
MORTALIDAD						
TERNEROS	12	10	8	8	6	6
NOVILLIAS 1-2 ANOS	2	2	2	1	1	1
NOVILLAS 2-3 ANOS	2	2	1	0.5	0.5	0.5
NOVILLOS 1-2 ANOS	2	1	1	1	1	1
NOVILLOS 2-3 ANOS	1	1	1	0.5	0.5	0.5
VACAS	2	2	2	1	1	1
TASA DE DESECHO						
NOVILLIAS 1-2 ANOS	0	10	50	65	65	65
NOVILLAS 2-3 ANOS	0	5	10	20	20	20
NOVILLOS 1-2 ANOS	0	5	5	5	5	5
NOVILLOS 2-3 ANOS	0	10	15	15	15	15
NOVILLOS 3-4 ANOS		85	80	80	80	80
VACAS	0	0	1	5	10	15
TOROS	0	0	5	10	10	10
RELACION VACA/TORO	28					
CARGA ANIMAL						

NOTA: MANEJA 300 HECTAREAS DE PASTO INTRODUCIDAS
NOVILLOS DE DESCARTE 2 ANOS 340 KG PESO VIVO
ESTABLEC. DE PASTURAS 750 750

CUADRO III.3.B. CARNE BOVINA — **ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO** — **5,000 HA**

RUBRO	AÑOS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
EVOLUCION HATO	1,834	2,949	3,681	3,764	4,524	4,966	4,965	4,966	4,965	4,966	4,966	4,966
VENTAS		26,895	327,245	107,078	229,964	310,317	310,317	310,317	310,317	310,317	310,317	310,317
VENTAS ANIMALES		26,895	327,245	107,078	229,964	310,317	310,317	310,317	310,317	310,317	310,317	310,317
INVERSIONES	756,740	20,000					32,650					
CONSTRUCCIONES	4,000											
CORRALES	5,500											
CAMINOS INTERNOS	10,000											
PASTURAS	20,000	20,000										
CERCAS	8,000											
AGUADAS Y REFUGIOS	3,850											
VALOR HATO ACTUAL	364,180											
COMPRA VACUNOS	207,500											
COMPRA CABALLOS	8,000											
VEHICULOS	24,000						12,000					
EQUIPO AGRICOLA	7,700						3,850					
TRACTOR	24,000						16,800					
GASTOS DE OPERACION		52,996	56,760	57,237	61,186	63,601	63,601	63,601	63,601	63,601	63,601	63,601
PERSONAL												
JEFE DE PRODUCCION II		9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828
1 CAPATAZ II		4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423
4 VAQUEROS		11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794
1 TRACTORISTA		4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423
150 JORNALES		450	480	450	450	450	450	450	450	450	450	450
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550
OPERACION TRACTOR		1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
MATERIALES Y HERRAMIENTAS		1,693	1,693	1,693	1,693	1,693	1,693	1,693	1,693	1,693	1,693	1,693
MANTENIMIENTO VEHICULOS		480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
MANTENIMIENTO EQUIPO		1,585	1,585	1,585	1,585	1,585	1,585	1,585	1,585	1,585	1,585	1,585
INSUMOS VETERINARIOS		11,795	14,842	15,096	13,095	19,951	19,951	19,951	19,951	19,951	19,951	19,951
INSUMOS PARA ANIMALES		3,536	4,393	4,517	5,428	5,966	5,965	5,965	5,965	5,965	5,965	5,965
VALORES FINALES												970,772
VALOR RESCATE INVERSIONES												72,674
VALOR FINAL HATO												898,098
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(706,740)	(46,102)	270,545	49,841	168,778	246,716	214,066	246,716	246,716	246,716	246,716	1,217,489

VAN	841,554
TIR	22.66%

977264.85 -881341.7 779572.91 -582897 627987.5

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(322,560)	(368,662)	(98,118)	(48,277)	120,499	367,215	581,282	827,998	1,074,714	1,321,430	1,568,146
FLUJO DE CAJA ANUAL	(322,560)	(46,102)	270,545	49,841	168,778	246,716	214,066	246,716	246,716	246,716	246,716
MAS: FINANCIAMIENTO	322,560	78,358									
MENOS:											
INTERESES		32,256	40,092	40,092	34,896	29,180	22,896	15,976	8,369		
AMORTIZACION				51,962	57,158	62,874	69,161	76,078	83,685		
SALDO FINAL CAJA		0	230,453	(42,213)	76,722	154,662	122,006	154,662	154,662	246,716	246,716
SALDO ACUMULADO		0	230,453	188,240	264,962	419,624	541,631	696,293	850,956	1,097,672	1,344,388

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PREST.	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
		692,740				692,740	185,501
1	692,740	115,166		69,274	69,274	807,906	
2	807,906			80,791	80,791	807,906	
3	807,906		104,711	80,791	185,501	703,196	
4	703,196		115,182	70,320	185,501	588,014	
5	588,014		126,700	58,801	185,501	461,314	
6	461,314		139,370	46,131	185,501	321,944	
7	321,944		153,307	32,194	185,501	168,638	
8	168,638		168,638	16,864	185,501	(0)	

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PREST.	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
		322,560				322,560	92,054
1	322,560	78,358		32,256	32,256	400,918	
2	400,918			40,092	40,092	400,918	
3	400,918		51,962	40,092	92,054	348,956	
4	348,956		57,158	34,896	92,054	291,798	
5	291,798		62,874	29,180	92,054	228,924	
6	228,924		69,161	22,892	92,054	159,763	
7	159,763		76,078	15,976	92,054	83,685	
8	83,685		83,685	8,369	92,054	(0)	
PRESTAMO TOTAL		400,918					

CUADRO III.3.C. LECHE

PROYECCION DE HATO (NARANJITOS/SAN CARLITOS)

	AÑOS										
COMPOSICION DEL HATO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VACAS ADULTAS	15	67	142	135	131	133	123	118	114	109	105
VACAS LECHERAS	8	47	136	108	118	119	111	106	103	98	94
VACAS SECAS	7	20	5	27	13	13	12	12	11	11	10
NOVILLAS 2-3 AÑOS	3	2	3	17	38	25	28	28	26	25	24
NOVILLAS 1-2 AÑOS	2	4	22	65	51	56	57	53	50	49	47
TERNEROS 0-1 AÑOS	7	43	129	103	112	113	105	101	97	93	90
TOROS	1	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4
TOTAL	43	186	441	459	468	463	440	421	406	390	374
COMPRA DE ANIMALES											
VACAS ADULTAS	0	50	75								
NOVILLAS 2-3 AÑOS	0	20	30								
NOVILLAS 1-2 AÑOS	0	5	0								
TORO	0	2	1	1	1	1	1	1	1		
TOTAL		77	106	1	1	1	1	1	1	0	0
VENTA DE PRODUCT., LIT/AÑO											
LECHE, LIT/AÑO	4,080	44,801	171,627	174,413	236,427	268,533	277,546	265,393	256,382	245,908	235,727
NOVILLOS 1-2 AÑOS		4	22	65	51	56	57	53	50	49	47
NOVILLAS 1-2 AÑOS		1	1	6	10	11	11	11	10	10	9
NOVILLAS 2-3 AÑOS		0	1	3	8	5	6	6	5	5	5
VACAS ADULTAS		0	4	14	26	27	25	24	23	22	21
TOROS				1	1	1	1	1			
TOTAL											
PARAMETROS DE PRODUCCIO											
TASA DE PARICION	0.5	0.7	0.75	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
MORTALIDAD TERNERAS	9	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MORTALIDAD NOVILLAS 1-2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MORTALIDAD NOVILLOS 2-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MORTALIDAD VACAS	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2
TASA DE DESCARTE											
VACAS	0	0	3	10	20	20	20	20	20	20	20
NOVILLAS 1-2 AÑOS	0	15	20	40	50	50	50	50	50	50	50
NOVILLAS 2-3 AÑOS	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20
LECHE/DIA	3	5	6	7	8	9	10	10	10	10	10
DIAS LACTANCIA	170	190	210	230	250	250	250	250	250	250	250
CARGA ANIMAL UA/HA	1.5	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2

CUADRO III.3.D. LECHE — **ANALISIS FINANCIERO DEL MODULO PRODUCTIVO** — **600 HA**

RUBRO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
HATO		186	441	459	468	463	440	421	406	390	374	374	374	374	374	374
VACAS LECHERAS		47	136	106	118	119	111	106	103	96	94	94	94	94	94	94
VENTAS		18,442	63,867	75,703	96,676	101,143	103,420	96,936	95,217	91,590	88,019	88,019	88,019	88,019	88,019	88,019
VENTAS LECHE Y ANIMALES		13,442	53,867	65,703	86,676	96,143	98,420	93,936	90,217	86,590	83,019	83,019	83,019	83,019	83,019	83,019
VENTA SERVICIOS IMPLANT. PASTURAS NETO		5,000	10,000	10,000	10,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
INVERSIONES	84,362	21,750	30,500	500	500	500	18,900	500	500							
CONSTRUCCIONES PECUARIAS	15,000															
EQUIPO LECHERIA	1,500															
EQUIPO QUESERIA	1,000															
PASTURAS (100 ha)	3,000															
VALOR HATO ACTUAL	12,850															
SEMOVIENTES		21,750	30,500	500	500	500	500	500	500							
TRACTOR 70 HP	21,000															
IMPLEMENTOS TRACTOR	9,012															
CAMIONETA 4x4 4500 cc	21,000						18,400									
GASTOS DE OPERACION		29,360	35,761	34,155	34,786	42,023	40,926	40,263	39,770	39,201	38,647	38,647	38,647	38,647	38,647	38,647
PERSONAL																
1 JEFE PRODUCCION II		9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828	9,828
3 VAQUEROS		8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845
1 TRACTORISTA/CHOFER (50%)		2,211	2,211	2,211	2,211	2,211	2,211	2,211	2,211	2,211	2,211	2,211	2,211	2,211	2,211	2,211
100 JORNALES		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550
GASTOS OPERACION TRACTOR		600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
EQUIPO DE CAMPO		114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
MANTENIMIENTO VEHICULOS		420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
MANTENIMIENTO EQUIPO		1,626	1,626	1,626	1,626	1,626	1,626	1,626	1,626	1,626	1,626	1,626	1,626	1,626	1,626	1,626
MANTENIMIENTO INSTALACIONES		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
INSUMOS VETERINARIOS (US$4/CABEZA)		746	1,764	1,837	1,873	1,854	1,759	1,683	1,623	1,559	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
INSUMOS PARA ANIMALES (*)		2,840	8,203	6,524	7,119	14,375	13,372	12,787	12,352	11,848	11,357	11,357	11,357	11,357	11,357	11,357
VALOR FINAL HATO																50,236
FLUJO NETO DE EFECTIVO	(84,362)	(32,688)	(2,395)	41,048	61,389	58,620	43,594	58,173	54,947	52,390	49,372	49,372	49,372	49,372	49,372	99,608

(*) 1 kilo por vaca lechera hasta 8 litros. 2 kilos de 9 litros en adelante.

VAN	140,982
TIR	27.55%

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(71,512)	(104,200)	(106,595)	(65,547)	(4,158)	54,462	98,056	156,229	211,176	263,565	312,938	362,310	411,683	461,055	510,427	
FLUJO DE CAJA ANUAL	(71,512)	(32,688)	(2,395)	41,048	61,389	58,620	43,594	58,173	54,947	52,390	49,372	49,372	49,372	49,372	49,372	
MAS: FINANCIAMIENTO	71,512	39,840	13,530													
MENOS:																
INTERESES		7,151	11,135	12,488	12,468	9,366	6,244	3,122								
AMORTIZACION					31,220	31,220	31,220	31,220								
SALDO FINAL CAJA			0	28,559	17,881	18,033	6,130	23,830	54,947	52,390	49,372	49,372	49,372	49,372	49,372	
SALDO ACUMULADO			0	28,559	46,240	64,274	70,404	94,234	149,181	201,571	250,943	300,315	349,688	399,060	448,433	

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL
					71,512
1	71,512		7,151	7,151	111,352
2	111,352		11,135	11,135	124,881
3	124,881		12,488	12,488	124,881
4	124,881	31,220	12,488	43,708	93,661
5	93,661	31,220	9,366	40,586	62,441
6	62,441	31,220	6,244	37,464	31,220
7	31,220	31,220	3,122	34,342	

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

COMPONENTE DE INVESTIGACION AGRICOLA EN LOS YUNGAS

ANEXO III.4

TABLA DE CONTENIDO

Página

LISTA DE CUADROS

LISTA DE MAPAS

I. INTRODUCCION

En este documento se analizan las características de la investigación y transferencia de tecnología agroforestal en esta región y se propone el establecimiento de un sistema de Generación, Validación y Transferencia de Tecnología (GVTT) de sistemas agroforestales para la Región de los Yungas. La propuesta se desarrolla bajo una modalidad institucional novedosa que combina la investigación y transferencia de tecnología con el desarrollo de empresas agropecuarias de elevada rentabilidad; de esta manera, se busca dar sostenibilidad financiera a las tareas de la GVTT y asegurar la eficacia de las labores de investigación y transferencia de tecnología, a través del desarrollo de paquetes tecnológicos completos.

La propuesta se desarrolla bajo una modalidad institucinal que combina la investigación y transferencia de tecnología con el desarrollo de empresas agropecuarias; de esta manera, se busca dar sotenibilidad financiera y asegurar la eficacia de las labores de investigación, formación de rucursos humanos, y transferencia de tecnología, a través del desarrollo de paquetes tecnológicos completos y comercialmente viables.

En la segunda sección se efectúa un análisis de la situación existente, buscando detectar las principales limitantes y oportunidades para el desarrollo del sector agropecuario y forestal, que son relevantes desde la perspectiva de la investigación, la formación de recursos humanos, y la transferencia de tecnología. La tercera sección desarrolla la propuesta de intervención del Proyecto, e incluye actividades de investigación y transferencia de producción.

En este documento no se consideran temas de organización administrativa e institucional para la ejecución del componente. Estos temas se hallan desarrollados en el acápite de Fundaciones Regionales del **Anexo III.1**. En el caso de las Yungas, el proyecto plantea su ejecución a través de la Fundación Yungas, cuyas características se describen en detalle en el anexo indicado.

II. CARACTERIZACION DE LA SITUACION ACTUAL

A. Principales Zonas Agroecológicas

La región de los Yungas comprende las provincias Nord y Sud Yungas y parte de las provincias Inquisivi, Franz Tamayo, Murillo, Muñecas y Lerecaja del departamento de La Paz. Cubre aproximadamente 29,565 km2 y limita al norte con la Amazonía, al sur y oeste con valles cerrados y al este con los Llanos de Moxos y el Chapare, según se aprecia en el **Mapa III.4.1.**

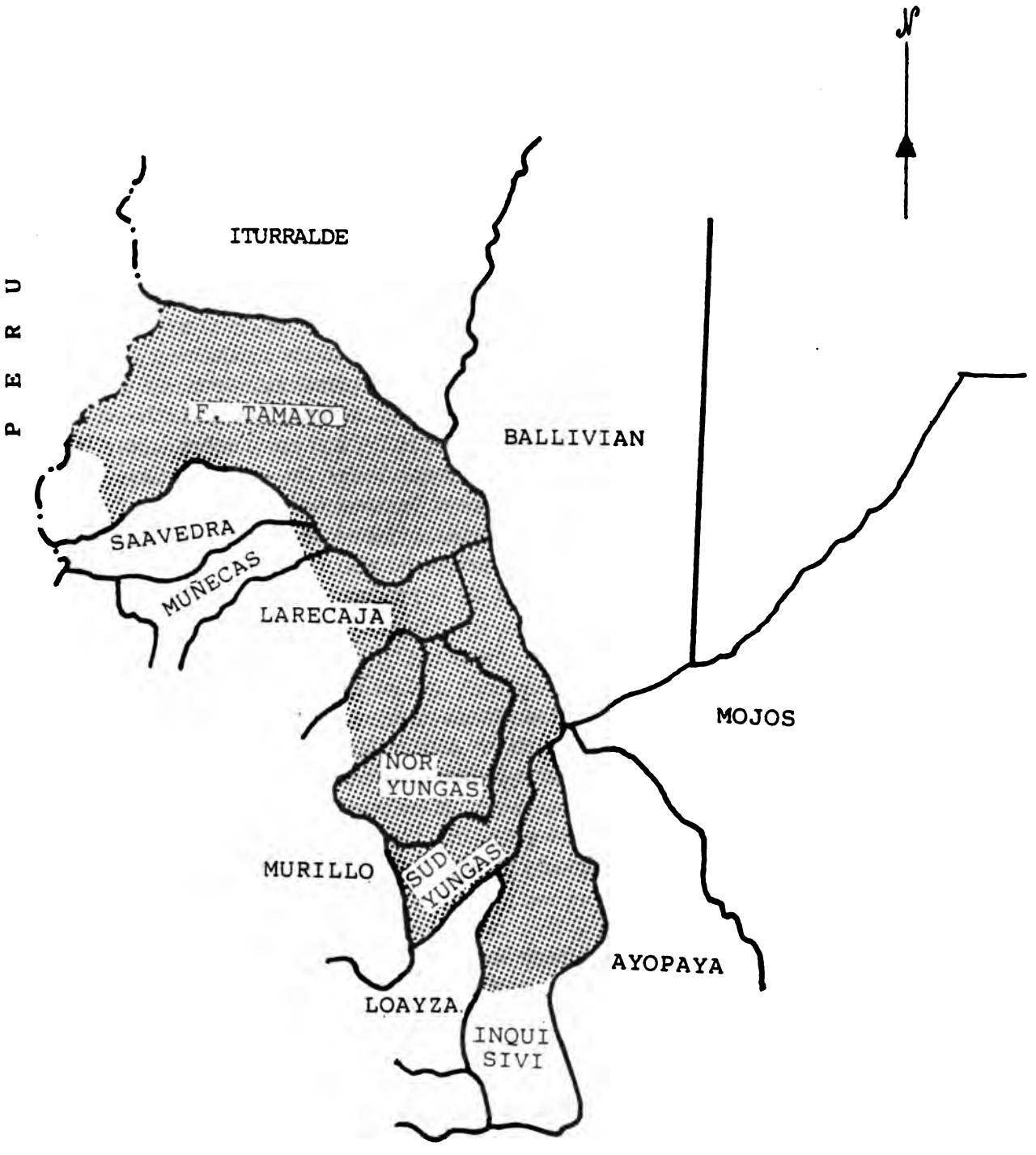
De todas las zonas bajas tropicales de Bolivia cubiertas por el Proyecto, las Yungas se caracterizan por su mayor densidad de población, potencial hortifrutícula, acceso a mercados y presencia histórica de instituciones de apoyo tecnológico. En 1992, contaba con una población de 350,430 habitantes, 80 por ciento de la cual era rural. Además, la zona de los Yungas concentra alrededor del 95 por ciento de la producción nacional de café y prácticamente toda la producción tradicional de coca para masticar y elaborar mate. El nivel de analfabetismo en la zona es relativamente bajo, siendo menos del 10 por ciento en la mayoría de los lugares.

Las principales limitantes ecológicas de los Yungas son sus fuertes pendientes y la acidez y fertilidad mediocre de sus suelos. Predominan las áreas con una capacidad de uso de Clases V, VI y VII. Del total del territorio de los Yungas, solamente 93,900 has (tres por ciento) del área está cultivada. Esto se debe en parte a las fuertes limitaciones de topografía y, en algunos casos fertilidad de los suelos y al hecho que la mayor parte del área todavía está en zonas de colonización reciente.

El clima de los Yungas varía de húmedo a muy húmedo llegando a pluvial, con temperaturas mínimas de entre 15 y 20°C y máximas de entre 25 y 27°C. La precipitación en el bosque muy húmedo en promedio varía de 900 a 1,000 mm/año como mínimo a 1,800 a 2,000 mm/año como máximo. En el bosque pluvial varía de 1,800 a 2,200 mm/año, con una estación seca de aproximadamente tres meses. La región cubre una gama de alturas, que van desde 4,000 m.s.n.m. en las montañas cerca a la ciudad de La Paz hasta 450 m.s.n.m. en Alto Beni.

La región de los Yungas se divide en dos grandes zonas: una zona más alta, de asentamiento más viejo y mayor cercanía a la ciudad de La Paz que incluye las zonas de Coroico, Chulumani, Coripata y Arapata, donde predominan el café, la coca, los cítricos y las hortalizas, que se podría considerar la zona de tradicional de los Yungas y, la zona de Alto Beni, que es más baja y caliente, de colonización más reciente y más distante de La Paz; con una mayor producción de musaceas, cacao y cultivos anuales sembrados bajo sistemas de roza y quema ("chaqueo"). Esta segunda zona incluye la zona de Palo Blancos y Sapecho, en la provincia de Nor Yungas y la mayor parte de las provincias de Franz Tamayo, Muñecas, Larecaja y Murillo. La zona de Caranavi constituye una

MAPA III.4.1



COMPENDIO DESCRIPTIVO DEL SECTOR AGROPECUARIO EN BASE A ZONAS AGROECOLOGICAS

INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
UNIDAD DE ESTUDIO ESTRATEGICOS

MAPA: YUNGAS DEL NORTE — CODIGO (080)
FUENTE: ACADEMIA NAL. DE CIENCIAS - PL 480

DIBUJANTE: J. LUIS ZAMBRANO M. — ESCALA 1:2 670 000

situación intermedia en cuanto es una área baja de colonización, pero está rodeada por montañas de altitud mediana donde se cultivan grandes áreas de café.

Para propósitos del desarrollo de este componente se ha considerado útil dividir la región de los Yungas en cuatro zonas, con base en consideraciones agro-socio-económicas y de infraestructura de apoyo tecnológico. La zona denominada "Coroico" cuenta con la principal estación experimental del IBTA de la región, y su cercanía a la ciudad de La Paz y su atracción turística la diferencia notablemente de las otras zonas. La zona de "Caranavi" es una zona de colonización con una fuerte producción de café, donde el IBTA está casi ausente pero hay importantes cooperativas cafetaleras y un proyecto de GTZ que desarrolla actividades en aspectos tecnológicos. La zona denominado "Sapecho" por la estación experimental del IBTA con ese nombre, cubre la parte norte de Nor Yungas y todo Alto Beni y tiene todas las características de Alto Beni mencionadas anteriormente. La zona que se ha denominado "Chulumani" cubre la mayor parte de Sud Yungas y la zona de Coripata en Nor Yungas. En esa zona, el IBTA tiene mínima presencia pero existe un programa no gubernamental fuerte llamado "Yungas 2000", y allí se encuentra la mayoría de la producción tradicional de coca.

1. La Zona de Coroico:

La zona de Coroico se encuentra situada en las estribaciones de la Cordillera Andina Oriental. La mayoría de su área se caracteriza por su relieve quebrado y fuertes pendientes, asociado con problemas importantes de erosión. Los suelos, en general, son del tipo podsoles, latosoles y mollisoles en las partes más altas, con pizarra de material parental. Asimismo, se presentan otro tipo de suelos de origen coluvio - aluviales, con características de buena fertilidad y bien drenados. La precipitación anual varía entre los 900 y 1,000 mm.

Los cultivos dominantes en la zona son perennes, como café, cítricos y coca, aunque se ha ampliado en años recientes la siembra de hortalizas. Con la excepción de un pequeño número de granjas avícolas industriales, la actividad pecuaria es mínima, reduciéndose principalmente a la producción de especies menores para el consumo doméstico.

Tradicionalmente, el cultivo más importante en la zona ha sido el café. Hay áreas importantes de café producido por pequeños productores con entre uno y cuatro has de café, típicamente beneficiarios de la reforma agraria o los hijos de los mismos. La mayor parte de área está sembrada bajo sombra (generalmente de inga spp.) con la variedad tradicional "típica", sin fertilizante, con una densidad promedio de unos 1,500 plantas por ha., una edad promedio alta y un manejo de podas y sombra. En 1985, llegó la broca (*Hypothenemus hampei*) a los Yungas y actualmente los niveles de infestación son altos. También existen otros problemas de plagas y enfermedades como roya, cercospora y minadoras de la hoja, pero su incidencia económica parece ser menor. Los rendimientos promedios alcanzan alrededor de 900 kg. / ha. y han estado estancados desde hace varios años.

La calidad del café que produce la región es baja; resultado de una combinación de factores, incluyendo el carácter artesanal de las labores del despulpado, fermentación y secado; dificultades de transporte y acopio; la escasez de mano de obra en la época de corte, que incentiva la cosecha de café en diferentes estados de madurez y el hecho que los mecanismos tradicionales de comercialización no tienen incentivos para la calidad.

Varios factores han influido en el relativo a atraso tecnológico de la caficultura en la zona:

- los altos costos del transporte local y el transporte internacional, los problemas de calidad y, entre 1989 y 1994 los bajos precios internacionales.

- la existencia de otras alternativas donde los productores puedan invertir su capital y mano de obra, como las hortalizas y frutales, la coca y la migración estacional a las zonas de colonización como Caranavi y a la ciudad de La Paz.

- la necesidad de modificar varios componentes tecnológicos del sistema de forma simultánea, para que cada cambio pueda lograr el efecto deseado (incluyendo: renovación de la plantación, fertilización, incorporación de nuevas variedades, control de la broca, manejo de sombra y podas).

- la baja capacidad de ahorro de los productores y su falta de liquidez, que dificulta una transformación radical de sus sistemas de producción.

- la experiencia negativa con el proyecto anterior de tecnificación del café de las Naciones Unidas ("Agro Yungas"), que promovió la siembra de cafetales, muchas veces en tierras inadecuadas para café y el uso intensivo de fertilizantes (que comprobó no ser sostenible). La llegada de ese proyecto, además coincidió con la aparición de la broca en los Yungas y muchos agricultores le culpan de ese problema.

Al mismo tiempo, la cercanía de la zona de Coroico a la Ciudad de la Paz (actualmente se encuentra a unas dos horas de viaje de la ciudad y dentro de cinco años se anticipa que el tiempo de viaje se reducirá de forma significativa con la construcción de una nueva carretera) junto a su clima tropical y paisajes agradables, han promovido la siembra de cítricos y hortalizas para vender en La Paz y un auge turístico que ha encarecido la tierra y abierto un importante mercado para la venta de hortalizas. Este fenómeno todavía es reducido, y limitado principalmente a las tierras cercanas a la carretera, pero está creciendo con una gran rapidez.

Las hortalizas, incluyendo tomate, pimentones, lechugas y otros productos son producidos en pequeñas áreas, típicamente cercanas a las casas, donde suele haber pequeños sistemas artesanales de riego, un uso importante de fungicidas e insecticidas

y un manejo de la fertilidad usando abonos orgánicos (gallinaza, "tajo", etc). Hay ciertos indicios que los problemas de plagas y enfermedades han crecido en el tiempo con la expansión del área y el uso de plaguicidas. Una buena parte de la producción y casi toda la comercialización de estos productos es realizada por mujeres.

La producción de cítricos es más tradicional, habiendo alrededor de unas 1,000 has de naranjas de la zona. Las variedades criollas de naranja en la zona son susceptibles a la gomosis. Por ello, algunos productores han comenzado a sembrar árboles injertados de las variedades Valencia Campbel y Pera para resolver ese problema con el apoyo del IBTA y otras entidades.

En años anteriores el IBTA tuvo una presencia significativa en el área de Coroico a través de una estación experimental y un número importante de extensionistas. La estación experimental de "San Pedro", y otras propiedad de esta institución, cuenta con 38 has. de terreno a una altitud de 1,630 m.s.n.m. y otras 78 has. a una altitud de 2,200 m.s.n.m. La estación dispone de viveros de café y frutales y dormitorios, laboratorios y otras facilidades para cursos y actividades de capacitación. Ha introducido nuevas variedades de café (catui, caturra, catimor, mundo novo) y cítricos y promovido la siembra de hortalizas. Cómo en muchos otros países cafetaleros de América Latina, con la llegada de la roya en 1979, en los años ochenta el IBTA coordin162 la organización de campañas de control.

Sin embargo, en 1989, con la decisión de concentrar las actividades del IBTA en las zonas del Altiplano y Valles, la presencia del IBTA en los Yungas se redujo a su mínima expresión. Actualmente la estación sólo cuenta con un ingeniero agrónomo, con poco apoyo de personal de campo. Ya no cuenta con un sistema de extensión y las instalaciones físicas han sufrido un deterioro notable. Las actividades de la estación experimental se han reducido a la producción de pequeñas cantidades de plantas de café y cítricos y un limitado apoyo a tres estudiantes tesistas de las Universidades de Sucre y La Paz, que están preparando tesis sobre el control biológico de la broca del café.

Además del IBTA, también tienen cierta presencia en la zona las cooperativas de cafetaleras, que se dedican principalmente al acopio, comercialización y beneficiado del producto. La Central de Cooperativas Cafetaleras de Nor Yungas fue creada en 1967 y actualmente cuenta con cinco cooperativas afiliadas, las cuales tienen 600 productores afiliados. Estas cooperativas mantienen contacto con la empresa Max Havelaar de Holanda que comercializa café en el mercado solidario. A través de sus relaciones con las centrales de cooperativas de Caranavi, que reciben apoyo técnico de la GTZ, han comenzado a promover el control biológico de la broca y discutir la posibilidad de exportar café orgánico. CARITAS También tiene cierta presencia en la zona y promueve la siembra de material mejorado de cítricos y pequeños proyectos de especies menores y hortalizas.

2. La Zona de Caranavi:

La zona de Caranavi se encuentra situada al final de la Cordillera Andina Oriental y al comienzo de los grandes bosques de la región amazónica. Incluye una zona baja, con una altitud de alrededor de 600 m.s.n.m. y otra zona de altitud mediana (que llega hasta los 1,700 m.s.n.m.) donde se cultiva café. Tiene un clima subtropical muy húmedo, con precipitaciones que oscilan entre 1,500 y 2,000 mm. al año.

En esta zona se observan bosques muy húmedos y bosques pluviales y subtropicales. La topografía es muy diversa, incluyendo tanto áreas onduladas y semiplanas y áreas con pendientes moderadas y fuertes. Los suelos también son variados, pasando desde los podsoles a los latosoles, con una presencia dominante de suelos coluvio - aluviales.

La zona de Caranavi es una área de colonización relativamente reciente, iniciada a mediados de los años cincuenta, que se caracteriza por una fuerte expansión del área cafetalera. Actualmente, el café representa alrededor de las dos terceras partes del área cultivada en la zona (24,000 has. de un total de 33,000). Le sigue en importancia el banano (5,000 has), cítricos (2,000 has.), papaya (1,000 has), arroz (500 has) y maíz (500 has). También existen pequeñas áreas de hortalizas, coca, cacao, frijol y caña de azúcar. Aunque, no se cuenta con un diagnóstico tecnológico detallado sobre el manejo de estos cultivos en esta zona, todo indica que por lo menos en el caso del café y los cítricos, la situación es parecida a la zona de Coroico. Es probable, que por ser zona de colonización reciente, las áreas sembradas son más altas que en Coroico y hay menos problemas de fertilidad y posiblemente, por incluir zonas más bajas, hay mayores problemas de roya. Sin embargo, esta situación no se ha podido constatar de forma sistemática.

La producción tanto de café y cítricos de Caranavi es algo más de tres veces mayor que la de la zona de Coroico. Y mientras estos cultivos parecen perder importancia relativa en Coroico frente a la peri-urbanización, las hortalizas y la coca, en esta zona parecen consolidarse como los rubros predominantes, con un estimulo especial a raíz de la alza en los precios internacionales del café producido por la helada en Brasil de 1994. La Central Local de Cooperativas Agropecuarias de Caranavi (CELCCAR) incluye 36 cooperativas con 1,350 asociados; la Asociación Regional de Productores de Café de Caranavi (ANPROCA) tiene unos 600 asociados y también existen algunas cooperativas de base independientes como la Cooperativa Nor-Este (COAINE). En comparación con Coroico, la infraestructura vial en Caranavi es todavía deficiente, lo cual aumenta los costos de transporte al mercado de La Paz.

Actualmente, debido a la debilidad del IBTA, las cooperativas cafetaleras constituyen el instrumento de apoyo tecnológico más importantes de la zona, con muchas deficiencias. También existen algunos ONGs y entidades internacionales que realizan trabajos de desarrollo agropecuario, tecnológico en la zona. COAINE ofrece capacitación técnica y un proyecto de GTZ está promoviendo la producción y exportación de café orgánico

en colaboración con las cooperativas. El CIDES trabaja con control biológico de la broca de café con las avispas parasitoides *Cephalonomia stephanodoris*, en coordinación con Qhana en Chulumani y han habido esfuerzos recientes para validar la crianza de abejas dentro de los cafetales para aumentar la producción de café, con resultados positivos. En materia de infraestructura, el IBTA tiene un vivero forestal con 13 has. en la localidad de Santa Ana, sobre el camino que une Coroico con Caranavi a unos 10 km. de esta ciudad. También se cuenta con una oficina de extensión y vivienda sobre la playa principal de Caranavi y también tiene dos has. de cítricos y una de banano.

3. La Zona de Sapecho:

La zona de Sapecho presenta una altitud que varía desde los 400 a 1,200 m.s.n.m. El clima es cálido húmedo, subtropical, con variaciones bruscas. Las precipitaciones oscilan entre 1,300 a 1,600 mm. por año, tendiendo a incrementarse a medida que se asciende a las serranías. La temperatura media es de 25°C.

Los suelos son muy pobres, con una pH de 5.2 y un contenido de materia orgánica de 1.2% en la capa arable. La mayoría son de tipo coluvio - aluviales y, en general, presentan una textura franco arcilloso,

Es una zona de crecimiento demográfico acelerado, debido tanto a la colonización espontánea como la dirigida. Se estima que en la zona existen aproximadamente 250,000 has, de las cuales aproximadamente 55,000 han sido incorporados en procesos de colonización dirigida, 150,000 han sido ocupados por colonizadores espontáneos y 45,000 permanecen sin ocupar. Como es común en zonas de colonización reciente existe una enorme carencia de infraestructura vial y dificultades de acceso a los mercados.

Los principales cultivos de la zona son: banano y plátano, cacao, arroz, café, maíz, cítricos, yuca y achiote. Se estima que hay 5,000 has de arroz, 4,000 has de banano y plátano, 3 500 de cacao, 1,500 de café, 1 000 has de maíz, 400 has de cítricos y 50 has de yuca. Prácticamente todos estos cultivos se siembran sin uso de agroquímicos.

Entre Sapecho y Rurrenabaque, la topografía es más plana y el ambiente tiene más aspecto amazónico. Sin embargo, los suelos son mejores que los que de la Amazonía. La ganadería toma más importancia en esta zona pero se encuentran áreas considerables dedicadas al cacao, cítricos, bananos y plátano y a cultivos de subsistencia producida bajo un sistema de chaqueo.

Tanto el arroz como el maíz son producidos principalmente para sostener el consumo local. Generalmente, son producidos con sistemas de roza y quema, muchas veces en zonas de ladera, usando variedades tradicionales, con rendimientos promedio que no sobrepasan los 1,500 kilogramos por hectárea.

Se observan grandes plantaciones de banano y plátano en las tierras bajas ricas en sedimentación cerca de la margen de los ríos y tierras bajas. Los productores consideran estos rubros cultivos rústicos de fácil manejo. Sin embargo existen serios problemas de enfermedades como el "mal de panamá" y sigatoka que generalmente pasan desapercibidos por los agricultores. La variedad que más se destaca es "postre" aunque también se observan las variedades "grosmichel, cavendish, lacatan, isla, manzano amarillo, rojo, etc. Los rendimientos promedio se estiman en 10,000 kilogramos por hectárea.

En el caso del cacao, la enfermedad "escoba de bruja" (*Crinipellis perniciosa*) es un problema serio, que ha afectado los rendimientos. El café presenta serias limitaciones a causa de la broca y la roya y se considera que la zona sea demasiado caliente y baja para ese cultivo. Los cítricos padecen de fuertes problemas de mosca de la fruta, un manejo inadecuado, dificultades de comercialización y el uso de variedades criollas en completa degeneración. Los rendimientos promedio del cacao se estiman entre 6 y 8 qq/ha, de café en 10 qq./ha y de los cítricos en alrededor de 19,000 ton/ha.

En muchas área de la zona, se notan problemas de erosión hídrica, mal manejo de suelos y enmalezamiento que han llevado al abandono de grandes áreas de tierra. Hay cierto uso de abonos verdes como kudzu, pero más como cobertura en los cítricos que para enriquecer el suelo entre ciclos de cultivos anuales.

El IBTA, posee una estación experimental en Sapecho que no cuenta con ningún técnico a nivel de ingeniero agrónomo. La estación posee colecciones de cacao, cítricos, banano, café, chirimoya, maracuya, mara y pimienta, pero en general se nota que el nivel de actividades es limitado.

La cooperativa El Ceibo ha recibido un amplio reconocimiento a nivel internacional y nacional para su trabajo de organización de productores de cacao y el procesamiento y comercialización internacional de ese producto. Actualmente está promoviendo la producción y exportación de cacao orgánico. Otras ONGs que trabajan en la zona con pequeños grupos de agricultores incluyen: CARITAS, CEATA, CESA, CCM y Veterinarios sin Fronteras. Esta entidades han introducido, entre otras cosas, un tipo de cultivo de callejones desarrollado por el CIAT de Santa Cruz que utiliza Calliandra calothyrsus como una alternativa a la roza, tumba y quema.

4. <u>La Zona de Chulumani</u>:

Esta zona, que incluye toda la provincia de Sud Yungas y el área de Coripata en Nor Yungas también produce café y cítricos, pero su actividad agropecuaria principal es la producción de coca para masticar y para usar en la producción de mate. También hay una producción relativamente importante de mango y en ciertos lugares se siembra papa y hortalizas. Esta es una zona de viejo asentamiento y tierras erosionadas y cansadas después de muchos años de cultivo.

La principal entidad de apoyo tecnológico en la zona es el Centro de Educación Popular "Qhana", una ONG nacional que participa en un programa inter-institucional llamado "Yungas 2000", junto con Radio Yungas, un Centro de Educación Humanística y Técnica Agropecuaria y varias ONGs que se dedican a ofrecer servicios sociales. Qhana tiene catorce personas trabajando en la zona, de las cuales cuatro o cinco son profesionales o técnicos medios que se dedican a validar y transferir tecnología y promover nuevos esquemas de comercialización, y cada año reciben dos o tres tesistas de las universidades que quieren hacer investigaciones relacionadas a su trabajo. Actualmente, están promoviendo el control biológico de la broca usando parasitoides en diez comunidades y tienen actividades dirigidas a mejorar la calidad del café, diseminar el uso de cítricos injertados y mejorar la producción de papas y hortalizas.

Qhana trabaja muy de cerca con los sindicatos campesinos de Chulumani e Irupana y con dos Corporaciones Agropecuarias Campesinas (CORACAS) que han formado para acopiar, procesar y comercializar café. En el caso de Irupana, la CORACA tiene presencia en 56 de las 70 comunidades. Han tenido alguna experiencia comercializando café en los mercados solidarios a través de la empresa Max Havelaar y ahora van a comenzar a vender café orgánico a Oxfam Bélgica. Hay aproximadamente 100 caficultores inscritos en el programa de Oxfam Bélgica y han hecho un acuerdo con la Asociación de Productores Exportadores de Bolivia (APEB) para la certificación de la producción como producción orgánica.

El IBTA también tiene un pequeño vivero en la zona, que cuenta con plantas de café, cítricos y morera (*Morus alba*).

B. Aptitudes de Uso de la Tierra

La aptitud de la región es netamente agroforestal que, según el detalle presentado en el **Mapa III.4.2.**, representa un 28% del área. Esta extensión junto a la tierra con posibilidades de producción agropecuaria extensiva (11.5%), constituye la base para la ejecució de un proyecto de investigación productiva.

C. Limitantes y Oportunidades

A pesar de que los Yungas es una de las principales zonas productores de Bolivia de café, cacao, cítricos, banano, plátano y arroz, los rendimientos en todos estos cultivos son bajos. Esto se puede atribuir a diversos factores entre los cuales se destacan:

- La topografía quebrada que no permite un buen desarrollo radicular, presenta peligros de erosión y dificulta todas las actividades de manejo.

- La pobreza química de los suelos en un alto porcentaje de la región y su acidez y baja saturación de bases.

APTITUD DE USO
DE LA TIERRA

	AGROP. EXTENSIVA	11.5 %
	AGROFORESTAL	28.0 %
	USO RESTRINGIDO	35.1 %
	AREAS NATURALES DE PROTECCION	25.4 %

ZONA AGROECOLOGICA
YUNGAS DEL NORTE
"BOLIVIA"

ESC. 1 : 2.000.000

MAPA III.4.2

- La presencia de muchas plagas y enfermedades, tales como broca, roya y ojo de gallo en café, escoba de bruja en cacao, gomosis, mosca de la fruta y tristeza en cítricos y mal de Panamá y sigatoka en banano y plátano.

- La siembra de café a altitudes demasiado bajas, sobre todo en la zona de Sapecho.

- Los altos costos de transporte debido a la falta de caminos adecuados, que desincentivan la inversión en la producción agrícola y aumentan los costos de los insumos.

- El escaso desarrollo de mecanismo de comercialización y procesamiento que aumentan el valor agregado que queda en manos de los productores y que incentivan mejoras en la calidad de producción. La cooperativa El Ceibo en Sapecho y las cooperativas y asociaciones cafetaleros han comenzado iniciativas interesantes en este sentido, buscando mejorar la calidad del producto y vender a mercados orgánicos o solidarios, pero estos esfuerzos todavía son incipientes.

- La posibilidad que todavía existe de colonizar nuevas tierras en el Alto Beni y la presencia de actividades que compiten por mano de obra, como la siembra de coca, reducen los incentivos para la intensificación de la producción.

- La compra de tierras buenas para la agricultura en la zona de Coroico para uso no agrícolas como el turismo o la urbanización.

- La falta de sistemas de riego para producir hortalizas en la época seca, a pesar de un período seco de tres a cuatro meses y la existencia de diversas fuentes de agua.

- La reducida disponibilidad de material genético apropiado de buena calidad para casi todos los cultivos.

- La reducida disponibilidad de fertilizantes y plaguicidas y crédito para comprarlos, que refleja la reducida demanda de los mismos, los altos costos de transporte y la presencia limitada de instituciones financieras.

- El uso deficiente de la sombra para la producción de café y cacao.

- La falta general de asistencia técnica para los agricultores.

A pesar de estos obstáculos, hay ciertos factores que favorecen el desarrollo agrícola en los Yungas, entre las cuales se puede destacar:

- La existencia de una gran variedad de climas y altitudes que permiten la producción de muchos cultivos diferentes.

- La presencia de algunos suelos con fertilidad media y buen contenido de materia orgánica.

- Condiciones de precipitación pluvial favorables, con poco déficit hídrico en ciertos meses, y la posibilidad de captar riego suplementario a bajo costo.

- La cercanía a los mercados de La Paz que tienen una alta demanda para los cultivos actuales de la zona y para diversos productos no tradicionales.

- Las oportunidades que ofrecen los mercados orgánicos y solidarios de café y cacao y el mercado turístico de Coroico para hortalizas y frutas.

- La existencia de una tradición de producción de cultivos perennes que son adaptados a la topografía de la región.

- El nivel relativamente bajo de analfabetismo entre los productores, que favorece el desarrollo de una agricultura más tecnificada o la producción para mercados especializados.

- La presencia de organizaciones de productores con cierto nivel de consolidación.

- La posibilidad de aprovechar y consolidar esfuerzos existentes de apoyo tecnológico, como los trabajos con: diseminación de cítricos injertados resistentes a la gomosis y la tristeza, control biológico contra la broca del café, producción y comercialización de café y cacao orgánico y mejoras en el procesamiento del café.

III. DESCRIPCION DEL COMPONENTE

A. Antecedentes

La ejecución de este componente se fundamenta en las características y potencial agroecológico de la región, así como las previsiones de tendencias actuales que producirán una serie de efectos en el ecosistema de los yungas. Tales tendencias se refieren al mejoramiento de la infraestructura vial, al crecimiento de la población y a la creciente urbanización, a la demanda de alimentos y al desarrollo de la industria turística. Estas tendencias producirán una creciente valorización de la tierra y, por otra parte, generarán demandas por productos de mayor valor agregado y de más altos requerimientos de intensidad productiva.

Esta situación generará crecientes presiones sobre los terrenos agrícolas y demandas de tecnología para incrementar la eficiencia productiva de las unidades agrícolas. Es de esperar que la región se orientará hacia el desarrollo de sistemas de producción hortofrutícola, con crecientes niveles de tecnificación. Este escenario debe complementarse con la protección de zonas de uso restringico y la creación de áreas protegidas que conserven áreas de bosque en su forma actual, cuya dimensión y ubicación debe responder a un plan de ordenamiento territorial de la región de los Yungas.

B. Objetivo General

Establecer y consolidar un sistema de investigación y transferencia de tecnología agrícola y forestal para que sea sostenible, eficiente y participativo en la región de los Yungas.

C. Objetivos Específicos

Investigación

- Generar información sobre el cultivo sostenible de productos hortifrúticolas en la zona de Coroico y de cultivos anuales básicos en las zonas de Caranavi y Sapecho.

- Generar sistemas de cultivo sostenibles de producción y comercialización de café, cítricos, banano y plátano para las distintas zonas de la región.

- Desarrollar métodos de control integrado de plagas y enfermedades que afectan a los principales cultivos.

Producción

- Desarrollar módulos productivos de cultivos perennes que sean ecológica, económica y comercialmente viables.

Divulgación

- Demostrar a técnicos, estudiantes y profesores universitarios, autoridades civiles y líderes de organizaciones de productores las bondades y limitaciones (ecológicas y económicas) de las diferentes tecnologías hortofrutícolas evaluadas.

- Demostrar la factibilidad biológica y económica de la producción de cultivos perennes con tecnología mejorada.

D. Estrategia

Investigación

Dedicar mayores esfuerzos a adaptar y a validar tecnología ya existente y no a generar nueva tecnología. Los esfuerzos de generación deben dar prioridad al desarrollo de paquetes tecnológicos integrales de sistemas agroforestales y cultivos hortofrutícolas, que incluyan no sólo aspectos de tipo biológico o agronómico, sino también agroindustrial y comercial.

La experimentación y evaluación de tecnología agroforestal y hortofrutícola y las pruebas de especies, deben desarrollarse de manera balanceada en centros experimentales y en fincas de productores. Las estaciones experimentales, tradicionalmente dedicadas a la investigacion agropecuaria, colección y mantenimiento de germoplasmas, deben dar prioridad a la experimentación en sistemas agroforestales y hortofrutícolas, reconociendo que por el incremento en los valores de la tierra y mejora en las conexiones con los mercados de La Paz, es de esperar crecientes demandas para cultivos intensivos de manera sostenible. En este sentido, la adaptación y validación tecnológica en los centros de investigación en la región adquiere un carácter de aplicación en el corto mediano plazo. En forma paralela a la experimentación en los centros, se debe aprovechar el interés de varios productores para experimentar en sus fincas, replicar lo establecido en la estación, aprovechar sus recursos, proveer germoplasma y asesoría y monitorear el desarrollo de los diferentes cultivos y la rentabilidad de las diferentes empresas agroforestales de la región.

Transferencia

Se consideran grupos meta a los técnicos y profesionales del sector agropecuario, forestal y agroforestal de la Región de los Yungas, a los estudiantes y profesores universitarios

de las Facultades de Agronomía de la UMSA y de la EMI y a los programas de posgrado en Economía Agrícola de la UCB y de Desarrollo Rural de la UMSA, a las autoridades civiles encargadas del desarrollo regional, a los finqueros colaboradores y líderes de las organizaciones de productores de la región.

Se desarrollará una investigación participativa y espacialmente ubicada, tanto en centros de experimentación, como en fincas de productores. Esto asegura mayor vinculación entre lo que necesita el productor y lo que se investiga; las tecnologías responden inmediatamente a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del productor, tiene efectos diseminadores inmediatos y permite contar con la evaluación permanente del productor.

La realización de días y prácticas de campo en los centros experimentales y fincas de los productores permite la intensa interacción entre los diversos grupos metas.

Producción

Se pretende promover el establecimiento de módulos comerciales de sistemas agroforestales (café, cítricos y bananas), que permitan elevar la prooductividad y rentabilidad de los mismos. Estos módulos productivos de nivel comercial, involucran no sólo la validación de tecnologías de tipo agronómico o biológico, sino que también comprenden validación de tecnologías en materia de manejo poscosecha, procesamiento y comercialización.

En este sentido, los módulos productivos propuestos, cuya implementación sería definida después de preparar estudios de factibilidad final, constituyen actividades de investigación adaptativa y de validación de tecnología a nivel comercial, con el propósito de generar paquetes tecnológicos integrales transferibles a agrupaciones de pequeños y/o medianos productores, que se considera el grupo de beneficiarios prioritarios para este tipo de tecnología. Un paquete tecnológico se considerará validado íntegramente una vez que se demuestre la adaptabilidad agroecológica del cultivo y la rentabilidad económica y financiera de la venta de los productos y sub-productos de la inversión.

El desarrollo de módulos productivos de escala comercial, posibilitará el establecimiento de una capacidad de investigación destinada a sostener y optimizar el potencial productivo de las diferentes especies. Asímismo, posibilitará que los investigadores se hallen estrechamente vinculados al proceso productivo y a la solución de sus problemas. Finalmente, la exitosa ejecución de un número de proyectos productivos posibilitará generar excedentes operativos que contribuirán a incrementar el patrimonio financiero de la entidad responsable del desarrollo agroforestal de la región.

Localización Espacial

El componente propuesto comprende las provincias Nor y Sud Yungas y parte de las

provincias Inquisivi, Franz Tamayo, Murillo, Muñecas y Larecaja del Departamento de La Paz, que cubre aproximadamente 29,565 km2. Específicamente, se reforzarían 3 centros experimentales existentes: "San Pedro" en Coroico, "Santa Ana" en Caranavi, y "Sapecho" en la localidad del mismo nombre, y se rehabilitaría la oficina-vivienda en la ciudad de Caranavi, cuya localización geográfica se presenta en el **Mapa III.4.3**.

No siendo financieramente posible ni deseable, desarrollar con la misma intensidad todas las actividades de investigación, transferencia y producción en las áreas y centros experimentales que abarca el proyecto, en cada lugar, es conveniente focalizar las actividades que son más relevantes o factibles de realizar. En términos de investigación: (1) en "San Pedro" se experimentará principalmente sobre el mejoramiento del cultivo del café y en la adaptación y validación de tecnología hortícola; (2) en "Santa Ana" se trabajará con cítricos; y (3) en "Sapecho" se trabajará con bananas, plátanos y cacao y con cultivos anuales (principalmente arroz, maíz y frijol).

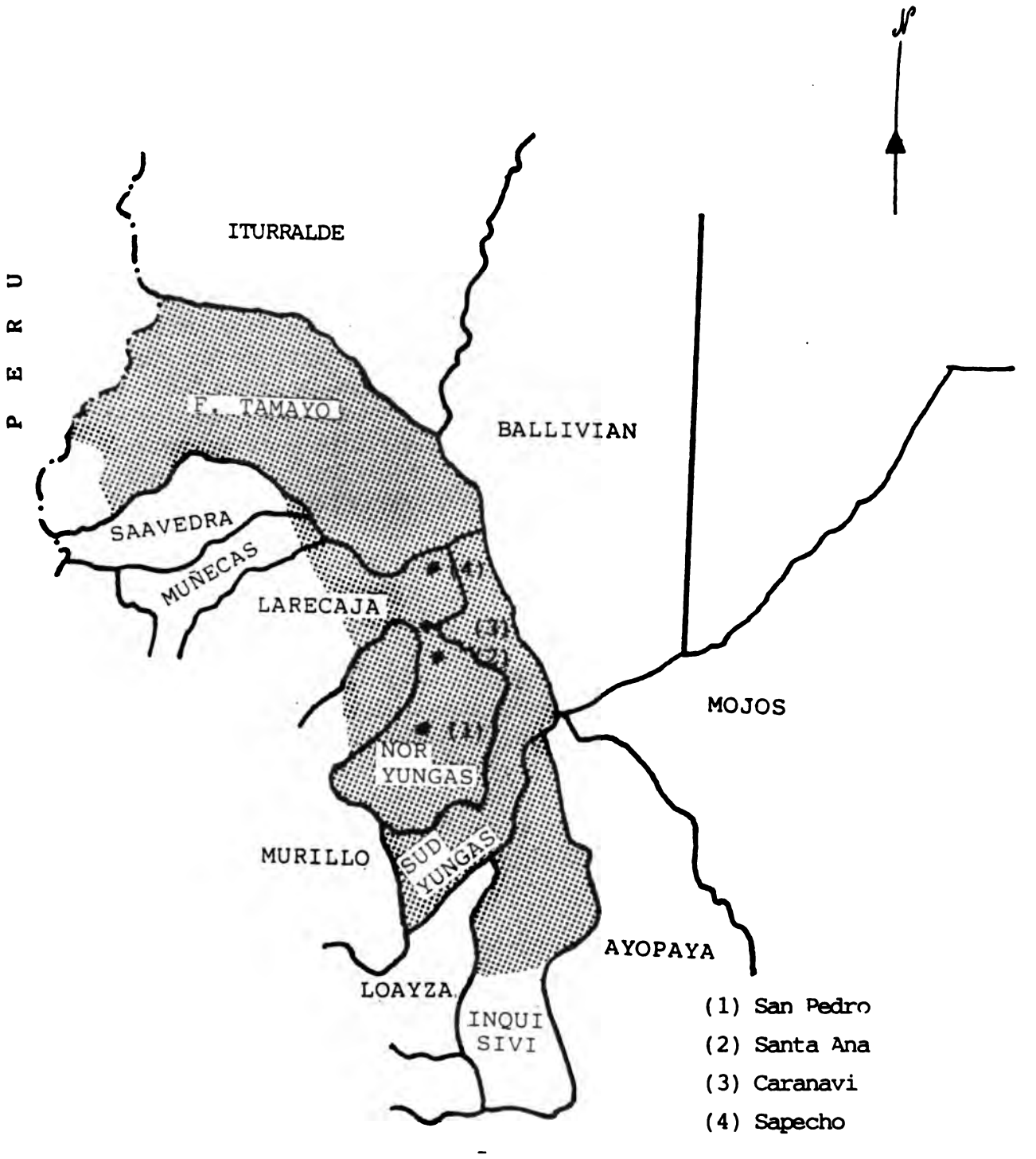
En términos de producción-investigación, se propone establecer módulos de: (1) café en el centro de "San Pedro", (2) cítricos en el centro de "Santa Ana", y (3) bananas en "Sapecho".

La selección de "San Pedro" como el sitio para desarrollar investigación sobre café, se debe a que esta zona es la más tradicional para la producción de este rubro en la región y es la única que cuenta con una extensión suficiente para desarrollar un módulo comercialmente viable.[1] Asímismo, en Coroico tiene su sede la Central de Cooperativas Cafetaleras de la región; y en las inmediaciones se encuentra el centro de enseñanza media de "Carmen Pampa", dependiente de la orden Salesiana, por lo que el desarrollo de sistemas de cultivo basados en café y productos hortícolas en esta zona puede contribuir grandemente a la educación media, al tiempo que provea de alternativas ecológica y económicamente atractivas para los pequeños productores cafetaleros y horticultores. Asímismo, se mantendrá relaciones estrechas con CARITAS, las cooperativas de café y representantes de la industria turística en la zona, que pueden estar interesados en comprar hortalizas y frutas.

Debido a su localización más estratégica en referencia a la ciudad de la Paz y su infraestructura existente, el centro de Coroico será la sede del Proyecto en la región de los Yungas. Una buena parte de los estudios sobre mercados, cultivos no tradicionales y manejo integrado de plagas serán realizados por profesores y estudiantes de las universidades.

---

1 Se consideraron otras posibilidades: (1) establecimiento de un nuevo centro experimental en los alrededores del área de Caranavi, que es la zona con mayor extensión de cafetales y productores y, por tanto, con mayores necesidades de apoyo tecnológico. Sin embargo, en consultas con personas de la región se consideraron las dificultades de adquirir una extensión de tamaño adecuado por estar la región íntegramente colonizada; y (2) aprovechamiento de la zona de Kilo-Kilo, donde el IBTA cuenta con una propiedad de aproximadamente 100 ha, a unos 50 km. de Coroico, en una zona muy poco poblada. Esta alternativa fue descartada precisamente por encontrarse en una zona poco habitada, aunque ofrece interesantes perspectivas para un futuro programa de desarrollo cafetalero, integrado a acciones de colonización.



COMPENDIO DESCRIPTIVO DEL SECTOR AGROPECUARIO EN BASE A ZONAS AGROECOLOGICAS

INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
UNIDAD DE ESTUDIO ESTRATEGICOS

MAPA: YUNGAS DEL NORTE *CODIGO (080)*
FUENTE: ACADEMIA NAL. DE CIENCIAS - PL 480

DIBUJANTE: J. LUIS ZAMBRANO M. *ESCALA 1 2.670 00*

El desarrollo de nuevos cafetales en las áreas de la zona de Caranavi sugiere la concentración de actividades de divulgación tecnológica en esta localidad, a través de la oficina de divulgación que será reahabilitada para el efecto.

La selección del centro de "Santa Ana" para la investigación adaptativa y validación de tecnología citrícola se fundamenta en la cercanía a la ciudad de Caranavi, y al hecho de encontrarse sobre el principal camino de acceso al Alto Beni, y la disponibilidad de tierras con baja pendiente, a la orilla de un curso de agua permanente lo cual permite la utilización de riego suplementario en el período de invierno.

La selección del centro de "Sapecho" para desarrollar trabajos de investigación se fundamenta en que dispone de suficientes tierras aptas para el cultivo y se encuentra en una región de colonización en la cual el cultivo del banano es una de las alternativas productivas con mayor rentabilidad potencial.

Rubros y Temas

La selección estratégica de rubros, a nivel de mercado, se fundamenta en el análisis presentado en el **Anexo II.E** y a nivel de potencial agroecológico en el **Anexo II.C.**

La focalización del componente es hacia rubros anuales y perennes, adecuados a las características de las diferentes zonas de la región. Esta focalización por zona es necesaria dada la diversidad agroecológica de las diferentes zonas.

Las acciones del componente se llevarán a cabo en tres zonas: Coroico, Caranavi y Sapecho, en cada una de las cuales existen campos experimentales del IBTA.

La estrategia de investigación, transferencia de tecnología, capacitación y producción agrícola para los Yungas parte de los diagnósticos de las cuatro sub-zonas presentados en la sección anterior. Cada sub-zona tiene sus propias prioridades, actividades y mecanismos de vinculación con otras entidades.

En el caso de Coroico, la estrategia tiene como eje la promoción de un sector horti-frutícola capaz de aprovechar las nuevas oportunidades de mercado en La Paz y en la industria turística local y de poder competir con la fuerte demanda de tierra para usos no agrícolas. Con este propósito, se propone:

- realizar un diagnóstico participativo sobre la situación actual del sector hortifrutícola y sus principales limitantes tecnológicos y comerciales y definir líneas específicas de investigación con base en eso

- desarrollar y validar sistemas de miniriego combinados con el uso de prácticas de conservación de suelos para la producción de hortalizas y frutas

- montar pequeñas parcelas de adaptación de distintos rubros no tradicionales, escogidos con base en estudios previos de mercado y el conocimiento existente sobre sus necesidades ecológicas

También se considera seguir apoyando a la producción cafetalera y cítrica a través de la producción y venta de material genético mejorado resistente a enfermedades, la replicación de algunos ensayos sobre café y hortalizas desarrollados en el centro de "Coroico", sobre cítricos en el centro de "Santa Ana", y sobre bananos y cultivos anuales en el centro de "Sapecho" y la transferencia de tecnología y capacitación relacionado al manejo de estos cultivos.

La capacitación y transferencia de tecnología agroforestal en la región se realizará a través de cursos para profesionales, técnicos y agricultores líderes de las cooperativas y ONGs, días de campo, trabajos conjuntos de experimentación y validación con distintas entidades, producción y diseminación de materiales divulgativos y la venta de material genético mejorado.

El eje de trabajo en Coroico será el café, asociado en algunos casos con la producción de hortalizas. Allí las actividades se concentrarán en:

- un diagnóstico participativo de los factores que puedan influir en la adopción de distintas prácticas de producción

- un diagnóstico técnico sobre los factores que influyen en la calidad del café y en el acceso a mercados orgánicos y solidarios

- el manejo integrado de la broca, usando control biológico y prácticas culturales

- investigación sobre el uso de variedades mejoradas bajo sombra con distintos niveles y tipos de fertilización

- ensayos y parcelas de validación de sistemas de café asociados con frutales y árboles maderables

Todos estos trabajos serán acompañados por una labor intensiva de divulgación de tecnología y capacitación.

Para el año 3 del Proyecto, se piensa haber establecido un centro de investigación, transferencia de tecnología y capacitación en Coroico. Hasta ese momento, se buscará desarrollar acuerdos con el proyecto GTZ y las cooperativas de café para conseguir acceso a un lugar donde trabajar y tierras donde se puede montar algunos ensayos y para realizar actividades conjuntas. También se aprovechará de las oportunidades que ofrecen las universidades para realizar investigaciones de forma conjunta y se buscará mantener contactos permanentes con el Centro Nacional de Investigaciones en Café (CENICAFE)

de Colombia, PROMECAFE y el CATIE.

En la zona de Sapecho, los dos ejes del trabajo serán el manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos perennes (banano y plátano, cacao, cítricos y, en menor medida, café) y el desarrollo de sistemas de cultivos anuales más sostenibles y productivos, con énfasis en el arroz. Para eso, se propone:

- un diagnóstico sobre la incidencia de enfermedades y nematodos en la producción de banano y plátano y sus causas.

- ensayos con material genético de cacao resistente a la escoba de bruja, la validación de esos materiales en fincas de agricultores y producción y venta de materiales validados.

- estudios sobre el complejo de hospederos y enemigos naturales de la mosca de la fruta y ensayos de validación en fincas de productores de prácticas de control de la mosca.

- producción y venta de material genético de cítricos resistente a gomosis y tristeza.

- pruebas con material genético de café resistentes a enfermedades.

- pruebas con variedades de arroz y maíz bajo sistemas tradicionales de chaqueo y sistemas con barbecho mejorado.

- replicaciones de los ensayos realizados por el Proyecto de la Amazonía dirigidos a desarrollar sistemas mejorados de barbecho.

Igual como en los casos anteriores, todos estos esfuerzos irán acompañados por un trabajo intensivo de divulgación de tecnología y capacitación.

Para el trabajo en "Sapecho" se buscará coordinar esfuerzos en cacao con la cooperativa El Ceibo y en café con las cooperativas cafetaleras del Alto Beni. Muchos de los esfuerzos en manejo integrado de plagas serán apoyados por las universidades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz; se buscará conseguir materiales genéticos de cacao y frutales de Embrapa, Brasil, arroz del CIAT, Colombia, banano y plátano del INIBAP y se vinculará con el ICRAF, CIAT - Santa Cruz y las acciones del proyecto en la Amazonia para intercambiar información sobre alternativas a los sistemas actuales de roza y quema (chaqueo). También se mantendrá un contacto estrecho con las ONGs de la región.

La zona que se ha denominado "Chulumani" en la sección de diagnóstico es de baja prioridad para el Proyecto, dado el hecho que el cultivo dominantes en el área es la coca. Sin embargo, a través del centro en Caranavi se mantendrá una relación estrecha con el programa "Yungas 2000" y Qhana, para que estos puedan aprovechar de los materiales

divulgativos producidos por el Proyecto y reproducir varias de las demostraciones y charlas. Con Radio Yungas se buscará preparar programas radiales de forma conjunta sobre diferentes temas de tecnología agrícola.

E. Beneficiarios

Los beneficiarios de este componente son los pequeños y medianos agricultores de la región Yungas del Norte, es decir, virtualmente la totalidad de la población rural de esta región dado el escaso número de agricultores grandes (2.100 Has.).

F. Metas

En el año 3:

- Rehabilitados y operando tres centros de investigación en "Coroico", "Santa Ana" y "Sapecho", y una oficina de divulgación en la ciudad de Caranavi.

- En el Año 2, funcionando en el centro de "San Pedro" un laboratorio de manejo integrado de plagas y un laboratorio de suelos.

Investigación

- Al Año 2, factores limitantes identificados para la producción, procesamiento y comercialización para los principales cultivos de la región (café, cítricos, bananos, frutales, cacao y maderables).

- Al Año 5, determinados el máximo potencial de producción y los umbrales de control de café, cítricos, bananos, y cacao.

- Al año 5, seleccionadas y lanzadas a la zona variedades adaptadas de arroz, maíz y frijol (Caranavi y Sapecho).

- Al año 4, definidos paquetes tecnológicos orgánicos para producir café, cítricos, bananas, cacao, algunas hortalizas y frutales.

Producción

- A principios del año 2, se han completado los estudios de factibilidad para el establecimiento de plantaciones de café (40 ha en "San Pedro"), cítricos (10 ha en "Santa Ana") y bananas (10 ha en "Sapecho").

- Al año 3, desarrollados y operando 3 módulos productivos de café, cítricos y bananos.

- Al año 3, establecida una parcela en el Centro de "San Pedro" para investigaciones en sistemas de riego para cultivos hortícolas, y establecidas 10 parcelas en fincas de productores en los años 3, 4, y 5 del Proyecto.

- Al año 4, establecido un sistema de certificación de cultivos orgánicos.

Protección Vegetal

- Al año 3, establecida base de datos sobre plagas y sus enemigos naturales de los principales cultivos de la zona, y actualizada de forma contínua.

- Al año 5, caracterizados el ciclo de vida y métodos de control de las principales plagas de café, cítricos, cacao, hortalizas y bananos; establecidos los umbrales económicos para las principales plagas que afectan al café.

Transferencia

- A partir del año 2, anualmente, se realizan 6 días de campo en la región; y se publican 3 boletínes divulgativos.

- A partir del año 3, anualmente, se produce un video relativo a un cultivo promisorio en la región, dirigidos a productores; se publican 3 folletos de manejo por cultivo; y se presentan 9 cursos.

- A partir del año 3, anualmente, se publican dos manuales de Manejo Integrado de Plagas, por cultivo, dirigidos a productores y a técnicos.

- En el año 2, se presentan 9 cursos de cultivos hortofrutícolas, cultivos perennes y MIP y, a partir del año 3, anualmente se presentan 18 cursos en la región.

G. Descripción de los Subcomponentes

1. Investigación

Productos hortofrutícolas

En el año 2 del Proyecto, se realizará un diagnóstico participativo del sector hortifrutícola de la región (sin incluir cítricos). Dicho diagnóstico identificará: la importancia relativa de los distintos rubros producidos, las características básicas de los

sistemas actuales de producción, los principales limitantes tecnológicas y socio-económicas identificados por los productores y los técnicos, los aspectos de género que influyen en las propuestas de producción y comercialización y alternativas que los productores están interesadas en probar.

La metodología para el diagnóstico incluirá tanto encuestas tradicionales como talleres con productores; el trabajo será realizado de forma conjunta entre el encargado de hortifruticultura del Centro de "San Pedro" y alguna ONG contratada con experiencia en diagnósticos técnicos participativos.

Con base en este análisis, se diseñará una estrategia de trabajo para el período siguiente.

Café

Al comienzo de las actividades programáticas del Proyecto, en el año 2, se realizará un diagnóstico participativo de los factores que puedan influir en la adopción de prácticas de control de broca, nuevas variedades, mejoras en las técnicas de cosecha y el manejo poscosecha, la siembra intercalada con árboles maderables y frutales y distintos sistemas de sombra y poda. Dicho diagnóstico analizará aspectos como: la disponibilidad de mano de obra y capital para implementar las prácticas, su rentabilidad, la disponibilidad de material genético, insumos y medios de procesamiento y transporte requeridos, experiencias previas de los agricultores con estos tipos de prácticas y sus actitudes hacia ellas y las ideas de los productores sobre alternativas tecnológicas que les gustaría probar. La metodología para el diagnóstico incluirá estudios de casos de veinte caficultores representativos y talleres con productores, y el trabajo será realizado de forma conjunta entre el encargado del Proyecto en la oficina de divulgación de Caranavi y alguna ONG contratada con experiencia en diagnósticos técnicos participativos.

En el año 2 también se efectuará un diagnóstico técnico sobre los factores que influyen en la calidad del café en el acceso a mercados orgánicos y solidarios. Ya han sido identificados varios problemas en este sentido, algunos de los cuales fueron mencionados en la sección de diagnóstico; sin embargo, todavía no se conoce la incidencia real de estos problemas, ni existe una estrategia integral para enfrentarlos. Este diagnóstico debe ser realizado por el investigador de café del centro de "San Pedro", con el apoyo de un consultor con experiencia en procesamiento y comercialización de café y la participación activa de las cooperativas cafeteras, organismos internacionales (GTZ) y ONG's (Qhana).

La experiencia con el proyecto Agro-yungas fue que la siembra de altas densidades de variedades mejoradas de café sin sombra lleva al fracaso, sobre todo si los caficultores no tienen la capacidad de usar altas dosis de fertilizantes. Sin embargo, por el otro lado, hay varios caficultores que tienen variedades nuevas de café bajo sombra (inga), con densidades menores, y estas variedades parecen estar produciendo mejor que las variedades tradicionales, aún sin uso de fertilizantes químicos. Para probar la deseabilidad de sembrar variedades mejoradas bajo sombra se implementará ensayos con

5 variedades, incluyendo la variedad tradicional, la "típica" y 3 alternativas de fertilización (sin fertilizantes, con la mitad de la dosis actualmente recomendada de fertilizante químico y con abonos orgánicos). Estos ensayos se realizarán en el centro de "San Pedro" y se validarán en fincas de productores.

Finalmente se realizarán ensayos para probar sistemas de café asociados a frutales y diferentes árboles maderables como nogal (*Juglans* spp.), laurel *(Cordia alliodora)*, grevilea (*Grivellea robusta*) y algunos Eucaliptos *(Eucalyptus grandis* y *eucalyptus deglupta*), los cuales serán replicados en Coroico y Sapecho. También, se comenzarán pruebas de validación en fincas de agricultores, esperando incorporar 10 agricultores por año comenzando en el año 3. Para realizar un estudio de mercado sobre los distintos productores maderables que se pretende sembrar se buscará un tesista universitario.

Protección Vegetal

También hace algunos años, las universidades han investigado en la región sobre el control de broca, usando una microavispita africana (Cephalonomia stepanodoris), el hongo blanco, Beauveria baussiana, y prácticas culturales como no dejar ningún grano de café en el campo después de la cosecha. Para darle seguimiento a estas investigaciones, hace falta monitorear la incidencia de la broca y sus enemigos naturales bajo diferentes condiciones de campo. Cada año se podrá realizar una tesis universitaria sobre este tema en un lugar distinto de los Yungas.

Dentro de este mismo marco, con estudiantes tesistas, se realizará un estudio de factibilidad para la producción de insectos benéficos y de hongos para el control biológico de plagas y enemigos naturales completándolo en el año 2 del Proyecto. Una vez realizado este estudio, se resolverá el mejor método de producir y distribuir enemigos naturales.

Debido a que se conoce relativamente poco sobre la incidencia real de las distintas plagas y enfermedades de los cultivos perennes en la zona de "Sapecho", hacen falta estudios sobre la incidencia e impacto económico de mal de Panamá, sigatoka y nematodos en banano y plátano, mosca de la fruta en cítricos, escoba de bruja en cacao y roya y ojo de gallo en café, además que sobre el complejo de hospederos y enemigos naturales de la mosca de la fruta. También es necesario estudiar las percepciones de los agricultores sobre estos problemas y sus métodos tradicionales de controlarlos.

Más que ensayos, este tipo de investigación requiere esfuerzos iniciales de diagnóstico combinado con un monitoreo continuo, que cruza los datos sobre niveles de incidencia con distintas variables ecológicas y de manejo. Esto se realizará bajo la coordinación del investigador principal del centro de "Sapecho", con el apoyo de profesores y estudiantes universitarios. El estudio sobre las percepciones y métodos tradicionales de los agricultores será tema de una tesis en el segundo año del Proyecto. Algunos de estos trabajos en café y cítricos también se realizarán en otras áreas de los Yungas,

preferentemente con agricultores cooperantes, bajo la coordinación del investigador de Sapecho.

En cuanto al cacao, se efectuarán ensayos de variedades, buscando identificar material genético resistente a la escoba de bruja y altos rendimientos. Se va a validar estos materiales y varias prácticas de control de la mosca de la fruta desarrolladas en Colombia y Perú en fincas de agricultores. Se preve tres ensayos de variedades de cacao y 20 agricultores con parcelas de validación con cacao. (Esto último a partir del año 5 del Proyecto). Las parcelas de validación de prácticas para control de moscas se crearán a partir del año 3 del Proyecto, con 10 parcelas en fincas de productores, divididas entre Sapecho, Coroico, Caranavi y Chulumani.

Riego y Conservación de Suelos

La investigación en miniriego y métodos de conservación de suelos será realizada antes que en los campos de agricultores. El primer paso sería establecer una parcela experimental en "San Pedro" donde existen fuentes de agua para riego y se pueda realizar ensayos sobre la adaptación de variedades y el manejo de plagas bajo condiciones de riego, así como el uso de diferentes métodos de conservación de suelos. Posteriormente, en el año 3 del Proyecto, se comenzará a montar parcelas de validación con agricultores de aproximadamente .25 ha. Cada año se instalará 3 parcelas. Los agricultores serán escogidos con base en las características de su terreno y su interés en producir hortalizas y frutas.

Sistemas Mejorados de Chaqueo y Productos Básicos de Seguridad Alimentaria

Los mismos problemas que existen en la Amazonia con cultivos anuales producidos bajo sistemas de chaqueo también existen en los Yungas, principalmente en las áreas de elevaciones más bajas alrededor de Sapecho. Como en la región Amazónica se pretende dedicar un gran esfuerzo al desarrollo de sistemas mejorados de chaqueo, las actividades del Proyecto en los Yungas se restringen a la replicación de ensayos implantados en la Amazonía.

Todos los años se realizarán ensayos en el Centro de Sapecho y en 10 fincas con variedades de arroz y maíz sembradas en sistemas de "chaqueo", con la expectactiva de liberar una variedad de cada uno en el año 5 del Proyecto.

Cítricos y Bananas

La investigación a ser desarrollada para estos dos rubros estará orientada a identificar y multiplicar variedades resistentes a enfermedades de alta productividad, y el desarrollo de sistemas de producción y comercialización rentables y apropiados a los pequeños productores de la región. Específicamente, en el caso de los cítricos se reproducirán materiales de variedades tardías y tempranas, que permitan aprovechar los mejores

niveles de precio del mercado, y que sean resistentes al virus de la tristeza y a la gomosis. En el caso del banano se buscará identificar las variedades más aceptadas en el mercado local e internacional, de alta productividad, y resistentes a la sigatoka negra y al mal de Panamá y a nemátodos. Así mismo, se investigarán los mejores sistemas de implantación y manejo de ambos cultivos, incluyendo el tratamiento poscosecha y posterior comercialización

Se considera la realización de ensayos de adaptación en los diferentes centros experimentales de la región, y luego se entregará material genético a 10 productores cada año, para la validación de nuevas alternativas a nivel de finca. Se estima que para finales del año 5 del Proyecto, se habrán establecido 60 parcelas de validación de variedades promisorias de cítricos y bananas en las diferentes zonas de la región.

Cultivos no Tradicionales

De manera complementaria a los trabajos en los rubros de focalización, durante el año 2 de funcionamiento del Proyecto, tesistas universitarios o alguna universidad u ONG contratada por la misma, realizará pequeños estudios de mercado de unos 15 rubros de frutales, hortalizas, especies, colorantes, flores y plantas ornamentales que dan indicio de ser promisorio en cuanto a mercados y adaptación ecológica. Dados los pequeños volúmenes de producción que se puede anticipar y los fuertes requisitos de calidad en los mercados externos, se dará prioridad a rubros que pueden se vendidos en La Paz o a turistas que llegan a la zona.

Una vez identificado un grupo de estos rubros que parecieron promisorios, se realizarán ensayos de adaptación en los diferentes centros experimentales de la región, y luego se entregará material genético a grupos de diez productores, para la validación de nuevas alternativas a nivel de finca. Se calcula que para finales del año 5 del Proyecto, un mínimo de 5 rubros habrán sido validados por unos 20 agricultores cada uno de esa forma.

2. Transferencia

Café

Desde el inicio del Proyecto, se hará un esfuerzo para reducir la incidencia de la broca en café, promoviendo control biológico y prácticas culturales. Para ello, se trabajará de forma estrecha con las cooperativas de café, se comprará y distribuirá materiales sobre el tema producidos por Qhana y se promoverá la producción de las avispitas y hongos para el control biológico. También se usarán materiales sobre manejo de sombra, producción de café en asocio con frutales y árboles maderables y manejo poscosecha y procesamiento preparados por el Centro de "San Pedro". Cada año se realizará un día de campo sobre este rubro, donde participarán un promedio de 40 productores.

Con base en el diagnóstico a ser realizado de la producción hortifrutícola actual, se definirán por lo menos cinco temas de interés donde se hará un esfuerzo intensivo de transferencia de tecnología, giras de observación y demostraciones y la producción de folletos divulgativos. En promedio se harán 3 giras de observación y demostraciones por año, con la participación de 15 agricultores por actividad y se imprimirán 1.000 copias de cada plegable. Estas actividades se realizarán a partir del año 3 del Proyecto.

Los ensayos y parcelas de validación sobra la producción de variedades mejoradas de café bajo sombra con distintas alternativas de fertilización y sobre producción de café en asocio con frutales y/o árboles maderables se usarán como parcelas demostrativas y todos los años a partir del tercer año de funcionamiento del Proyecto se realizarán por lo menos dos días de campo y dos giras de observación enfocados en estos temas, a los cuales asistirán un promedio de 20 agricultores en cada uno.

En el año 4 de funcionamiento del Proyecto se prepará un manual sobre la producción de café en los Yungas para agricultores líderes, que cubre todos los principales aspectos de producción, procesamiento y comercialización. Además, cada año se producirán dos plegables (de 1.000 ejemplares) sobre distintos aspectos de manejo del café.

Con base en los resultados del diagnóstico sobre calidad de café y comercialización, se definirán actividades específicas de transferencia de tecnología en coordinación con las cooperativas de café. Esto probablemente incluirá: esfuerzos para mejorar la infraestructura de secado y prebeneficiado en la región, demostraciones sobre fermentación y secado de café, talleres con caficultores, la producción de un folleto sobre cosecha y procesamiento de café para agricultores líderes e iniciativas diseñadas a crear mayores incentivos para el caficultor para producir café de buena calidad.

Junto con las cooperativas y la GTZ, se dará especial énfasis a la transferencia de tecnología para la producción de café orgánico, dirigida a aquellos cafetaleros que están inscrito dentro de esos programas. Esto incluirá la elaboración e impresión de un folleto sobre la producción de café orgánico y reuniones cada tres meses con los grupos de cafetaleros que están produciendo café orgánico.

Riego

A partir del año 3 de funcionamiento del Proyecto, cuando ya están funcionando las parcelas de validación con miniriego, todos los años se harán 10 demostraciones, donde se explican distintos aspectos de la producción de frutas y hortalizas bajo riego. A cada demostración asistirá un promedio de 10 agricultores.

Cultivos no Tradicionales

Para la promoción de cultivos no tradicionales, se va a preparar cinco folletos en el año 4 del Proyecto (con 500 ejemplares de cada uno) y organizar 3 giras de observación por

año, donde unos 15 productores visitan a productores que están validando estos rubros y se discuten distintos aspectos de su producción y comercialización. También se hará un esfuerzo específico para asegurar la disponibilidad de material genético apropiado para estos cultivos.

Cítricos y Bananas

La siembra de cítricos resistentes a la gómosis y la tristeza y de bananos resistentes a la sigatoka negra y al mal de Panamá se promoverá desde el año 2 de funcionamiento del Proyecto. En todos los días de campo del Centro y en los cursos de capacitación se buscará estimular la venta de estos materiales.

Viveros

Se dará un énfasis especial al establecimiento y manejo de viveros asociativos y/o comunales de especies perenes (principalmente café, cítricos y bananas), con el objeto de abaratar el suministro de material vegetativo de calidad e promover la organización de los productores. Para este propósito se contemplan cursos anuales en cada región y la producción de un folleto en el año 3 del Proyecto.

Manejo Integrado de Plagas

A partir del año 3 de funcionamiento del Proyecto, se producirán anualmente 2 manuales sobre el control integrado de plagas y enfermedades de cultivos perennes y anuales de interés para la región (banano y plátano, cítricos, café, cacao y otros frutales, arroz, maíz y frijol). Estos manuales serán dirigidos, uno a técnicos y otro a productores, y se publicarán 1.000 ejemplares de cada uno.

A partir del año 2 de funcionamiento del Proyecto, se realizarán 5 demostraciones cada año sobre prácticas para control de la mosca de la fruta, con un promedio de 20 agricultores en cada uño. También, a partir del año 3, se harán 2 días de campo todos los años para promover el material genético mejorado de cítricos, café y cacao, con un promedio de 40 agricultores en cada uno.

Todavía es prematuro definir una estrategia de divulgación de tecnología relacionada a los problemas de las enfermedades de banano y plátano. Esto dependerá de los resultados de los diagnósticos sobre la incidencia de dichas enfermedades y las posibles alternativas tecnológicas que se desarrollan.

Chaqueo y Cultivos Anuales

En el año 6 de funcionamiento del Proyecto, cuando ya existen algunas recomendaciones sobre sistemas mejorados de "chaqueo", se pretende comenzar a realizar 2 demostraciones por año en las parcelas de los agricultores que están validando la

tecnología, con una participación promedio de 20 agricultores en cada demostración. Al mismo tiempo se distribuirá en Los Yungas los boletines producidos en La Amazonia. También se va enviar líderes comunitarios e investigadores de Los Yungas a Riberalta en los años 6 y 7.

El Centro de "Sapecho" se encargará de asegurar la disponibilidad de semilla de las variedades de arroz y maíz que libera, a través de arreglos con agricultores locales quienes la producirán bajo la supervisión del centro.

H. Requerimientos de Bienes y Servicios

1. Estructura Básica de Investigación y Transferencia

a. Inversiones

Obras Civiles

Los requerimientos de obras civiles del componente se detallan en los **Cuadros III.4.1.A, B, C y D**, desglosados por localidad. Todas las inversiones en obras civiles han sido imputadas a las actividades de investigación y transferencia, en el entendido que constituye un elemento esencial para el establecimiento y operación de los centros experimentales propuestos en el Proyecto.

Vehículos

Los requerimientos de vehículos se presentan en el Cuadro **III.4.2**.

Equipo de Comunicaciones

El **Cuadro III.4.3** muestra los requerimientos de equipos de comunicaciones. Se observa que los tres centros de la región son dotados del equpamiento necesario para desarrollar una activa función de divulgación tecnológica.

Equipo de Cómputo

Los requerimientos se detallan en el **Cuadro III.4.4**.

Equipo de Laboratorio

El **Cuadro III.4.5** lista los requerimientos de equipo para un laboratorio de suelos y de protección vegetal en "San Pedro".

Equipo de Oficina

Los requerimientos se detallan en el **Cuadro III.4.6**.

Maquinaria y Equipo de Campo

El **Cuadro III.4.7** presenta las necesidades de maquinaria y equipo de campo del componente.

Muebles

Las necesidades se detallan en el **Cuadro III.4.8**.

Asistencia Técnica

Los requerimientos de asistencia técnica del componente se indican en el **Cuadro III.4.9**. Se plantea la contratación de 1 especialista internacional en cultivos perennes, 1 especialista nacional en comercialización y un economista agrícola nacional, para elaborar los estudios de factibilidad definitivos de todos los tres módulos productivos previstos en el componente. Estos estudios deberían completarse a principios del año 2 del Proyecto, para posibilitar su ejecución - en caso de ser consideradas factibles- ese mismo año. También se preve la participación de un especialista internacional en Planificación de la Investigación en sistemas de producción hortofrutícola a nivel de campesinos, que apoyaría en el diseño final e iniciación de las actividades de investigación en la región.

Se ha previsto la provisión de recursos para la contratación de asistencia técnica de los centros de investigación universitaria a ser establecidos o fortalecidos con apoyo del Proyecto.

Finalmente, se consideran asesorías en temas de transferencia tecnológica, comercialización agrícola y producción de cultivos perennes (principalmente café, cítricos y bananas).

Capacitación

Durante el año 2, el personal del Proyecto en los diferentes centros experimentales debe recibir entrenamiento básico en herramientas de computación (DOS, procesador de textos, hoja de cálculo y manejador de bases de datos). Además, se contemplan varios cursos cortos en el país en manejo de suelos, manejo integrado de plagas, riego y drenaje, y poscosecha y comercialización (en coordinación con los centros universitarios descritos en el **Anexo III.6**). También se consideran curos en sistemas de producción agroforestal, y programas de capacitación a nivel de maestrías, especialización y viajes de observación, de acuerdo al detalle presentado en el **Cuadro III.4.10**.

La capacitación a nivel de postgrado o especialización, tendrá lugar únicamente a partir del tercer año, una vez que el equipo técnico se haya familiarizado con todo el trabajo de campo y oficina del Proyecto. En la capacitación en el exterior y en el país a nivel de maestría, se considera que no saldrá más de un técnico por año y que éstos, después de completar un año de cursos, realizarán sus investigaciones de campo en su zona de trabajo y dentro de los lineamientos de investigación del Proyecto en cada localidad.

Experimentos en Centros y en Fincas de Productores

La ejecución del componente requiere de recursos de inversión para el establecimiento de parcelas experimentales en los centros de "San Pedro", "Santa Ana" y "Sapecho", así como de parcelas de validación en fincas de productores, de acuerdo al detalle presentado en los **Cuadros III.4.11** y **III.4.12**.

Divulgación

Los requerimientos de recursos para las acciones de divulgación tecnológica corresponden al detalle presentado en el **Cuadro III.2.13**.

b. Costos Concurrentes

Personal

El **Cuadro III.2.14** presenta las necesidades de personal de los tres centros experimentales propuestos.

La estructura de personal propuesta para cada centro, contempla la presencia de un jefe de investigación, a nivel regional, que tendría su sede en "San Pedro" e investigadores junior con sus resoectivos asistentes técnicos y personal de apoyo. En cada centro, los investigadores principales serían asistidos por invetigadores - transferencistas junior, asistentes técnicos de nivel medio, un administrador, una secretaria-digitadora, un viverista y obreros fijos. Todo este personal debe ser contratado durante los tres primeros años del Proyecto.

La composición del personal técnico requerido en cada centro difiere debido a la naturaleza de la investigación a desarrollar en cada localidad. Así, en **"San Pedro"**, se requiere de un investigador principal con especialidad en cultivos tropicales y énfasis en aspectos de asociaciones de cultivos. Los investigadores junior deben estar compuestos de un agrónomo especialista en Manejo integrado de plagas y un técnico especialista en horticultura. Se debe asegurar que estos investigadores también desarrollen las labores de transferencia propuestas en este Proyecto. En **"Santa Ana"**, el investigador principal debe tener especialidad en fruticultura, con énfases en citricultura. El asistente técnico debe tener una especialidad en manejo de viveros. En **"Sapecho"**, el investigador principal debe ser un ingeniero agrónomo con especialidad en manejo integrado de

plagas, apoyado por un investigador junior especialista en agroforestería y cultivos anuales y un técnico especialista en manejo de viveros.

Insumos

Los insumos requeridos para la ejecución del componente se presentan en el **Cuadro III.2.15**.

Otros Costos

Los costos correspondientes a combustibles, lubricantes, seguros de vehículos y maquinaria, manteniemiento y gastos generales se estiman de acuerdo a parámetros pre-establecidos, indicados en el **Anexo III.7**.

2. Producción

En esta sección se presentan tres módulos productivos: una plantación de 40 ha. de café con su respectivo sistema de despulpado y secado para el centro de "San Pedro"; una plantación de 10 ha de banano con su respectiva instalación de empaque para el centro de "Sapecho"; y una plantación de 10 ha de cítricos que se plantea para el centro de "Santa Ana".

A continuación se presentan los requerimientos de bienes y servicios para cada uno de los tres módulos productivos considerados:

a. Café (módulo de 40 has)

Inversiones

Las inversiones de este módulo productivo involucran:

Obras Civiles: se contempla una instalación de 350 metros cuadrados para un vivero (US$ 3.500), viviendas para obreros (US$ 15.480), 2 km. de caminos internos (US$ 2.000), acondicionamiento para un galpón de almacenamiento del producto final (US$ 3.060) y establecimiento de un sistema de riego y drenaje (US$ 2.000).

Vehículos: se requiere un camión de 5 TM de capacidad (US$ 21.000).

Maquinaria y Equipo de Campo: se requiere 8 deshierbadoras (una para cada 5 ha) a un costo de US$ 525 cada una; 1 despulpadora con una capacidad de 45 qq por hora (US$ 4.000); 20 carretillas (Us$ 1260); y 7 aspersoras (US$ 42 cada una).

Asistencia Técnica y capacitación: el tamaño del módulo no permite sufragar gastos de asistencia técnica ni capacitación, los cuales deberán ser suministrados a través del subcomponente de investigación y transferencia.

Costos Concurrentes

Los costos concurrentes del módulo de café involucran erogaciones por concepto de personal, mantenimiento de plantaciones y procesamiento primario del producto.

Personal: comprende un conjunto de ejecutivos, técnicos y personal de planta y campo, de acuerdo al detalle presentado en el **Cuadro III.4.16**, con una erogación anual de US$ 25.552 a partir del año 5 del Proyecto.

Plantaciones: los costos anuales de mantenimiento de la plantación de café, excluyendo gastos de personal, incluyen los siguientes items: combate de malezas; protección vegetal; y fertilización. El valor de estos costos se incrementa a medida que aumenta la edad de la plantación, estabilizándose en US$ 324.5/ha anuales (US$ 12.986 para las 40 ha), a partir del año 12 de iniciada la plantación.

Cosecha: los costos anuales de cosecha se estimasn en US$ 42 por quintal (US$ s5.210 a partir del año 6 del Proyecto).

b. Bananos (módulo de 10 has)

Inversiones

Las inversiones de este módulo productivo involucran:

Obras Civiles: comprenden una instalación rústica para empaque del producto.

Equipo de campo: el módulo requiere de un motocultor con chata, carretillas, y 3 aspersoras a motor (US$ 3.984).

Establecimiento de Plantación: la principal categoría de inversión se refiere a la adquisición de hijuelos (US$ 2.200 en dos años).

Asistencia Técnica y capacitación: el tamaño del módulo no permite sufragar gastos de asistencia técnica ni capacitación, los cuales deberán ser suministrados a través del subcomponente de investigación y transferencia.

Costos Concurrentes

Los costos concurrentes del módulo de banano involucran gastos por concepto de personal, mantenimiento de plantaciones y empaque del producto.

Personal: comprende un conjunto de ejecutivos, técnicos y personal de planta, de acuerdo con el detalle presentado en el **Cuadro III.4.16**.

Plantaciones: los costos anuales de mantenimiento del módulo de plamito incluyen: agroquímicos para combate de malezas, plagas y enfermedades fertolizantes, y labores culturales (deshierbe, aplicación de herbicidas, fertilizantes, insecticidas y fungicidas; deshierbe y deshoje y cosecha. Se ha estimado un costo estabilizado por estos conceptos de US$361.5/ha para el mantenimiento de la plantación, a partir del cuarto año del proyecto.

c. Cítricos (módulo de 10 ha)

Las inversiones de este módulo productivo involucran:

Obras Civiles: no se han imputado costos por este concepto.

Vehículos y Maquinaria: no se han imputado costos por este concepto.

Establecimiento de Plantaciones: se ha empleado un valor US$1.510/ha para calcular el valor de la inversión en el establecimiento de plantaciones.

Costos Concurrentes: Los costos concurrentes del módulo de sistemas agroforestales involucran gastos por concepto de mantenimiento y cosecha de plantaciones. No se consideran gastos de personal especialmente asignado a estos módulos, en el entendido de que el mismo se daña en adición al de palma y/o palmito, en un centro dado.

El costo establecido de mantenimiento anual de una ha de sistemas agroforestales ha sido estimado en US$1,237.00.

3. Resumen

El **Cuadro III.4.17** resume el total de requerimientos de inversión y operación de investigación y transferencia del componente. El **Cuadro III.4.18** refleja las necesidades de financiamiento de los módulos productivos del componente.

I. Justificación

1. Financiera

Café: el análisis financiero del módulo propuesto de café se presenta en el **Cuadro III.4.A**. Se aprecia que con una inversión de US$ 60 mil en un período de 5 años, el proyecto presenta un saldo acumulado positivo a partir del año 5. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$ 97 mil en el año 11 y US$ 264 mil en el año 12, después de haber cancelado el financiamiento para ejecutar el proyecto.

El análisis muestra que el módulo propuesto es financiamiento factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

En adición al anterior análisis se han efectuado otro a nivel de pequeño productor, mostrado en el **Cuadro III.4.B**, quien cultiva un módulo de 1 ha. Se observa que la rentabilidad es aún mayor para el pequeño productor, quien obtiene un ingreso neto estabilizado de US$937 por ha, a partir del quinto año de producción.

Banano: El análisis financiero del módulo propuesto de banano se presenta en el **Cuadro III.4.C**. Se aprecia que, con una inversión de US$6.984 en un período de 3 años, el proyecto presenta un saldo acumulado positivo a partir del año 4. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$14 mil en el año 5.

El análisis muestra que el módulo propuesto es financieramente factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

En adición al anterior análisis, se ha efectuado otro para un agricultor que cultiva 1 ha de banano. Este análisis, presentado en el **Cuadro III.4.D**, indica que la factibilidad de la inversión en alta, y mayor que para el módulo de las 10 ha.

Cítricos: El análisis financiero del módulo propuesto de cítricos se presenta en el **Cuadro III.4.E**. Se requiere una inversión de US$ 122.722 en un período de 2 años. El Proyecto presenta un saldo acumulado positivo del flujo de caja que alcanza a US$546 mil en el año 15.

El análisis muestra que el módulo propuesto es financieramente factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

En forma complementaria al anterior análisis, se ha efectuado otro para un agricultor que cultiva 1 ha de cítricos. Este análisis, presentado en el **Cuadro III.4.F**, indica que la factibilidad de la inversión en alta, aunque menor que para el módulo de las 10 ha.

2. Técnica y Ambiental

Las actividades de investigación propuestas son esencialmente de adapatación - validación de tecnologías desarrolladas en otros países, con el fin de incrementar la productividad de cada rubro.

Todos los cultivos propuestos en la estrategia de focalización y zonificación del componente son tradicionales en la región. En cada caso, los niveles de productividad actuales son bajos y, por consecuencia el ingreso de los productores se restringe.

A medida que se incrementa el valor de la tierra y se intensifica el uso de la tierra, con el nivel tecnológico actual, se incrementará el uso de agroquímicos y la degradación

ambiental. En este contexto, la ejecución de este componente tiene la capacidad de presentar un freno a este proceso y ofrece alternativas de producción ambientalmente sostenible, tecnicamente factibles y financieramente rentables.

En todas las actividades de investigación, producción, formación de recursos humanos y de valoración tecnológica se buscará minimizar el uso de insumos inorgánicos - generalmente importados - porque encarecen los costos de porducción y pueden tener efectos ambientales indeseables.

En el marco estratégico para la ejecución del componente se prioriza el desarrollo de una agricultura orgánica en la región, procurando el establecimiento de un sistema de certificación y - en la medida de lo posible - el uso de sistemas orgánicos de fertilización y mecanismos biológicos de control de plagas y enfermedades que afectan a las especies vegetales.

Cuadro III.4.1.A
Obras Civiles ("San Pedro") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo us$/m²	Costo Final us$/m²
Oficinas	7		112.00	156.80	200.00	31.360.00
Area Radio	1		8.00	11.20	200.00	2.240.00
Sala Reuniones	1		36.00	50.40	200.00	10.080.00
Biblioteca						
Auditorio	1	78.00		109.20	60.00	6.552.00
Cocina-Comedor	1	60.00		84.00	60.00	5.040.00
Preparación de Muestras	1	16.72		23.41	80.00	1.872.64
Laboratorios Suelos	1	24.00		33.60	80.00	2.688.00
Laboratorios M.I.P.	1	48.00		67.20	80.00	5.376.00
Vivienda Técnicos	8		480.00	672.00	200.00	134.400.00
Vivienda Técnicos	2		120.00	168.00	200.00	33.600.00
Vivienda Sereno	1		36.00	50.40	180.00	9.072.00
Vivienda Peones	6	254.00		355.60	60.00	21.336.00
Dormitorios (24 personas)	8	132.00		184.80	60.00	11.088.00
Depósito Herramientas	1		36.00	50.40	180.00	9.072.00
Garage Maquinaria	1	74.00		103.60	40.00	4.144.00
Instalac. Luz y Agua	Global					10.000.00
Costo Global						297.920.64

Cuadro III.4.1.B
Obras Civiles ("Caranavi") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo us$/m²	Costo Final us$/m²
Oficinas	2		32.00	44.80	200.00	8.960.00
Area Radio	1		8.00	11.20	200.00	2.240.00
Depósito (Cuarto seco)	1		16.00	22.40	200.00	4.480.00
Auditorio	1		36.00	50.40	200.00	10.080.00
Vivienda Sereno	1		36.00	50.40	180.00	9.072.00
Garage (4 vehículos)	1		72.00	100.80	80.00	8.064.00
Costo Global						42.896.00

Cuadro III.4.1.C
Obras Civiles ("Santa Ana") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo us$/m²	Costo Final us$/m²
Oficinas	1	24.00		33.60	60.00	2.016.00
Area Radio	1	8.00		11.20	60.00	672.00
Auditorio	1	60.00		84.00	60.00	5.040.00
Vivienda Técnicos	1	56.00		78.40	60.00	4.704.00
Vivienda Tesista	1	16.00		22.40	60.00	1.344.00
Vivienda Peones	4	120.00		168.00	60.00	10.080.00
Depósito	1	28.00		39.20	60.00	2.352.00
Galpón	1		72.00	100.80	80.00	8.064.00
Instal. Agua y Luz	Global					10.000.00
Costo Global						44.272.00

Cuadro III.4.1.D
Obras Civiles ("Sapecho") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo us$/m²	Costo Final us$/m²
Oficinas	3	72.00		100.80	60.00	6.048.00
Area Radio	1	8.00		11.20	60.00	672.00
Auditorio	1	48.00		67.20	60.00	4.032.00
Cocina-Comedor	1	75.00		105.00	60.00	6.300.00
Vivienda Técnicos	5		300.00	420.00	200.00	84.000.00
Vivienda Técnicos	1	100.00		140.00	60.00	8.400.00
Vivienda Tesista y Transferenc.	4	154.00		215.60	60.00	12.936.00
Vivienda Peones	2	80.00		112.00	60.00	6.720.00
Depósito Insumos	1	30.00		42.00	60.00	2.520.00
Depósito Herramientas	1	20.00		28.00	60.00	1.680.00
Garage (5 vehículos)		90.00	90.00	126.00	80.00	10.080.00
Galpón		120.00	120.00	168.00	80.00	13.440.00
Instal. Agua y Luz						10.000.00
Costo Global						166.828.00

Cuadro III.4.2
Vehículo - Investigación y Transferencia

Localidad Tipo de Vehículo	1	2	3		5
"San Pedro"					
Camioneta 4 x 4 2300 cc.		2	1		
Motocicleta de 185 cc.		1	2		
"Caranavi"					
Motocicleta de 185 cc		1			
"Santa Ana"					
Camioneta 4 x 4 2300 cc.		1			
Motocicleta		1			
"Sapecho"					
Camioneta		2			
Motocicleta de 185 cc.		2			
Totales					
Camioneta		5	1		
Motocicleta		5	2		

Cuadro III.4.3
Equipo de Comunicaciones - Investigacion y Transferencia

Localidad Tipo de Veh culo	1	2	3	4	5
"San Pedro"					
Equipo de divulgacion "A".		1			
"Caranavi"					
Equipo de divulgacion "A"		1			
"Sapecho"					
Equipo de divulgacion "A"		1			
Total					
Equipo de divulgacion "A"		3			

Cuadro III.4.4
Equipo de Cómputo - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"San Pedro"					
Computadoras 486, portátiles		3			
Impresora Láser		1			
Impresora de Matriz		1			
Software		1			
"Caranavi"					
Computadoras 486, portátiles		1			
Impresora de Matriz		1			
Software		1			
"Santa Ana"					
Computadoras 486, Portátiles		1			
Impresora de Matriz		1			
Software		1			
"Sapecho"					
Computadoras 486, portátiles		1			
Impresora de Matriz		1			
Software		1			
Totales					
Computadoras 486, portátiles		6			
Impresora de Laser		1			
Impresora Matriz		4			
Software		4			

Cuadro III.4.5
Equipo de Laboratorio - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"San Pedro"					
Protección Vegetal		1			
Preparación de Muestras		1			

Cuadro III.4.6
Equipo de Oficina - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"San Pedro"					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina)		5			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir eléctrica		2			
Máquina de escribir portátil		1			
Calculadora electrónica de escribir					
"Caranavi"					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina)		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir portatil		1			
"Santa Ana"					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina)		2			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir portatil		1			
"Sapecho"					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina)		3			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir portatil		1			
Calculadora electrónica de escribir		1			
Totales					
Ventiladores de pie (uno para cada oficina)		11			
Fotocopiadora		3			
Pizarra acrílica		4			
Máquina de escribir portatil		3			
Máquina de escribir eléctrica		1			
Calculadora electrónica de escribir		2			

Cuadro III.4.7
Maquinaria y Equipo de Campo - Investigacion y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"San Pedro"					
Tractor 70 HP ("B")		1			
Generador de energia de 20 Kv.		1			
"Sapecho"					
Tractor 70 HP ("A")		1			
"Santa Ana"					
Tractor 70 HP ("B")		1			

Cuadro III.4.8
Muebles - Investigacion y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"San Pedro"					
Escritorios Ejecutivos - Sillon Ejec.		1			
Escritorios regulares		6			
Archivadores		7			
Estantes		7			
Mesa de reuniones		1			
Sillas para sala de reuniones		12			
Mueble para biblioteca		1			
Juegos de dormitorio		24			
Juego de cocina		1			
Juego muebles de cocina		1			
"Caranavi"					
Juego muebles oficina técnico		1			
"Santa Ana"					
Juego muebles A. Técnico		3			
Mesa comedor con 6 sillas		1			
Juego de cocina		1			
"Sapecho"					
Juego muebles oficina técnico		5			
Biblioteca		1			
Mesa de reuniones		1			
Mesa para comedor		5			
Sillas para comedor		25			
Juego de cocina		1			
Juego muebles de cocina		1			

Cuadro III.4.9
Asistencia Tecnica - Investigacion y Transferencia
(Meses/Personas)

Especialidad	Origen	1	2	3	4	5
Planificacion de la Investigacion Hortofructicola	Int. (USA)		2	1	1	2
Recursos Hidricos, suelos, poscosecha y MIP	Nal.		6	6	6	6
Diagnostico Hortofructicola	Nal.		3			
Diagnostico Sector Cafe	Nal.		3			
Transferencia de tecnologia	Nal.	0	1	1	1	
Estudios de Factibilidad						
Cultivos Pecuarios	Int.(US)		2			
Economista Agricola - proyectista	Nal.		1			
Transferencia Tecnologia	Int.(US)		1	1		
Comercializacion Agricola	Int.(AL)		2	2		
Cultivos Perennes	Int.(AL)		2	1	1	
Cultivos Anuales	Nal.		2	1	1	1
Manejo de Viveros	Nal.		1		1	

Cuadro III.4.10
Capacitacion - Investigacion y Transferencia

Materia	Localiz.	Durac.	1	2	3	4	5	6
Computación básica	Nal.	1 sem.		1		1		
Programación SAS	Nal.	1 sem.		1				
Sistema de Prod. Agroforestal	Nal.	1 sem.			1		1	
CUI	Nal.	1 mes			1	1	1	1
Comercialización Agrícola	Nal.	2 sem.		1	1	1		
Agricultura Sostenible	Nal.	2 sem.		1	1	1		
Técnicos de Extensión y Transferencia	Nal.	2 sem.		1	1	1	1	1
Maestrias								
Fructicultura	Ext.	2 años			1			
Agricultura organica	Ext.	2 años				1		
Agronomia Tropical	Ext.	2 años					1	
Especialización								
Poscosecha	Ext.	6 mese			2	2		
Horticultura	Ext.	6 mese				2	2	
Ag. Organica	Ext.	6 mese				2	2	2
Viajes de Observacion	Ext.	1 mes						
Café	Ext.	1 mes		1		1		
Citricos	Ext.	1 mes		1		1		
Bananos	Ext.	1 mes		1		1		

Cuadro III.4.11
Experimentos en Centros de Investigación
(No. de Parcelas)

Localidad	Unidad	2	3	4	5
"San Pedro"					
Riego - Parcela	1 Ha.		1	1	1
Café - Café/Fertilización	1 Ha.	1	1	1	1
Café - Asociaciones con especies maderables	1 Ha.	1	1	1	1
No tradicionales	1 Ha.		1	1	1
"Santa Ana"					
Cítricos - Variedades	1 Ha.	1	1	1	1
"Sapecho"					
Cacao - ensayos de variedades	1/2 Ha	1	1	1	1
Control de mosca de la fruta	1/2 Ha	1	1	1	1
Bananos - Variedades					
Arroz y maíz	1/2 Ha.	2	1	1	1
Cultivos no tradicionales			1	1	1
Yuca		1	1	1	1
Totales		8	10	10	10

Cuadro III.4.12
Experimentos en Fincas de Productores
(No. de Parcelas de 0.25 ha)

Concepto	2	3	4	5
Riego		2	3	4
Café - Siembra y Fertilización		3	3	4
Café - Asociaciones con Especies maderables		10	10	10
Mosca de la Fruta - Control		10	10	10
Cítricos - Variedades		10	10	10
Chaqueo - Cultivos Anuales			5	5
Bananos - Variedades		10	10	10
Cultivos mas tradicionales			10	10
Arroz y Maíz		10	10	10
Yuca		2	2	2
Totales		57	73	75

Cuadro III.4.13
Divulgación - Investigación y Transferencia

Concepto	Durac.	2	3	4	5	6
- Cursos y Seminarios	3 días					
Manejo de cultivos Hortifrutícolas (20 pers.)			1	1	1	1
MIP (20 pres.)			1	1	1	1
Manejo de cultivo, agricultura orgánica, manejo				3	3	3
Comercialización				1	1	1
Folletos						
Manejo de café, cacao, hortalizas, banano					4	
Mercado					5	
Manuales						
Control MIP técnicos				3	1	1
Control MIP agricultores				3	1	3
Boletines						
boletines 5000 ejemplares c/u			2	2	2	2
- Días de campo						
Productores, técnicos y estudiantes			3	6	6	6

Cuadro III.4.14
Personal - Investigación y Transferencia
Incrementos

Localidad y Cargo	Calificación	Año (Incremental)					Acumulado
"San Pedro"		1	2	3	4	5	
Director Ejecutivo (FUNYUGAS)		1					1
Jefe de Investigación (Investigador I) Cult. Trop.	Ph .D o M.SC.		1				1
Investigador II	Ing. Agrónomo MIP			1			1
Técnico I	Caficultura		1				1
Técnico II	Horticultura			2			2
Contador - Administrador	Téc. Superior		1				1
Secretaria	Medio		1				1
Viverista			1				1
Tractorista			1				1
Chofer			2				2
Sereno			1				1
Peones			2				2
Tesistas			3				3
Jornales			150				150
"Caranavi"							
Técnico I - Difusor de Tecnología	Téc. Superior		1				1
"Santa Ana"							
Investigador II - Citricultura	Ing. Agrónomo		1				1
Técnico I	Esp. en viveros		2				2
Viverista			1				1
Sereno			1				1
Peones			2				2
Jornales			150				150
"Sapecho"							
Investigador II	Cultivos Perennes		1				1
Peones			2				2
Sereno			1				
Jornales			150				150

(a) II Semestre

Cuadro III.4.15
Insumos - Investigación y Transferencia

Concepto	Unidad	Cantidad
"San Pedro"		
Oficina	Unidad	1
Laboratorio	Unidad	1
Laboratorio de preparación encuestas	Unidad	1
Herramientas p/peón	Juegos	2
"Caranavi"		
Oficina	Unidad	0.5
Oficina	Unidad	0.5
Herramientas p/peon (Agr.)	Unidad	2
"Sapecho"		
Oficina	Unidad	1
Herramientas p/peón	Unidad	2

Cuadro III.4.16
Personal - Producción

Cargo	Calificación	año (Incremental)					Acumulado (Anual)
		1	2	3	4	5	
"San Pedro"							
Jefe de Producción II			1				
Peón			4				
"Santa Ana"							
Jefe de Producción III			1				
Peón			4				
"Sapecho"							
Jefe de Producción III (a)			1				
Peones			4				

(a) Se imputa tan solo 50% del costo.

Bolivia
Proyecto de Investigación Agrícola en Tierras Bajas de Bolivia
Cuadro 3.4 17 FUNDACION YUNGAS - ITT
Costos Detallados
(US$ '000)

	Unidad	Cantidades 1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total	Totales Incluyendo Imprevistos 1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
I. Costos de Inversión																	
A. OBRAS CIVILES	UNIDAD	-	1	1	-	-	-	-	2	-	325 1	331 4	-	-	-	-	656 5
B. INGENIERIA Y ADMINISTRACION																	
INGENIERIA Y DISEÑOS	UNIDAD									-	47.8	48.2	-	-	-	-	95 9
FISCALIZACION	UNIDAD									-	47.8	48.2	-	-	-	-	95 9
Subtotal INGENIERIA Y ADMINISTRACION										-	95 5	96 3	-	-	-	-	191 8
C. VEHICULOS																	
CAMIONETAS	UNIDAD	-	5	1	-	-	-	-	6	-	108.2	22.3	-		-	-	130 5
MOTOS	UNIDAD	-	5	2		-	-	-	7	-	12.0	5.0	-	-	-	-	17 0
Subtotal VEHICULOS										-	120.2	27 2	-	-	-	-	147 5
D. EQUIPO Y MUEBLES																	
1 EQUIPO DE COMUNICACIONES	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	33.4	-	-	-	-	-	33 4
2 EQUIPO DE COMPUTO	UNIDAD	-	6	-	-	-	-	-	6	-	24 9	-	-		-	-	24.9
3. MAQUINARIA Y EQUIPO DE CAMPO																	
TRACTOR E IMPLEMENTOS B	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	88.3	-	-	-	-	-	88 3
TRACTOR E IMPLEMENTOS A	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	34.0	-	-	-	-	-	34 0
GENERADOR ENERGIA ELECTRICA	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	12 0	-	-	-	-	-	12 0
Subtotal MAQUINARIA Y EQUIPO DE CAMPO										-	134 3	-	-	-	-	-	134 3
4. EQUIPO DE COCINA																	
EQUIPO DE COCINA CENTRO DE CAPACITACION	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	10.2	-	-	-	-	-	10.2
EQUIPO DE COCINA SUBCENTRO	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.8	-	-	-	-	-	1 8
Subtotal EQUIPO DE COCINA										-	12 0	-	-	-	-	-	12 0
5. EQUIPO DE LABORATORIO																	
PROTECCION VEGETAL	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	28.1	-	-	-	-	-	28 1
PREPARACION DE MUESTRAS	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	19.0	-	-	-	-	-	19 0
Subtotal EQUIPO DE LABORATORIO										-	47 1	-	-	-		-	47 1
6. MUEBLES																	
MUEBLES DORMITORIO	UNIDAD	-	24	-	-	-	-	-	24	-	16 8	-	-			-	16 8
MUEBLES OFICINA EJECUTIVO	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1 6	-	-		-	-	1 6
MUEBLES OFICINA TECNICO	UNIDAD	-	15	-	-	-	-	-	15	-	17 3	-	-	-	-	-	17 3
MUEBLES COCINA	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	4 2	-	-	-		-	4 2
SALA REUNIONES	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	1 4	-	-	-	-	-	1 4
MUEBLES BIBLIOTECA	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	3 8	-	-	-	-	-	3 8
Subtotal MUEBLES										-	44.9	-	-	-	-	-	44 9
7. EQUIPO DE OFICINA																	
PIZARRA ACRILICA	UNIDAD	-	4	-	-	-	-	-	4	-	1.0	-	-		-	-	1 0
VENTILADORES DE PIE	UNIDAD	-	11	-	-	-	-	-	11	-	0 5	-	-	-	-	-	0 5
FOTOCOPIADORA	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	5.4	-	-	-	-	-	5 4
CALCULADORA ELECTRONICA	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	0 3	-	-	-	-	-	0 3
MAQUINA DE ESCRIBIR ELECTRICA	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	0.5	-	-	-	-	-	0 5
MAQUINA DE ESCRIBIR MANUAL	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	0.5	-	-	-	-	-	0 5
Subtotal EQUIPO DE OFICINA										-	8.2	-	-	-	-	-	8 2
Subtotal EQUIPO Y MUEBLES										-	304 8	-	-	-	-	-	304.8
E. ASISTENCIA TECNICA																	
1. INTERNACIONAL																	
EE UU	MES/PERSONA	-	5	2	1	2	-	-	10	-	69.4	28.6	14.7	30.3	-	-	143.1
AMERICA LATINA	MES/PERSONA	-	4	3	1	-	-	-	8	-	44.5	34.4	11 8	-	-	-	90 6
Subtotal INTERNACIONAL										-	113.9	63 0	26.5	30 3	-	-	233.8
2 NACIONAL	MES/PERSONA	-	17	8	9	-	-	-	34	-	88.3	41.9	47.6	-	-	-	177 7
Subtotal ASISTENCIA TECNICA										-	202.2	104.8	74 1	30 3	-	-	411 5
F. CAPACITACION																	
1. CURSOS NACIONALES																	
COMPUTACION	CURSO	-	1	-	1	-	-	-	2	-	1 7	-	1.8	-	-	-	3 5
COMERCIALIZACION AGRICOLA	CURSO	-	1	1	1	-	-	-	3	-	2 3	2 3	2 3	-	-	-	7 0
AGRICULTURA SOSTENIBLE	CURSO	-	1	1	1	-	-	-	3	-	2.3	2.3	2 3	-	-	-	7 0
TECNICAS DE EXTENSION Y TRANSFERENCIA	CURSO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2 4	14 2
SAS	CURSO	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.7	-	-	-	-	-	1 7
SISTEMAS DE PRODUCCION AGROFORESTAL	CURSO	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	1 7	-	1 8	-	-	3 5
CUI	CURSO	-	-	1	1	1	1	-	4	-	-	3 5	3 5	3 6	3 6	-	14 2
Subtotal CURSOS NACIONALES										-	10 4	12 2	12 3	7 7	6 0	2 4	51 0
2. CURSOS EN EL EXTERIOR																	
MAESTRIAS	PERSONA/CURSO	-	-	1	1	1	-	-	3	-	-	33 2	34.2	35 2	-	-	102 6
POSCOSECHA ESPEC	PERSONA/CURSO	-	-	2	2	-	-	-	4	-	-	49 5	51 0	-	-	-	100 6
HORTICULTURA ESPEC	PERSONA/CURSO	-	-	-	2	2	-	-	4	-	-	-	51 0	52 5	-	-	103 6
AGRICULTURA ORGANICA	PERSONA/CURSO	-	-	-	2	2	2	-	6	-	-	-	51.0	52 5	54 1	-	157 7
CAFE (VIAJES DE OBSERVAC)	PERSONA/CURSO		1	-	1	-	-	-	2	-	8 4	-	8 9	-	-	-	17 3
CITRICOS (VIAJES DE OBSERV)	PERSONA/CURSO	-	1	-	1	-	-	-	2	-	8 4	-	8 9		-	-	17 3
BANANO (VIAJES DE OBSERV)	PERSONA/CURSO	-	1	-	1	-	-	-	2	-	8.4	-	8 9	-	-	-	17 3
Subtotal CURSOS EN EL EXTERIOR										-	25 2	82 7	214 0	140 3	54 1	-	516 4
Subtotal CAPACITACION										-	35.6	94 9	226 4	148 0	60 1	2 4	567 5
G. DIVULGACION																	

CURSOS Y SEMINARIOS	UNIDAD		-	2	6	6	6	6	26	-	-	1.2	3.6	3.7	3.8	3.8	16.2
DIAS DE CAMPO	UNIDAD		-	3	6	6	6	6	27	-	-	1.8	3.6	3.7	3.8	3.8	16.8
DOCUMENTOS TECNICOS	UNIDAD	-	-	-	6	11	4	4	25	-	-	-	21.9	40.8	15.1	15.4	93.2
BOLETIN DIVULGATIVO	UNIDAD	-	-	2	2	2	2	2	10	-	-	4.8	4.9	4.9	5.0	5.1	24.7
Subtotal DIVULGACION										-	-	7.8	34.0	53.2	27.7	28.2	150.9
H. LIBROS Y SUSCRIPCIONES																	
BIBLIOTECA INICIAL	UNIDAD	1	-	-	-	-	-	-	1	3.5	-	-	-	-	-	-	3.5
ACTUALIZACION BIBLIOTECA	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	11.7
Subtotal LIBROS Y SUSCRIPCIONES										3.5	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	15.2
I. ADMINISTRACION DE LA COOPERACION TECNICA																	
ASISTENCIA TECNICA	UNIDAD									-	41.2	21.5	15.6	6.1		-	84.4
CAPACITACION	UNIDAD									-	7.2	19.1	45.5	29.8	12.2	0.6	114.3
Subtotal ADMINISTRACION DE LA COOPERACION TECNICA										-	48.4	40.7	61.1	35.8	12.2	0.6	198.7
Total Costos de Inversión										3.5	1,133.7	705.0	397.5	269.4	102.0	33.3	2,644.4
II. Costos Recurrentes																	
A. PERSONAL INCREMENTAL																	
1. DIRECTOR EJECUTIVO	UNIDAD	0.5	1	1	1	1	1	1	6.5	18.7	37.8	38.1	38.5	38.9	39.2	39.6	250.7
2. PROFESIONALES																	
INVESTIGADOR 1	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	30.2	30.5	30.8	31.1	31.3	31.6	185.6
INVESTIGADOR 2	UNIDAD	-	3	4	4	4	4	4	23	-	73.7	99.1	100.0	101.0	101.9	102.9	578.6
Subtotal PROFESIONALES										-	103.9	129.6	130.8	132.1	133.2	134.5	764.1
3. TECNICOS																	
TECNICOS I	UNIDAD	-	4	4	4	4	4	4	24	-	45.4	45.7	46.2	46.6	47.0	47.5	278.4
TECNICOS II	UNIDAD	-	1	3	3	3	3	-	13	-	8.9	26.9	27.1	27.4	27.6	-	117.9
TESISTAS	UNIDAD	-	3	3	3	3	3	3	18	-	5.7	5.7	5.8	5.8	5.9	5.9	34.8
Subtotal TECNICOS										-	59.9	78.3	79.1	79.9	80.5	53.4	431.1
4. ADMINISTRATIVOS																	
CONTADOR ADMINISTRADOR	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	11.3	11.4	11.5	11.7	11.8	11.9	69.6
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	7.6	7.6	7.7	7.8	7.8	7.9	46.4
SECRETARIA	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	7.6	7.6	7.7	7.8	7.8	7.9	46.4
CHOFER	PERSONA/AÑO	-	2	2	2	2	2	2	12	-	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	62.6
SERENO	PERSONA/AÑO	-	3	3	3	3	3	3	18	-	14.2	14.4	14.5	14.6	14.8	14.9	87.4
Subtotal ADMINISTRATIVOS										-	50.9	51.3	51.8	52.3	52.8	53.3	312.4
5. CAMPO																	
TRACTORISTA	UNIDAD	-	2	2	2	2	2	2	12	-	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	62.6
PEONES	UNIDAD	-	6	6	6	6	6	6	36	-	13.6	13.7	13.8	14.0	14.1	14.2	83.5
JORNALES	UNIDAD	-	450	450	450	450	450	450	####	-	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	9.6
Subtotal CAMPO										-	25.4	25.6	25.8	26.1	26.3	26.5	155.7
Subtotal PERSONAL INCREMENTAL										18.7	277.9	322.9	326.0	329.2	331.9	307.3	1,914.0
B. MOVILIZACION DE PERSONAL																	
1. JUNTA DIRECTIVA VIAJES Y VIATICOS	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	4.8	4.9	5.0	5.1	5.1	5.2	30.2
2. DIRECTOR EJECUTIVO VIAJES Y VIATICOS	UNIDAD	0.5	1	1	1	1	1	1	6.5	1.3	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	18.1
3. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES																	
CAMIONETAS	UNIDAD	-	5	6	6	6	6	6	35	-	8.9	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	64.1
MOTO	UNIDAD	-	5	7	7	7	7	7	40	-	3.7	5.2	5.2	5.3	5.3	5.4	30.0
Subtotal COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES										-	12.6	16.0	16.1	16.3	16.4	16.6	94.1
4. PROFESIONALES PASAJES Y VIATICOS	UNIDAD	-	12	14	14	14	14	14	82	-	13.2	15.7	15.9	16.2	16.4	16.7	94.1
5. CONSULTORES	UNIDAD	-	2.2	1.1	0.9	0.2	-	-	4.4	-	2.4	1.2	1.0	0.2	-	-	4.9
Subtotal MOVILIZACION DE PERSONAL										1.3	35.8	40.5	40.8	40.6	40.9	41.4	241.4
C. INSUMOS Y MATERIALES																	
1. OFICINA	UNIDAD	-	3	3	3	3	3	3	18	-	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	31.6
2. LABORATORIO																	
PROTECCION VEGETAL	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.4	35.8
PREPARACION DE MUESTRAS	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	11.7
Subtotal LABORATORIO										-	7.3	7.6	7.8	8.0	8.3	8.5	47.4
3. CAMPO	UNIDAD	-	6	6	6	6	6	6	36	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	1.4
Subtotal INSUMOS Y MATERIALES										-	12.6	12.9	13.2	13.6	13.9	14.3	80.5
D. OPERACION EQUIPO AGRICOLA																	
TRACTOR	UNIDAD	-	2	2	2	2	2	2	12		3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	20.4
E. EXPERIMENTOS EN FINCAS	UNIDAD	-	-	14	18	19	-	-	51	-	-	4.2	5.5	5.9		-	15.7
F. EXPERIMENTACION EN CENTROS	UNIDAD	-	-	8	10	10	10	-	38	-	-	4.8	6.1	6.2	6.4	-	23.6
G. MANTENIMIENTO																	
OBRAS CIVILES	VALOR										6.5	13.3	13.5	13.8	14.1	14.4	75.5
VEHICULOS	VALOR									-	4.8	6.0	6.1	6.3	6.4	6.6	36.2
MAQUINARIA Y EQUIPO	VALOR									-	15.0	15.3	15.6	15.9	16.3	16.6	94.7
Subtotal MANTENIMIENTO										-	26.3	34.5	35.3	36.0	36.8	37.6	206.5
H. SEGUROS																	
INMUEBLES	VALOR									-	3.2	6.4	6.5	6.5	6.6	6.7	35.9
VEHICULOS	VALOR									-	2.3	2.8	2.9	2.9	2.9	2.9	16.8
EQUIPO Y MUEBLES	VALOR									-	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	18.1
Subtotal SEGUROS										-	8.4	12.2	12.3	12.5	12.6	12.7	70.7
I. GASTOS GENERALES																	
GASTOS GENERALES PERSONAL	UNIDAD									1.9	28.1	32.8	33.3	33.8	34.3	31.9	196.1
GASTOS GENERALES CONSULTORES	UNIDAD									-	10.0	5.1	3.7	1.4		-	20.2
Subtotal GASTOS GENERALES										1.9	38.1	37.9	37.0	35.2	34.3	31.9	216.3
Total Costos Recurrentes										21.9	402.4	473.4	479.7	482.7	480.2	448.7	2,789.0
Total										25.4	1,536.1	1,178.4	877.2	752.1	582.2	481.9	5,433.3

Bolivia
Proyecto de Investigación Agrícola en Tierras Bajas de Bolivia
Cuadro 3.4.18. FUNDACION YUNGAS - PRODUCCION
Costos Detallados
(US$ '000)

		Totales Incluyendo Imprevistos							
	Unidad	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**Total**
I. Costos de Inversión									
CAFE	VALOR	-	80.3	41.3	48.0	39.0	13.3	-	221 9
BANANO	VALOR	-	19.2	15.1	-	-	-	-	34.3
CITRICOS	VALOR	-	165.0	-	-	-	-	-	165.0
Total		-	264.4	56.5	48.0	39.0	13.3	-	421 2

CUADRO III.4.A. CAFE **ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO** **40 HA**

RUBRO	AÑOS							
	1	2	3	4	5	10	11	12
TOTAL VENTAS			9,240.0	27,720.0	55,440.0	110,880.0	110,880.0	110,880.0
CAFE			9,240.0	27,720.0	55,440.0	110,880.0	110,880.0	110,880.0
PLANTINES						1,260.5	1,260.5	1,260.5
TOTAL INVERSIONES	54,128.2	3,088.2	4,663.9	4,243.7	672.3	630.3	630.3	630.3
VALOR INSTALACIONES								
MAQUINARIA								
6 DESHIERBADORA (UNA CADA 5 HA)	1,050.4	1,050.4	1,050.4	1,050.4				
BENEFICIO								
1 DESPULPADORA 45 QQ/HORA INSTALADA	4,000.0							
50 MESAS DE SECADO (VU 5 ANOS)			1,575.6	1,575.6				
VIVERO								
OPERACION VIVERO	1,575.6	1,575.6	1,575.6	1,575.6	630.3	630.3	630.3	630.3
INSTALACION 350 m2	3,500.0							
CARRETILLAS 20 (VU 6 ANOS)	420.2	420.2	420.2					
VIVIENDAS PARA OBREROS (us$9072)	15,480.0							
2 KM CAMINO INTERNO	2,000.0							
ACONDICIONAMIENTO GALPON	3,060.0							
RIEGO								
SISTEMA RIEGO Y DRENAJE	2,000.0							
VEHICULOS								
1 CAMION 5 TON	21,000.0							
7 ASPERSORAS	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0			
TOTAL GASTOS DE OPERACION	17,307.9	24,034.9	32,862.7	43,791.4	51,144.3	63,749.3	63,749.3	63,749.3
PERSONAL	13,759.2	17,690.4	21,621.6	25,552.8	25,552.8	25,552.8	25,552.8	25,552.8
INSUMOS	3,548.7	6,344.5	9,140.3	11,936.0	12,966.5	12,966.5	12,966.5	12,966.5
COSECHA (US$5.42/QQ)			2,100.8	6,302.5	12,605.0	25,210.1	25,210.1	25,210.1
VALORES RESIDUALES								146,356.2
INVERSIONES								8,179.2
PLANTACION								138,177.0
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(71,436.1)	(27,123.1)	(28,286.6)	(20,315.1)	3,623.4	46,500.4	46,500.4	192,856.6

VAN	23,229.1
TIR	14.6%

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(71,436.1)	(98,559.3)	(126,845.8)	(147,160.9)	(143,537.5)	49,623.9	96,324.3	289,180.9
FLUJO DE CAJA ANUAL	(71,436.1)	(27,123.1)	(28,286.6)	(20,315.1)	3,623.4	46,500.4	46,500.4	192,856.6
MAS: FINANCIAMIENTO	71,436.1	34,286.7	38,856.9	30,885.3	10,570.3			
MENOS:								
INTERESES		7,143.6	10,570.3	10,570.3	10,570.3	4,212.2	2,206.4	24,270.2
AMORTIZACION						20,058.0	22,063.8	2,206.4
SALDO FINAL CAJA		0.0			3,623.4	22,230.2	22,230.2	166,380.1
SALDO ACUMULADO		0.0	0.0	0.0	3,623.4	75,634.0	97,864.2	264,244.3

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PRESTAMO INCREMENTAL	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
		71,436.1				71,436.1	24,270
1	71,436.1	34,266.7		7,143.6	7,143.6	105,702.9	
2	105,702.9	38,856.9		10,570.3	10,570.3	105,702.9	
3	105,702.9	30,885.3		10,570.3	10,570.3	105,702.9	
4	105,702.9	10,570.3		10,570.3	10,570.3	105,702.9	
5	105,702.9		13,699.9	10,570.3	24,270.2	92,003.0	
6	92,003.0		15,069.9	9,200.3	24,270.2	76,933.2	
7	76,933.2		16,576.8	7,693.3	24,270.2	60,356.3	
8	60,356.3		18,234.5	6,035.6	24,270.2	42,121.8	
9	42,121.8		20,058.0	4,212.2	24,270.2	22,063.8	
10	22,063.8		22,063.8	2,206.4	24,270.2	0.0	

1000 KILOS = 1 TM 1 TM = 2204.62 LIBRAS 1 TM = 2204.62/100 LIBRAS 22.0462

...continuación

CUADRO III.4.A. CAFE — ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO — 40 HA

PRODUCCION		1	2	3	4	5	10	11	12	15
CAFE										
HECTAREAS TOTALES	27,000.0	10	20	30	40	40	40	40	40	40
HECTAREAS INCREMENTALES		10	10	10	10					
RENDIMIENTO POR HA (QQ)	18.0			20.0	40.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
1.0				200.0	400.0	600.0	600.0	600.0	600.0	
2.0					200.0	400.0	600.0	600.0	600.0	
3.0						200.0	600.0	600.0	600.0	
4.0							600.0	600.0	600.0	600.0
TOTAL PRODUCCION CON DESFASE(QQ)	486,000.0			200.0	600.0	1,200.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	600.0
PRECIO (QQ) SEMISECO	40.0	46.2	46.2	46.2	46.2	46.2	46.2	46.2	46.2	46.2
VALOR	19,440,000.0			9,240.0	27,720.0	55,440.0	110,880.0	110,880.0	110,880.0	27,720.0

	70.0		14.7				
SITUACION ACTUAL	130.0		27.3				
PRODUCTORES (20.000)	27,000.0	HA		1,000.0	2,000.0	4,000.0	8,000.0
META 40% PRODUCTORES ACTUALES EN AREA ACTUAL				5.00%	10.00%	20.00%	40.00%
META HECTAREAS PRODUCTORES Y AREAS ACTUALES				1,350.0	2,700.0	5,400.0	10,800.0

RENDIMIENTO ESPERADO DEL AGRICULTOR 75% A 80%				15.0	30.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
AREA POTENCIAL ADICIONAL	35,000.0									

ZONA INFLUENCIA: COROICO, CARANAVI

ESTRATEGIA: MERCADOS SOLIDARIOS, VARIEDAD, DENSIDAD, MANEJO DE SOMBRA, FERTILIZANTES, PODA, MIP, MEJORAS EN EL PREBENEFICIADO, VOLUMEN Y CALIDAD.

COSTOS DE OPERACION		1	2	3	4	5	10	11	12
CANTIDAD									
PERSONAL									
JEFE DE PRODUCCION II		1.0	1.0	1.0	1.0	1 0	1.0	1.0	1 0
PEON		2.0	4.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8 0	8.0
INSUMOS									
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 1		50.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 2			50.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100 0	100.0
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 3				50.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 4					50.0	100.0	100 0	100.0	100.0
HERBICIDAS (LITROS)		120.0	240.0	360.0	480.0	480.0	480.0	480.0	480.0
HERRAMIENTAS JUEGO		2.0	4.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8 0	8.0
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES KM		25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0
MANTENIMIENTO		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PRECIO									
PERSONAL									
JEFE DE PRODUCCION III		9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0
PEON		1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965 6	1,965.6	1,965 6	1,965.6
INSUMOS									
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 1		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 2			21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 3				21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 4					21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
HERBICIDAS (LITROS)		5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
HERRAMIENTAS (JUEGOS)		32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES (KM)		0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0 0620	0.0620	0.0620
MANTENIMIENTO (%)		253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	253 4	253.4
COSTO TOTAL									
PERSONAL		13,759.2	17,690.4	21,621.6	25,552.8	25,552.8	25,552.8	25,552.8	25,552.8
JEFE DE PRODUCCION II		9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0
PEON		3,931.2	7,862.4	11,793.6	15,724.8	15,724.8	15,724.8	15,724.8	15,724.8
INSUMOS		3,548.7	6,344.5	9,140.3	11,936.0	12,986.5	12,986 5	12,986.5	12,986.5
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 1		1,050.4	2,100.8	2,100.8	2,100.8	2,100.8	2,100 8	2,100 8	2,100.8
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 2			1,050.4	2,100.8	2,100.8	2,100.8	2,100.8	2,100.8	2,100.8
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 3				1,050.4	2,100.8	2,100.8	2,100.8	2,100.8	2,100.8
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 4					1,050.4	2,100.8	2,100 8	2,100.8	2,100.8
HERBICIDAS		630.3	1,260.5	1,890.8	2,521.0	2,521.0	2,521.0	2,521 0	2,521.0
HERRAMIENTAS		64.7	129.4	194.0	258.7	258.7	258.7	258 7	258.7
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0
MANTENIMIENTO		253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	253.4

CUADRO III.4.B. CAFE — ANALISIS F ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO PARA PEQUEÑO PRODUCTOR — 1 HA

RUBRO		1	2	3	4	5	10	11	12
TOTAL VENTAS				**693.0**	**1,386.0**	**2,079.0**	**2,079.0**	**2,079.0**	**2,079.0**
CAFE (75% RENDIMIENTO)				693.0	1,386.0	2,079.0	2,079 0	2,079.0	2,079 0
TOTAL INVERSIONES		**882.8**							
IMPLANTACION CAFE		882.8							
TOTAL GASTOS DE OPERACION			**672.7**	**829.0**	**985.3**	**1,141.6**	**1,141.6**	**1,141.6**	**1,141.6**
PERSONAL			393.1	393.1	393.1	393.1	393 1	393 1	393.1
INSUMOS			279.6	279.6	279.6	279.6	279 6	279.6	279.6
COSECHA				81.3	162.6	243.9	243 9	243.9	243.9
PROCESAMIENTO				75.0	150.0	225 0	225.0	225.0	225.0
BENEFICIO NETO INCREMENTAL		**(882.8)**	**(672.7)**	**(136.0)**	**400.7**	**937.4**	**937.4**	**937.4**	**937.4**

VAN		**1,792.8**	**DESPUES DE MANO DE OBRA Y ANTES DE FINANCIAMIENTO**
TIR		**29.2%**	**DESPUES DE MANO DE OBRA Y ANTES DE FINANCIAMIENTO**

1000 KILOS = 1 TM 1 QQ = 100 LIBRAS 1 TM = 2204.62 LIBRAS 1 TM = 2204.62/100 LIBRAS

PRODUCCION		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**10**	**11**	**12**
CAFE									
HECTAREAS TOTALES	27,000.0	1	1	1	1	1	1	1	1
HECTAREAS INCREMENTALES		1							
RENDIMIENTO POR HA (QQ)	18.0			15.0	30.0	45.0	45.0	45.0	45 0
1.0				15.0	30.0	45.0	45.0	45.0	45.0
TOTAL PRODUCCION CON DESFASE(QQ)	486,000.0			15.0	30.0	45.0	45.0	45 0	45 0
PRECIO (QQ) SEMISECO	46.2	46.2	46 2	46 2	46.2	46.2	46.2	46 2	46 2
VALOR	22,453,200.0			693.0	1,386.0	2,079.0	2,079.0	2,079.0	2,079 0

INVERSIONES

PLANTINES	CANTIDAD	5,000.0
COSTO UNITARIO	VALOR	0.06
COSTO TOTAL PANTINES	VALOR	315 1
INSUMOS	VALOR	174.5
MANO DE OBRA	VALOR	393.1
TOTAL INVERSIONES	VALOR	882.8
	70.0	14.7
SITUACION ACTUAL	130 0	27 3

20000 PRODUCTORES	27000 HA	1,000.0	2,000.0	4,000.0	8,000.0				
META 40% PRODUCTORES ACTUALES EN AREA ACTUAL		5.00%	10.00%	20.00%	40.00%				
META HECTAREAS PRODUCTORES Y AREAS ACTUALES		1,350.0	2,700.0	5,400.0	10,800.0				
RENDIMIENTO ESPERADO DEL AGRICULTOR 75% A 80%			11.3	22.5	33.8	33.8	33.8	33.8	
AREA POTENCIAL ADICIONAL	35,000.0								

ZONA INFLUENCIA: COROICO, CARANAVI

ESTRATEGIA: MERCADOS SOLIDARIOS, VARIEDAD, DENSIDAD, MANEJO DE SOMBRA, FERTILIZANTES, PODA, MIP, MEJORAS EN EL PREBENEFICIADO, VOLUM

COSTOS DE OPERACION		1	2	3	4	5	10	11	12
CANTIDAD									
PERSONAL									
PEON		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
INSUMOS									
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 1		5.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10 0	10.0
HERBICIDAS (LITROS)		12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
HERRAMIENTAS JUEGO		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0 2	0.2
COSECHA QQ				15.0	30.0	45.0	45.0	45.0	45.0
PROCESAMIENTO QQ				15.0	30.0	45.0	45.0	45.0	45.0
PRECIO									
PERSONAL									
PEON		1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
INSUMOS									
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 1		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
HERBICIDAS (LITROS)		5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5 3	5.3
HERRAMIENTAS JUEGO		32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3
COSECHA		5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5 4
PROCESAMIENTO		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5 0
COSTO TOTAL									
PERSONAL		393.1	393.1	393.1	393.1	393.1	393.1	393.1	393 1
PEON		393.1	393.1	393.1	393.1	393.1	393.1	393 1	393.1
INSUMOS		174.5	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6
FERTILIZANTES PLANTACION AÑO 1		105.0	210.1	210.1	210.1	210.1	210.1	210.1	210 1
HERBICIDAS		63.0	63.0	63.0	63 0	63.0	63.0	63.0	63 0
HERRAMIENTAS		6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6 5
COSECHA				81.3	162.6	243.9	243.9	243.9	243 9
PROCESAMIENTO				75.0	150.0	225.0	225.0	225 0	225 0

CUADRO III.4.C. BANANO — ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO — 10 HA

RUBRO		AÑOS 1	2	3	4	5
TOTAL VENTAS			**6,550.4**	**23,776.3**	**37,201.7**	**37,201.7**
BANANOS (CABEZAS)			5,500.0	20,625.0	33,000.0	33,000.0
HIJUELOS			1,050.4	3,151.3	4,201.7	4,201.7
TOTAL INVERSIONES		**5,084.0**	**1,500.0**	**400.0**		
EQUIPO						
1 MOTOCULTOR CON CHATA		2,500.0				
CARRETILLAS 2 (VU 6 ANOS)		84.0				
3 ASPERSORAS A MOTOR		400.0	400.0	400.0		
INSTALACION PARA EMPACADO		1,000.0				
COMPRA DE HIJUELOS		1,100.0	1,100.0			
TOTAL GASTOS DE OPERACION		**10,986.9**	**15,886.5**	**16,223.5**	**16,392.1**	**16,392.1**
PERSONAL		8,845.2	12,776.4	12,776.4	12,776.4	12,776.4
INSUMOS		2,141.7	3,110.1	3,447.1	3,615.7	3,615.7
VALORES RESIDUALES						**1,125.0**
INVERSIONES						1,125.0
BENEFICIO NETO INCREMENTAL		**(16,070.9)**	**(10,836.1)**	**7,152.7**	**20,809.6**	**21,934.6**

VAN		**7,774.9**
TIR		**24.1%**

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO		(16,071)	(26,907)	(19,754)	1,055	22,990
FLUJO DE CAJA ANUAL		(16,071)	(10,836)	7,153	20,810	21,935
MAS: FINANCIAMIENTO		16,071	12,443			
MENOS:						
INTERESES			1,607	2,851	2,851	1,494
AMORTIZACION					13,578	14,936
SALDO FINAL CAJA			0	4,301	4,380	5,505
SALDO ACUMULADO			0	4,301	8,681	14,186

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PREST.	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
1		16,071				16,071	16,430
2	16,071	12,443		1,607	1,607	28,514	
3	28,514			2,851	2,851	28,514	
4	28,514		13,578	2,851	16,430	14,936	
5	14,936		14,936	1,494	16,430	0	

...continuación

CUADRO III.4.C. BANANO — ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO — 10 HA

PRODUCCION	SIN PROYECT	1	2	3	4	5
BANANOS						
HECTAREAS TOTALES	8,000.0	5	10	10	10	10
HECTAREAS INCREMENTALES		5	5			
PLANTAS POR HA	1,100.0	1,100.0	1,100.0	1,100.0	1,100.0	1,100.0
RENDIMIENTO POR PLANTA (CABEZAS)	0.5		1.0	2.0	2.0	2.0
1.0	550.0		5,500.0	11,000.0	11,000.0	11,000.0
2.0				5,500.0	11,000.0	11,000.0
3.0						
4.0						
TOTAL PRODUCCION CON DESFASE(CABEZAS)	4,400,000.0		5,500.0	16,500.0	22,000.0	22,000.0
PRECIO (CABEZA)	0.53	1.0	1.0	1.3	1.5	1.5
VALOR	2,310,924.4		5,500.0	20,625.0	33,000.0	33,000.0
HIJUELOS POR HECTAREA			1,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0
HIJUELOS TOTAL			5,000.0	15,000.0	20,000.0	20,000.0
PRECIO VENTA		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
TOTAL INGRESO POR VENTA HIJUELOS			1,050.4	3,151.3	4,201.7	4,201.7

SITUACION ACTUAL						
2000 PRODUCTORES 1100 HA	1,100,000	1,100.0				
META 50% PRODUCTORES			12.50%	25.00%	37.50%	50.00%
PRODUCTORES			250.0	500.0	750.0	1,000.0
SUPERFICIE (HA)			137.5	275.0	412.5	550.0

LOS AGRICULTORES LOGRAN UN 75% DEL RENDIMIENTO A NIVEL DE CENTRO

AREA POTENCIAL ADICIONAL EN LOS YUNGAS 10,000.0

ZONA DE INFLUENCIA: SAPECHO Y CARANAVI

ESTRATEGIA: VARIEDADES, USO DE INSUMOS, TRATAMIENTO SANITARIO, PODA DE RALEO, TRATAMIENTO POSTCOSECHA Y EMPAQUE.

COSTOS DE OPERACION		1	2	3	4	5
CANTIDAD						
PERSONAL						
JEFE DE PRODUCCION III		0.5	0.5	0 5	0 5	0 5
PEON (0.4/HA)		2.0	4.0	4 0	4.0	4 0
INSUMOS						
FERTILIZANTES (BOLSAS) SIEMBRA AÑO 1		15.0	15.0	15.0	15.0	15 0
FERTILIZANTES (BOLSAS) SIEMBRA AÑO 2			15 0	15.0	15 0	15.0
HERBICIDAS (LITROS)		45.0	90.0	90 0	90.0	90.0
FUNGICIDAS (LITROS)		25.0	50.0	50.0	50.0	50 0
EMPAQUE			5,500.0	16,500.0	22,000.0	22,000.0
HERRAMIENTAS JUEGO		2.0	4.0	4.0	4 0	4.0
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES KM		20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0
MANTENIMIENTO		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PRECIO						
PERSONAL						
JEFE DE PRODUCCION III		9,828.0	9,828.0	9,828 0	9,828.0	9,828 0
PEON		1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
INSUMOS						
FERTILIZANTES (BOLSAS) TRIPLE 15		21.0	21.0	21 0	21 0	21.0
FERTILIZANTES (BOLSAS) TRIPLE 15		21.0	21.0	21.0	21 0	21.0
HERBICIDAS (LITROS)		5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
FUNGICIDAS (LITROS)		7 4	7 4	7.4	7.4	7 4
EMPAQUE		0.0306	0 0306	0.0306	0.0306	0.0306
HERRAMIENTAS (JUEGOS)		32.3	32.3	32.3	32.3	32.3
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES (KM)		0.0620	0.0620	0.0620	0 0620	0.0620
MANTENIMIENTO (%)		101.7	101.7	101 7	101.7	101.7
COSTO TOTAL						
PERSONAL		8,845.2	12,776.4	12,776.4	12,776.4	12,776.4
JEFE DE PRODUCCION III		4,914.0	4,914.0	4,914.0	4,914.0	4,914.0
PEON		3,931.2	7,862.4	7,862 4	7,862.4	7,862 4
INSUMOS		2,141.7	3,110.1	3,447.1	3,615 7	3,6 5 7
FERTILIZANTES		315.1	315.1	315.1	315.1	315.1
FERTILIZANTES			315.1	315.1	315 1	315 1
HERBICIDAS		236.3	472.7	472.7	472.7	472.7
FUNGICIDAS (LITROS)		183.8	367.6	367.6	367.6	367.6
EMPAQUE			168.5	505.5	674.0	674.0
HERRAMIENTAS		64.7	129.4	129.4	129.4	129.4
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		1,240.0	1,240.0	1,240.0	1,240 0	1,240 0
MANTENIMIENTO		101.7	101.7	101 7	101.7	101 7

INVERSION A NIVEL AGRICULTOR POR HA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	COSTO TOTAL
HIJUELOS	1,100 0	UNIDAD	0 2	220.0
FERTILIZANTES	3 0	BOLSAS	21.0	63.0
HERBICIDAS	9 0	LITROS	5.3	47 3
HERRAMIENTAS	0.5	JUEGO	32 3	16.2
FUNGICIDAS	5.0	LITROS	7 4	36.8
TRANSPORTE A CARRETERA	1,100 0	CAJAS	0 1000	110.0
EMPAQUE	1,100.0	CAJAS	0 0306	33.7
TOTAL INVERSION AGRICULTOR POR HA				526.9

PRODUCCION DE BANANOS EN SAPECHO Y CARANAVI. UNA HECTAREA AGRICULTOR "SIN" PROY.

RUBRO		AÑOS				
		1	2	3	4	5
TOTAL VENTAS			**288.9**	**288.9**	**288.9**	**288.9**
BANANOS (CABEZAS)			288.9	288.9	288.9	288.9
TOTAL INVERSIONES IMPLANTACION BANANAL		**16.2**		**16.2**		**16.2**
HIJUELOS						
FERTILIZANTES						
HERBICIDAS						
HERRAMIENTAS		16.2		16.2		16.2
FUNGICIDAS						
TOTAL GASTOS DE OPERACION		**189.1**	**275.7**	**275.7**	**275.7**	**275.7**
MANO DE OBRA						
INSUMOS		189.1	275.7	275.7	275.7	275.7
BENEFICIO NETO INCREMENTAL		**(205.2)**	**13.1**	**(3.1)**	**13.1**	**(3.1)**

VAN		**(168.4)**
TIR		**NA**

CUADRO III.4.D. BANANO

ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO PARA PEQUEÑO PRODUCTOR **1 HA**

RUBRO		AÑOS				
		1	2	3	4	5
TOTAL VENTAS			825.0	2,062.5	2,475.0	2,475.0
BANANOS (75% RENDIMIENTO)			825.0	2,062.5	2,475.0	2,475.0
TOTAL INVERSIONES IMPLANTACION BANANAL		383.2				
HIJUELOS		220.0				
FERTILIZANTES		63.0				
HERBICIDAS		47.3				
HERRAMIENTAS		16.2				
FUNGICIDAS		36.8				
TOTAL GASTOS DE OPERACION		189.1	1,028.0	1,028.0	1,028.0	1,028.0
MANO DE 0BRA		189.1	501.1	501.1	501.1	501.1
INSUMOS			526.9	526.9	526.9	526.9
BENEFICIO NETO INCREMENTAL		(572.3)	(203.0)	1,034.5	1,447.0	1,447.0

VAN		1,804.3
TIR		82.0%

PRODUCCION DE BANANOS EN SAPECHO Y CARANAVI. UNA HECTAREA AGRICULTOR **INCREM.**

RUBRO		AÑOS				
		1	2	3	4	5
TOTAL VENTAS			536.1	1,773.6	2,186.1	2,186.1
BANANOS (CABEZAS)			536.1	1,773.6	2,186.1	2,186.1
TOTAL !NVERSIONES IMPLANTACION BANANAL		367.1		(16.2)		(16.2)
HIJUELOS		220.0				
FERTILIZANTES		63.0				
HERBICIDAS		47.3				
HERRAMIENTAS				(16.2)		(16.2)
FUNGICIDAS		36.8				
TOTAL GASTOS DE OPERACION		(189.1)	251.2	251.2	251.2	251.2
MANO DE 0BRA		(178.0)	285.0	1,538.7	1,935.0	1,951.2
INSUMOS		(189.1)	251.2	251.2	251.2	251.2
TRATAMIENTO Y EMPAQUE						
BENEFICIO NETO INCREMENTAL		(178.0)	285.0	1,538.7	1,935.0	1,951.2

VAN	3,500.3
TIR	332.0%

AUMENTO PORCENTUAL DEL BENEFICIO NETO DEL PRODUCTOR (APB)	2079.14%

CUADRO III.4.E. CITRICOS — ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO — 10 HA

RUBRO	AÑOS 1	2	3	4	5	7	8	9	10	15	18
TOTAL VENTAS		100,000.0	100,000.0	103,151.3	109,453.8	100,420.2	113,025.2	131,932.8	150,840.3	150,840.3	150,840.3
CITRICOS				3,151.3	9,453.8	50,420.2	63,025.2	81,932.8	100,840.3	100,840.3	100,840.3
PLANTINES		100,000.0	100,000.0	100,000.0	100,000.0	50,000.0	50,000.0	50,000.0	50,000.0	50,000.0	50,000.0
TOTAL INVERSIONES	119,801.0	2,921.0					10,500.0				
MAQUINARIA											
2 DESHIERBADORA (UNA CADA 5 HA)	1,050.4	1,050.4									
VIVERO											
COSTOS PRODUCCION VIVERO P/USO INTERNO	1,260.5	1,260.5									
INSTALACION 350 m2	90,000.0										
CARRETILLAS 10 (VU 6 ANOS)	210.1	210.1									
VIVIENDAS PARA OBREROS	4,880.0										
RIEGO											
SISTEMA RIEGO	1,000.0										
VEHICULOS											
1 CAMIONETA 4x4 4500 cc	21,000.0						10,500.0				
2 ASPERSORAS A MOTOR	400.0	400.0									
TOTAL GASTOS DE OPERACION	15,773.7	83,136.2	83,241.2	83,661.4	84,501.7	55,615.2	55,615.2	55,615.2	55,615.2	55,615.2	55,615.2
PERSONAL	13,758.2	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4
INSUMOS	2,014.5	2,420.6	2,525.6	2,945.8	3,766.1	6,412.2	6,412.2	6,412.2	6,412.2	6,412.2	6,412.2
COSTOS PRODUCCION PLANTINES		63,025.2	63,025.2	63,025.2	63,025.2	31,512.6	31,512.6	31,512.6	31,512.6	31,512.6	31,512.6
VALORES RESIDUALES											43,315.1
INVERSIONES											13,322.2
PLANTACION											29,992.9
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(135,574.7)	13,942.8	16,758.8	19,489.9	24,952.1	44,805.0	46,910.1	76,317.6	95,225.2	95,225.2	138,540.3

VAN	**194,334.0**
TIR	**25.5%**

FLUJO DE CAJA

	1	2	3	4	5	7	8	9	10	15	18
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(135,574.7)	(121,631.9)	(104,873.1)	(85,383.2)	(60,431.1)	5,019.2	51,929.3	128,246.9	223,472.1	699,596.0	1,028,588.6
FLUJO DE CAJA ANUAL	(135,574.7)	13,942.8	16,758.8	19,489.9	24,952.1	44,805.0	46,910.1	76,317.6	95,225.2	95,225.2	138,540.3
MAS: FINANCIAMIENTO	135,574.7										
MENOS:											
INTERESES		13,557.5	13,557.5	13,557.5	13,557.5	11,297.9	9,038.3	6,778.7	4,519.2		
AMORTIZACION						22,595.8	22,595.8	22,595.8	22,595.8		
SALDO FINAL CAJA		385.4	3,201.3	5,932.4	11,394.6	10,911.3	15,276.0	46,943.1	68,110.2	95,225.2	138,540.3
SALDO ACUMULADO		385.4	3,586.7	9,519.1	20,913.7	16,317.1	31,593.1	78,536.2	146,646.4	545,946.7	874,937.3

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PRESTAMO INCREMENTAL	AMORT.	INTERES	SALDO FINAL
0		135,574.7			135,574.7
1	135,574.7			13,557.5	135,574.7
2	135,574.7			13,557.5	135,574.7
3	135,574.7			13,557.5	135,574.7
4	135,574.7			13,557.5	135,574.7
5	135,574.7		22,595.8	13,557.5	112,978.9
6	112,978.9		22,595.8	11,297.9	90,383.1
7	90,383.1		22,595.8	9,038.3	67,787.3
8	67,787.3		22,595.8	6,778.7	45,191.6
9	45,191.6		22,595.8	4,519.2	22,595.8
10	22,595.8		22,595.8	2,259.6	0.0

...continuación

CUADRO III.4.E. CITRICOS — ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO — 10 HA

1 CIENTO NARANJAS = 6.5 KGS. 6,500.0 KGS POR HA

PRODUCCION	"SIN" PROY.	1	2	3	4	5	10	15	18
CITRICOS									
HECTAREAS TOTALES	4,000.0	5	10	10	10	10	10	10	10
HECTAREAS INCREMENTALES		5	5						
PLANTAS POR HA	200.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0
RENDIMIENTO POR PLANTA (CIENTO)	5.0				0.5	1.0	8.0	8.0	8.0
1.0	1,000.0				1,000.0	2,000.0	16,000.0	16,000.0	16,000.0
2.0						1,000.0	16,000.0	16,000.0	16,000 0
3.0									
4.0									
TOTAL PRODUCCION CON DESFASE(CIENTOS)	4,000,000.0				1,000.0	3,000.0	32,000.0	32,000.0	32,000 0
PRECIO (CIENTO)	1.0504	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513
VALOR	4,201,680.7				3,151.3	9,453.8	100,840.3	100,840.3	100,840.3
PLANTINES UNIDAD			100,000.0	100,000.0	100,000.0	100,000.0	50,000.0	50,000.0	50,000.0
SANTA ANA			50,000.0	50,000.0	50,000.0	50,000.0			
COROICO	1,000.0		20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0			
SAPECHO			30,000.0	30,000.0	30,000.0	30,000.0			
PRECIO VENTA		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1 0	1.0	1.0
COSTO UNITARIO PRODUCCION		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
VIVEROS M2									
SANTA ANA			4,500.0						
COROICO			1,800.0						
SAPECHO			2,700.0						
TOTAL			9,000.0						

SITUACION ACTUAL: 4000 PRODUCTORES CON 4000 HA							
META 25% PRODUCTORES	6.25%	12.50%	18.75%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
PRODUCTORES	250.0	500.0	750.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0
SUPERFICIE EN HA	250.0	500.0	750.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0

METAS RENDIMIENTO A NIVEL AGRICULTOR 75%			150.0	300.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0

ZONA DE INFLUENCIA: NOR YUNGAS, SUD YUNGAS Y CARANAVI

VARIEDADES TARDIAS Y TEMPRANERAS, PLANTAS INJERTADAS,MAYOR DENSIDAD (2000 A 4000 PLANTAS POTR HA), USO DE INSUMOS, MIP

MEJOR PRECIO POR TEMPORADA DE PRODUCCION

AREA POTENCIAL ADICIONAL 10,000.0

COSTOS DE OPERACION	1	2	3	4	5	10	15	18
CANTIDAD								
PERSONAL								
JEFE DE PRODUCCION III	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1 0	1.0	1.0
PEON (0.4/HA)	2.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4 0	4.0	4 0
INSUMOS								
FERTILIZANTES (BOLSAS) SIEMBRA AÑO 1	5.0	5.0	10.0	25.0	50.0	100.0	100.0	100 0
FERTILIZANTES (BOLSAS) SIEMBRA AÑO 2		5.0	5.0	10.0	25.0	100.0	100.0	100 0
HERBICIDAS (LITROS)	45.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
HERRAMIENTAS JUEGO	2.0	4.0	4.0	4 0	4.0	4.0	4.0	4.0
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES KM	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000 0	25,000.0	25,000.0	25,000.0
MANTENIMIENTO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1 0
PRECIO								
PERSONAL								
JEFE DE PRODUCCION III	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828 0	9,828 0	9,828.0
PEON	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965 6	1,965 6
INSUMOS								
FERTILIZANTES (BOLSAS) TRIPLE 15	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21 0	21 0
FERTILIZANTES (BOLSAS) TRIPLE 15	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21 0	21.0
HERBICIDAS (LITROS)	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5 3
HERRAMIENTAS (JUEGOS)	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES (KM)	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620
MANTENIMIENTO (%)	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58 4
COSTO TOTAL								
PERSONAL	13,759.2	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4
JEFE DE PRODUCCION III	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828 0
PEON	3,931.2	7,862.4	7,862.4	7,862.4	7,862.4	7,862.4	7,862.4	7,862.4
INSUMOS	2,014 5	2,420.6	2,525.6	2,945.8	3,786.1	6,412.2	6,412.2	6,412 2
FERTILIZANTES	105.0	105.0	210.1	525.2	1,050.4	2,100 8	2,100.8	2,100.8
FERTILIZANTES		105.0	105.0	210.1	525.2	2,100.8	2,100.8	2,100.8
HERBICIDAS	236.3	472.7	472.7	472.7	472.7	472.7	472.7	472.7
HERRAMIENTAS	64.7	129.4	129.4	129.4	129.4	129 4	129.4	129 4
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	1,550.0	1,550 0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550 0	1,550 0	1,550 0
MANTENIMIENTO	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58 4

CUADRO III.4.F CITRICOS

INVERSION A NIVEL AGRICULTOR POR HA	CANTIDAD	PRECIO	COSTO TOTAL
HERRAMIENTAS	0.5	32.3	16.2
2 DESHIERBE ANUALES	40.0	3.15	126.1
COSECHA	10.0	3.2	31 5
TOTAL			173.7
INGRESOS	1,000.0	1.1	1,050.4
UTILIDAD BRUTA AGRICULTOR POR HA			876.7
UTILIDAD BRUTA CENTRO POR HA			7,673.8

CUADRO III.4.F CITRICOS — ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO PARA PEQUEÑO AGRICULTOR — 1 HA

RUBRO	1	2	3	4	5	10	15	18
TOTAL VENTAS				472.7	945.4	7,563.0	7,563.0	7,563.0
CITRICOS (75% RENDIMIENTO)				472.7	945.4	7,563.0	7,563 0	7,563.0
TOTAL INVERSIONES	2,466.2	2,066.2	2,087.2					
IMPLANTACION CULTIVO	2,466.2	2,066.2	2,087.2					
TOTAL GASTOS DE OPERACION				2,150.3	2,255.3	2,465.4	2,465.4	2,465.4
PERSONAL				1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
INSUMOS				184.7	289.7	499.8	499.8	499.8
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(2,466.2)	(2,066.2)	(2,087.2)	(1,677.6)	(1,309.9)	5,097.6	5,097.6	5,097.6

VAN	6,613.0	DESPUES DE MANO DE OBRA Y ANTES DE FINANCIAMIENTO
TIR	20.5%	DESPUES DE MANO DE OBRA Y ANTES DE FINANCIAMIENTO

COSTOS DE OPERACION	1	2	3	4	5	10	15	18
CANTIDAD								
PERSONAL								
PEON	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
INSUMOS								
FERTILIZANTES (BOLSAS) SIEMBRA AÑO 1	1.0	1.0	2.0	5.0	10.0	20.0	20.0	20.0
HERBICIDAS (LITROS)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
HERRAMIENTAS JUEGO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PRECIO								
PERSONAL								
PEON	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
INSUMOS								
FERTILIZANTES (BOLSAS) TRIPLE 15	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
HERBICIDAS (LITROS)	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
HERRAMIENTAS (JUEGOS)	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3
COSTO TOTAL								
PERSONAL	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
PEON	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
INSUMOS	100.6	100.6	121.6	184.7	289.7	499.8	499.8	499.8
FERTILIZANTES	21.0	21.0	42.0	105.0	210.1	420.2	420.2	420.2
HERBICIDAS	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3
HERRAMIENTAS	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3

PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA EN EL CHACO

ANEXO 1 - 10 A

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

COMPONENTE DE INVESTIGACION AGRICOLA EN EL CHACO

ANEXO III.5

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE MAPAS

LISTA DE GRAFICOS

LISTA DE CUADROS

INTRODUCCION

En este documento se analizan las características de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria en la región del Chaco boliviano y se propone el establecimiento de un sistema de generación, validación y transferencia de tecnología (GVTT) de sistemas agrícolas y pecuarios para la región.

La propuesta se desarrolla bajo una modalidad institucional que combina la investigación y transferencia de tecnología con el desarrollo de empresas agropecuarias; de esta manera, se busca dar sostenibilidad financiera y asegurar la eficacia de las labores de investigación, formación de recursos humanos, y transferencia de tecnología, a través del desarrollo de paquetes tecnológicos completos y comercialmente viables.

En la segunda sección se efectúa un análisis de la situación existente, buscando detectar las principales limitantes y oportunidades para el desarrollo del sector pecuario, que son relevantes desde la perspectiva de la investigación, la formación de recursos humanos, y la transferencia de tecnología. La tercera sección desarrolla la propuesta de intervención del Proyecto, e incluye actividades de investigación y transferencia de producción.

En este documento no se consideran temas de organización administrativa e institucional para la ejecución del componente. Estos temas se hallan desarrollados en el acápite de Fundaciones Regionales del **Anexo III.1**. En el caso del Chaco, el proyecto plantea su ejecución a través de la Fundación Chaco, cuyas características se describen en detalle en el anexo indicado.

II. CARACTERIZACION DE LA SITUACION ACTUAL

A. Descripción General del Area

La región del Chaco boliviano, ubicado al sudeste del territorio nacional, es parte del chaco boreal, caracterizado por un complejo de bosques bajos, matorrales espinosos, sabanas secas y tierras húmedas. Comprende una vasta región que abarca desde la provincia Cordillera en el Departamento de Santa Cruz, siguiendo por las provincias de Luis Calvo y Hernando Siles en Chuquisaca y Gran Chaco en Tarija.

Como subdivisión interdepartamental, la región chaqueña se divide en tres zonas fisiográficas bien definidas: el Gran Chaco Tarijeño, Chaco Chuquisaqueño, y Chaco Cruceño, según se aprecia en el **Mapa III.5.1.**

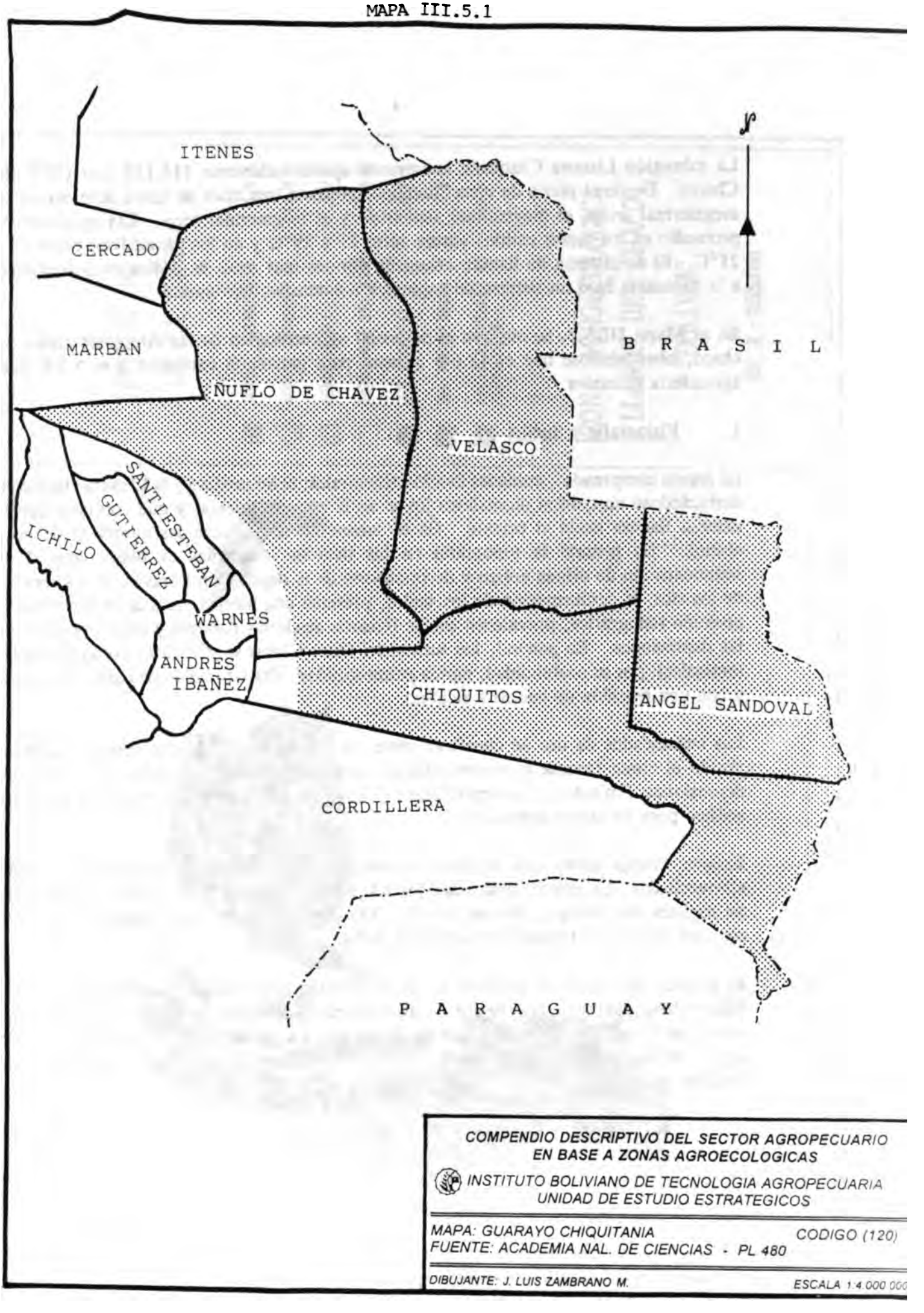
Esta región tiene una superficie total de 122.445 Km^2, los cuales se hallan distribuidos a nivel provincial en la forma presentada en el **Cuadro III.5.1**. Se observa que más del 70% de la región chaqueña corresponde a la provincia Cordillera del departamento de Santa Cruz.

Topográficamente, "El Chaco" es una enorme llanura, sin embargo, existen colinas, pequeñas serranías y enormes matorrales, lo cual hace que se divida en zonas bien diferenciadas y definidas como: subandina, pie de monte y llanura chaqueña propiamente dicha. Esta última zona que comprende la mayor extensión y se caracteriza por ser extremadamente árida.

La sub-región montañosa, ubicada en la parte norte del "chaco boliviano", comprende 31.462 km^2 (20% del área chaqueña). Desde el punto de vista climático, pertenece a un clima megatermal seco, las precipitaciones varían entre 800 a 1.000 mm en promedio anual y las temperaturas varían entre 26 y 27°C durante el período húmedo. Su topografía se caracteriza por ser ondulada y quebrada, no recomendable para la ganadería bovina. La aptitud de esta subregión es más que todo agrícola, particularmente por el tamaño pequeño de las propiedades y las condiciones favorables de humedad. Sin embargo, en algunos casos, en condiciones favorables, es posible desarrollar ganadería de cabras y cerdos.

La sub región pie de monte abarca aproximadamente 10.686 km^2 (7% del área del Chaco). Presenta dos tipos climáticos predominantes, el megatermal seco en la parte más próxima a la subregión montañosa y el megatermal semiárido, en la región de transición hacia la Llanura Chaqueña. Las precipitaciones medias varían entre 800 y 900 mm para la parte húmeda y 700 mm para la parte seca. Las temperaturas medias en los meses más calurosos varían entre 26 y 27°C y durante los meses mas fríos, entre 16 y 18°C. Su topografía es levemente ondulada a plana. El ecosistema pie de monte cuenta con propiedades medianas, que varían entre 20 y 200 ha. y se dedican principalmente al cultivo de soya y maíz, y en algunos casos a la ganadería de leche.

MAPA III.5.1


ITENES
CERCADO
MARBAN
ÑUFLO DE CHAVEZ
VELASCO
B R A S I L
SANTIESTEBAN
GUTIERREZ
ICHILO
WARNES
ANDRES IBAÑEZ
CHIQUITOS
ANGEL SANDOVAL
CORDILLERA
P A R A G U A Y
COMPENDIO DESCRIPTIVO DEL SECTOR AGROPECUARIO EN BASE A ZONAS AGROECOLOGICAS
INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
UNIDAD DE ESTUDIO ESTRATEGICOS
MAPA: GUARAYO CHIQUITANIA
CODIGO (120)
FUENTE: ACADEMIA NAL. DE CIENCIAS - PL 480
DIBUJANTE: J. LUIS ZAMBRANO M.
ESCALA 1:4.000 000

La subregión Llanura Chaqueña comprende aproximadamente 114.153 km² (72% del Chaco). Desde el punto de vista climático, presenta tres tipos de clima dominantes: el megatermal árido, el megatermal semiárido y el megatermal seco. Las temperaturas promedio en los meses cálidos varían entre 27 y 29°C y en los meses frios entre 18 y 21°C. El ecosistema de llanura chaqueña por ser más seco, se dedica exclusivamente a la ganadería bajo un sistema de explotación extensiva bajo monte.

En el **Mapa III.5.2**, se observa el potencial agroecológico de las diferentes zonas del chaco, observándose que el 43.6% es apto para ganadería extensiva y el 5.5% para agricultura intensiva.

1. Fisiografía y Suelos

La región comprende 2 unidades morfoestructurales; el Subandino y la Llanura chaqueña, destacándose un cordón montañoso joven en la zona occidental y que contrasta con la extensa llanura hacia al oriente. En el subandino se destacan las montañas de poca altitud. En general la topografía en las llanuras chaqueñas es plana, aluvial de sedimentación de origen eólico y de transporte de la deposición a través de la corriente de los ríos, la conformación de los suelos, presenta una mezcla variada en función a la posición fisiográfica, prevalecen suelos livianos desde las llanuras y suelos pesados en las depresiones. En general, los suelos del Gran Chaco se clasifican como regosoles (entisoles), por su profundidad, rápida permeabilidad, alta saturación de bases, lixiviados y con una reacción de neutro a alcalino.

Las capacidades de uso se clasifican entre las Clases II y VIII con serias limitantes, siendo el clima (sequía y susceptibilidad a heladas), drenaje (excesivo o en casos de depresiones, limitado), y susceptiblidad a la erosión (hídrico en las pendientes fuertes y aeólico para los suelos arenosos).

Existen ciertas áreas con aptitud y condiciones de riego, que pueden ser bien aprovechadas. La altitud varía desde los 300 a 600 m.s.n.m. al borde del pie de monte. Se registra una precipitación de más de 1000 mm. al pie de monte bajando hasta 500 mm. en la llanura chaqueña propiamente dicha.

El período de lluvias se presenta un poco atrasado con relación al oriente boliviano, (diciembre a marzo), observando en algunas zonas períodos secos y extremadamente secos que tienen entre 4 y 8 meses de duración. La capacidad de almacenamiento de agua y nutrientes de los suelos es limitada por su textura gruesa y su contenido bajo de materia orgánica.

APTITUD DE USO DE LA TIERRA

AGROP. INTENSIVA	5.5 %
AGROP. EXTENSIVA	14.4 %
AGROFORESTAL	0.2 %
GANADERIA EXTENSIVA	43.6 %
USO FORESTAL	9.1 %
USO RESTRINGIDO	6.4 %
AREAS NATURALES DE PROTECCION	20.8 %

ZONA AGROECOLOGICA LLANOS DEL CHACO "BOLIVIA"

ESC. 1 : 3500000

MAPA III.5.2

2. Temperaturas

La temperatura media en el pie de monte es de 25°C, observándose variaciones estacionales bien marcadas, desde 5°C en invierno hasta los 48°C en verano. Se observan heladas principalmente en los meses de junio y julio. Los períodos de frío están en función a los llamados vientos patagónicos, que se presentan con pequeñas lloviznas y en períodos que duran de tres a quince días. Estos períodos fríos pueden ser problemáticos para la actividad agrícola, conforme al desarrollo de cultivos en la época de invierno.

El **Cuadro III.5.2**, presenta la información más relevante en las diferentes provincias que componen el chaco boliviano.

B. La Situación del Sector Agrícola

Es importante recapitular y tal como lo expresa el **Cuadro III.5.2** el área sur del chaco boliviano correspondiente a las regiones de Villamontes y Yacuiba, por su situación climatológica, es donde más se ha desarrollado la agricultura; lo propio ocurre con el área del pie de monte, o sea la zona oeste colindante con el subandino que presenta una buena presencia de trabajos agrícolas con énfasis en fruticultura (cítricos) como son: (Tarairí, Camiri, Cuevo, Lagunillas y Muyupampa).

Es por estas consideraciones que se desarrollará con mayor énfasis las características agrícolas del sur del chaco boliviano es decir las áreas circundantes a las localidades de Yacuiba y Villamontes, pertenecientes al departamento de Tarija.

1. El Chaco Tarijeño

La provincia del Gran Chaco cuenta con alrededor de 3,600 productores, que se distribuyen en la forma indicada en el **Cuadro III.5.3**

La producción agrícola se puede subdividir de acuerdo con el área sembrada en las siguientes categorías:

Escala pequeña (< 10 ha.), ubicada en el pie de monte y los valles chaqueños, cuyos cultivos más importantes son el maíz y el maní. También se cultivan hortalizas y cítricos.

Escala mediana (10-50 has.), ubicada en las partes planas del pie de monte y la zona de transición. Los cultivos más importantes son la soya y el maíz.

Escala grande (> 50 has.) con ubicación y cultivos similares a los de la producción mediana.

En el **Cuadro III.5.4**, se especifica a detalle la superficie por hectárea sembrada y la producción agrícola de la provincia Gran Chaco en los últimos años.

a. Región de Yacuiba/Caraparí

Esta primera subregión se subdivide a su vez en tres unidades: subandina, pie de monte, y llanura chaqueña. La región subandina comprende la Segunda Sección de la provincia y se caracteriza por la sucesión de colinas, valles y cadenas montañosas de pequeña altitud, que alcanzan los 1500 m.s.n.m., con temperaturas bajas en los valles y fríos estacionales en la época de invierno.

Los suelos son superficiales, con poca capacidad de retención de humedad. La precipitación promedia anual fluctúa entre 700 y 900 mm. La época más lluviosa se presenta entre diciembre y marzo, con una temperatura media de 25°C con máximas y mínimas de 30°C y 0°C, respectivamente. La especialización productiva está categorizada mayormente como agricultura a secano apoyada en la ganadería.

El pie de monte se extiende de sur a norte, desde Yacuiba hasta Villamontes, al pie de la serranía del Aguarague. Esta zona se carateriza por la presencia de bosques más o menos densos y moderadamente altos. Se considera una unidad fisiográfica transicional hacia la Llanura Chaqueña.

El componente climatológico es más seco que en la región subandina, con una precipitación pluvial que fluctúa entre 600 y 700mm y una temperatura media anual de 26°C. con máximas y mínimas de 45°C y 2°C, respectativamente.

La especialización productiva en esta región, está caracterizada por la actividad ganadera y agricultura a secano, principalmente en los cultivos de soya y maíz. El riego es incipiente y en pequeñas extensiones, aplicándose únicamente en la producción hortícola.

La Llanura Chaqueña se extiende desde los extremos fronterizos con la República Argentina, hasta los extremos fronterizos de la República de Paraguay, con una topografía ligeramente ondulada a plana, interrumpida por la presencia de grandes manchones de dunas (bañados). Los suelos son profundos y varían con textura y grado de desarrollo. El clima es semiárido, húmedo en su extremo sur, ligeramente húmedo hasta el oeste y más seco al sudeste. La precipitación promedio anual es de 490 mm. y una temperatura media de 26°C, con máximas y mínimas de 49° y 6°C, respectivamente.

La especialización productiva es la ganadería, existe en las márgenes del Río Pilcomayo, (Villamontes), actividad tradicional en la región, que es practicada por los aborígenes de la zona (matacos).

La economía de la provincia Gran Chaco, se basa principalmente en el desarrollo de las siguientes actividades:

- los ingresos correspondientes a las regalías por explotación de hidrocarburos;

- la explotación forestal;

- el intercambio comercial con la República Argentina, presentándose desde 1990 en la ciudad de Yacuiba una intensa actividad comercial formal e informal, ocupa cerca del 35% de la población económicamente activa del área urbana; y

- la agricultura, especialmente la producción de granos y oleaginosas. Los datos estadísticos principales de esta actividad se indican en el **Cuadro III.5.5.**

Las características del proceso productivo de la agricultura en esta región, se resumen a continuación, considerando tan sólo los cultivos de maíz y soya, que en conjunto representan alrededor del 80% de la actividad sectorial).

Maiz: La producción de este grano es muy tradicional en la zona; se realiza a pequeña escala, con variedades muy degeneradas, principalmente en los predios más pequeños. Ocasionalmente, se cultiva en extensiones grandes. Es un cultivo de subsistencia y de una baja rentabilidad. Se produce en terrenos con pendientes altas. La estructura productiva de este rubro se muestra en el **Cuadro III.5.6.**

Los patrones tecnológicos utilizados en la zona en base a la preparación del terreno son:

Siembra con azadón: principalmente en laderas de los cerros
Siembra con tracción animal, a pequeña escala
Siembra con maquinaria, en extensiones hasta de 100 ha.

Un 95% de los productores utilizan semilla seleccionada de su propia producción de la campaña anterior y emplean fertilizantes. Las variedades más importantes son: Cubano amarillo, Swan, Perla, IBO 128,
Blando amarillo y Cubano blanco

Soya: El cultivo de la soya es mecanizado, desde la preparación de los suelos, siembra y labores culturales hasta la cosecha. En algunos casos, el desmalezado se realiza con tracción animal. Sin embargo, algunos agricultores combinan el cultivo mecanizado con trabajo manual (carpida y aplicación de agroquímicos).

La estructura productiva de este cultivo se encuentra en el **Cuadro III.5.7**

Aproximadamente 40% de la superficie sembrada es con semilla o grano propio, seleccionado de la cosecha anterior por el agricultor. Las principales variedades son: UFV-1, DOKO, y Cristalina.

La comercialización de la soya casi en su totalidad se realiza en la finca, previo contrato de venta con la industria de Villamontes o la de Santa Cruz. Se observa un escaso margen de retorno económico por los bajos rendimientos, y, por el transporte de la producción hasta los principales centros de acopio, lo que resulta en un abandono ascendente de la actividad por parte del productor. El futuro de esta actividad se torna crítico ante un posible cierre o traslado de la planta de Villamontes.

Se observa alta incidencia de insectos, principalmente del conocido como "picudo negro" (Sternechus pinquis). Según los agricultores, esta plaga causa daños hasta del 100%, de la cosecha. Esta plaga, probablemente llegó en las maquinarias, desde Santa Cruz, donde es una plaga nueva, que afecta imperativamente el cultivo de la soya y que se considera prácticamente incontrolable. En algunas áreas, sin embargo, existen buenas posibilidades para su control, a través de medios biológicos, con un hongo patógeno (entomopatógeno) *Beauvaria bassiana*, con o sin insecticida.

b. Subregión de Villamontes

La Subregión de Villamontes, se caracteriza fisiográficamente como se detalla a continuación:

Clima: La parte occidental es la más elevada de la provincia y su clima es más fresco que en la parte oriental. Las temperaturas máximas medias, para el periodo de noviembre a abril, son normalmente mayores a los de 30°C., con excepción de las áreas con una altura mayor a 1.000 m.s.n.m., en la parte occidental de la provincia.

Las temperaturas máximas extremas son superiores a 30°C. pero aumentan rápidamente con una reducción en la altura, a más de 40°C. En este sector se producen heladas, pero los datos disponibles indican que en el área de las serranías y el pie de monte pueden ocurrir heladas en el período de mayo a septiembre, mientras que en las llanuras se pueden esperar heladas entre junio y agosto. El mes de julio tiene la probabilidad más alta para heladas.

El régimen pluviométrico es estacional, con temporadas de lluvias bien marcadas, de noviembre hasta abril. En esta época, cae más del 85% de la precipitación anual. Por otra parte, datos pluviométricos de estaciones meteorológicas en la República del Paraguay, (General Garay, Mariscal Estigarribia y Nueva Asunción), indican que la temporada de lluvias es menos pronunciada observándose lluvias entre los meses de octubre y mayo (cuando ocurre entre 6-8% de la precipitación anual). Por lo tanto, en términos generales, se puede decir que la precipitación de oeste a este baja de más de 1000 mm. en las serranías, hasta menos que 500 mm en la frontera con el Paraguay.

Suelos, fisiografía y vegetación: Con respecto a la altura sobre el nivel del mar y la topografía, se pueden distinguir de oeste a este, las siguientes áreas en la subregión de Villamontes.

Area montañosa, formada por la serranía subandina que tiene una altura sobre el nivel del mar que varía entre 600 y 1600 mts.

Area de colinas (pie de monte) formadas por estribaciones subandinas, que tienen una altura entre 450 y 800 mts.

Area intermedia (zona de transición) con topografía ondulada y altura entre 350 y 500 m.s.n.m.

Area grande con una topografía ligeramente ondulada o plana (Llanura Chaqueña) con una altura de oeste a este de 400 a 270 mts.

Area de influencia del Río Pilcomayo, que atraviesa todas las zonas topográficas. Su topografía es generalmente plana y tiene una altura que varía desde 400 m al oeste hasta 280 m en el sudoeste.

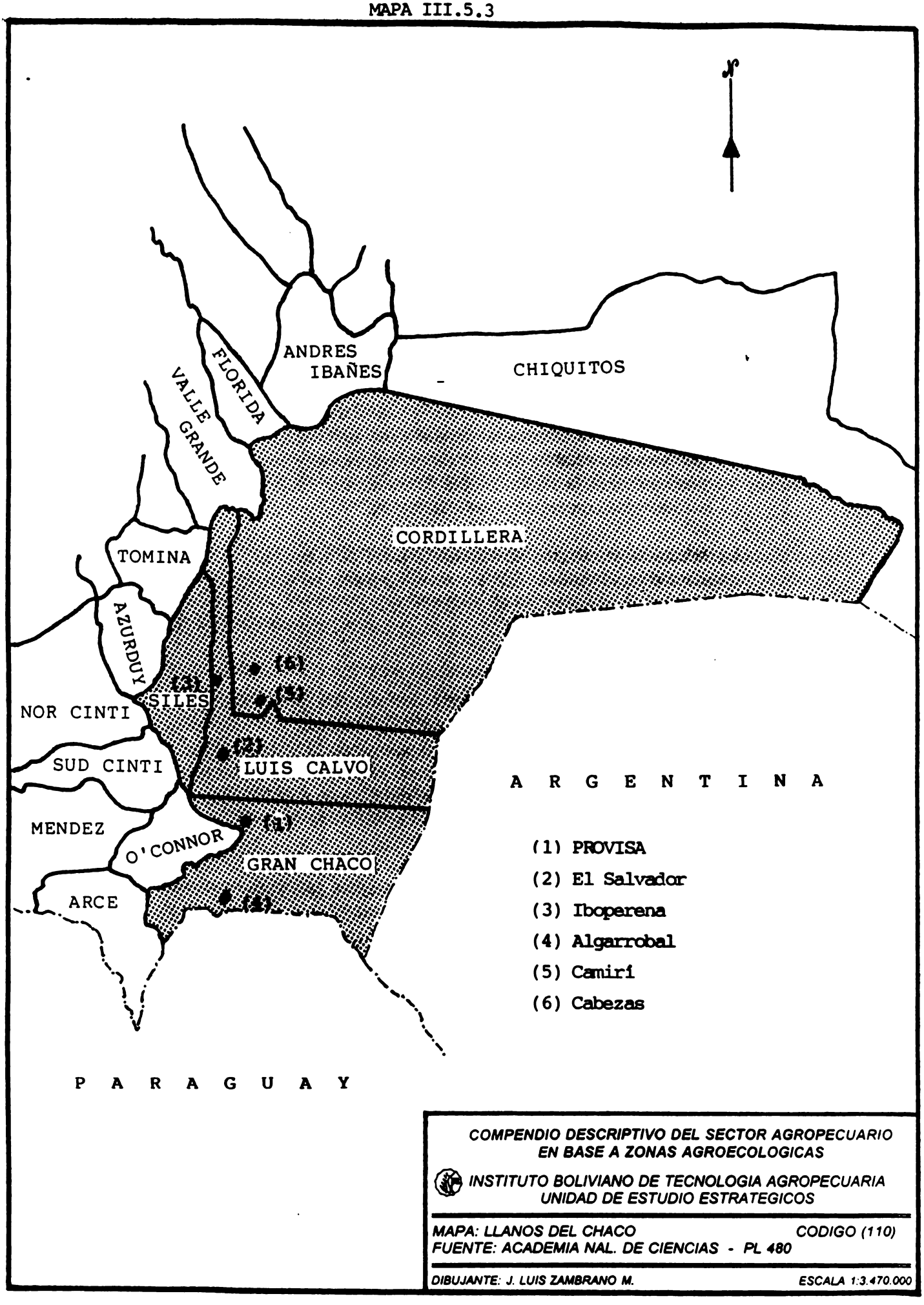
El complejo de tierra que se presenta a continuación, describe en forma general la fisiografía de los suelos y la vegetación en la mayor parte de la provincia.

Suelos: Los suelos han sido formados en material aluvial y coluvial que se originan en las serranías andinas y subandinas. Los perfiles son generalmente profundos (> 120 cm) y tienen en su mayoría (aproximadamente 60% del área) una textura mediana. Los suelos con una textura gruesa y fina cubren 18 y 12% del área respectivamente.

Es de mencionar que debido a la predominancia de texturas medianas, los suelos son generalmente susceptibles al encostramiento. No se ha observado la presencia de horizontes impenetrables para las raíces. Localmente, se encuentran horizontes con una estructura compacta o masiva que limiten pero no impiden el enraízamiento. Los niveles de calcio y magnesio son generalmente moderados a alto y muy alto y por tanto son considerados no limitativos. Los niveles de potasio y fósforo son en comparación mucho más variados, generalmente de bajos a moderados y son considerados frecuentemente como limitativos.

El nivel de nitrógeno, es generalmente alto o muy alto en suelos con vegetación natural, debido a los altos niveles de materia orgánica. No obstante, hay una rápida pérdida de la materia orgánica en tierras desmontadas y cultivadas. El pH del suelo, es generalmente moderado a alto, con valores de 5.5 a 8.5. Localmente, el pH llega a valores muy altos (más que 8.5). No se ha observado suelos con pH menores a 5.5. Problemas de salinidad por altos valores de sodio intercambiable y la conductividad

MAPA III.5.3



COMPENDIO DESCRIPTIVO DEL SECTOR AGROPECUARIO
EN BASE A ZONAS AGROECOLOGICAS

INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
UNIDAD DE ESTUDIO ESTRATEGICOS

MAPA: LLANOS DEL CHACO CODIGO (110)
FUENTE: ACADEMIA NAL. DE CIENCIAS - PL 480

DIBUJANTE: J. LUIS ZAMBRANO M. ESCALA 1:3.470.000

La selección de PROVISA como el sitio para desarrollar investigación y establecer módulos productivos de semilla de soya (en verano) y trigo (en invierno) y de cítricos, se debe a que este centro tiene abundantes tierras, tractorables y con acceso a riego, y se halla ubicada en una zona con excelentes posibilidades de expansión de la actividad agroforestal, una vez que se establesca su rentabilidad. Asímismo, Villamontes se encuentra en una localización estratégica en el Chaco, entre Camiri y Yacuiba, por lo que el desarrollo de sistemas agroforestales en esta zona puede contribuir grandemente al desarrollo regional.

Rubros:

Los cultivos se semillas y cítricos y las actividades de ganadería de carne y leche seleccionados para desarrollar módulos de investigación en escala comercial, ofrecen perspectivas interesantes de mercado internacional y son agroecológicamente aptos para ser producidos en la región de pie de monte del Chaco. Con estos rubros ya han sido ya introducidos comercialmente a la región.

La selección estratégica de rubros, a nivel de mercado, se fundamenta en el análisis presentado en el **Anexo II.E** y a nivel de potencial agroecológico el el **Anexo II.C.**.

E. Beneficiarios

Los beneficiarios de este componente son los pequeños y medianos ganaderos y agricultores del Chaco. En el caso de los ganaderos, si se considera a todas aquellas con más de 1,000 has. el Proyecto estaría apoyando al 99% de los existentes (Ver **Cuadro III.5.8**). En el caso de los agricultores, el proyecto apoyará principalmente a aquellos con menos de 50 Has. cultivadas, que representan aproximadamente el 88% del total de la región (Ver **Cuadro III.5.6**).

F. Metas

Las metas se indican en las secciones correspondientes a cada subcomponente.

G. Descripción

1. Subcomponente Agrícola

a. Objetivos Específicos

- Liberar y multiplicar nuevas variedades de cultivos anuales.

- Desarrollar la producción local de semillas de granos y oleaginosas y cítricos.

b. Estrategia

El desarrollo agrícola de la región se focalizará en dos líneas bien definidas de trabajo: semillas y cítricos, que en el momento presente se consideran los más rentables y adecuados a la capacidad agroecológica de la región. En este sentido, se promoverá la producción de semillas de granos y oleaginosas certificadas de alta calidad, para suministrar a los agricultores de la región y exportar al mercado interno, lo cual permitirá mejorar la rentabilidad agrícola de la región y aprovechar mejor las ventajas climáticas de la misma. Se propende al establecimiento de módulos productivos de semillas en centros de experimentación, con fines demostrativos y de generación de ingresos, que sirvan de base para el desarrollo de semillistas privados. Se utilizará un enfoque integral para atender la solución de los problemas de los productores, incluyendo aspectos de producción, procesamiento y mercadeo.

En el rubro de cítricos, se pretende reforzar las actividades existentes de producción de plantines, y, paralelamente iniciar el desarrollo de módulos productivos que permitan, en un mediano plazo, establecer una industria de exportación de fruta fresca al mercado interno y a los mercados vecinos.

En forma paralela a las anteriores iniciativas, el Proyecto desarrollará un trabajo a pequeña escala para explorar la adaptabilidad a la región de diferentes cultivos no-tradicionales con potencial de mercado, con miras a identificar nuevas alternativas de producción para el mediano plazo.

El Proyecto aprovechará la infraestructura, tierras desmontadas y sistemas de riego existentes, así como la experiencia y tecnología de producción agrícola generadas en la zona.

Se pretende centralizar las actividades de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología agrícola en la localidad de Villamontes, dada su ubicación geográfica, facilidades físicas, disponibilidad de riego y condiciones agroclimáticas representativas de la zona.

El centro de PROVISA, en la localidad de Villamontes, reune las condicionantes de mayor exigencia para la creación de un centro estratégico de desarrollo y difusión agrícola. Esta región presenta un ecosistema único, con una diversidad de ambientes, como son pie de monte, parque húmedo y parque seco, los cuales abarcan grandes extensiones de tierras óptimas para el desarrollo de una gama de cultivos anuales, perennes y semiperennes de áreas áridas. Adicionalmente, cuenta con una infraestructura instalada, laboratorios, bibliotecas y un sistema de riego con toda la infraestructura en funcionamiento, con proyecciones para irrigar hasta 40.000 hectáreas. Asímismo, cuenta

con infraestructura caminera en pleno desarrollo, que la conectará con los principales mercados internos y externos.

En PROVISA, se establecerá un centro de investigación agrícola, enfocado a la investigación aplicada y adaptativa y a la formación de recursos humanos en disciplinas y campos diversos tales como introducción y adaptación de nuevas variedades mejoradas, cultivos no tradicionales de zonas áridas, control de plagas y enfermedades, manejo de los recursos hídricos y tratamiento poscosecha de productos, focalizados en un grupo seleccionado de cultivos anuales de verano e invierno y en la citricultura. La actividad del centro propenderá a la entrega de paquetes tecnológicos completos, actualizados y acordes con las necesidades de la región chaqueña con aptitud agrícola. A su vez, este centro capacitará y transferirá tecnología agrícola, con el objetivo de capacitar, actualizar y formar profesionales técnicos y productores para la planificación, dirección y ejecución de actividades agrícolas.

La actividad del centro de PROVISA será complementada con actividades de producción y validación de tecnología agrícola en dos sub-centros, en Iboperenda y Algarrobal. La producción de plantines de cítricos se llevará a cabo en PROVISA aunque se visualiza el desarrollo de viveros en otras regiones, en colaboración con agrupaciones de productores, con supervisión técnica del Proyecto.

c. Metas

- Al año 2, implementado el centro de investigación y transferencia de tecnología agrícola de Villamontes.

- Al año 5, selección y lanzamiento de variedades adaptadas a la zona de soya, maíz, y trigo.

- Al año 7, selección y lanzamiento de variedades adoptadas a la zona de ajonjolí, ricino, cártamo y jojoba.

- Al año 3, completar el inventario de plagas y enemigos benéficos de los cultivos principales de la zona.

- Al año 4, determinar la bionomía de las principales plagas y evaluar los umbrales económicos de las mismas.

- Al año 5, evaluar los métodos más eficientes de control integrado de plagas.

- A partir del año 4, cultivar 200 has. de semillas de soya y trigo en el centro de Villamontes y otras 150 has. con productores cooperantes.

- A partir del año 2, establecer 2 has. anuales de cítricos en el centro de Villamontes.

- Producir plantines de cítricos para vender a productores, para establecer/renovar 10, 16, 24, 32 y 40 has. en los años 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente.

- Al año 6, elevar los rendimientos de productores cooperantes de cultivos anuales en la región, alcanzando promedios de 3 TM/ha. en soya, 4 TM/ha. en maíz, y 3 TM/ha. en trigo.

- A partir del año 3, presentar cursos y seminarios a técnicos y productores de la región, con un mínimo de 150 participantes anuales.

- En el año 3, elaborar un estudio de factibilidad para una planta empacadora de cítricos.

d. Descripción

(i) Actividad de Investigación

La investigación agrícola a ser realizada en este sub-componente, estará focalizada principalmente a la obtención y liberación de variedades promisorias y sistemas de control integrado de plagas para los principales cultivos de verano e invierno, que contribuyan a incrementar la productividad de la agricultura regional. Asímismo, se investigará el desarrollo de métodos de producción de semilla, transferibles a los productores, que faciliten una reorientación de la agricultura regional hacia rubros mejor remunerados. Finalmente, se investigará el desarrollo de sistemas agroindustriales que permitan el desarrollo de los rubros agrícolas que se considera tienen un mayor potencial para la región: la producción de semillas y cítricos.

Variedades para cultivos anuales: Las actividades de investigación agrícola estarán dirigidas a la generación de propuestas y alternativas de manejo de cultivos anuales, a través de la realización de pruebas de adaptación y comparación de variedades promisorias, con miras a la liberación de nuevas variedades de alto potencial genético que se adapten a las condiciones de la región. Asímismo, se pretende evaluar y determinar los métodos más eficientes de producción, que sean susceptibles de ser transferidos a los agricultores. Para ello, se emplearán enfoques de investigación aplicada y adaptativa, introduciendo y adaptando regionalmente variedades de cultivos anuales como algodón, soya y maíz en la época de verano; y trigo y frijol en la época de invierno.

Los trabajos de investigación adaptativa de nuevas variedades se realizarán principalmente en el centro experimental a ser establecido en Villamontes y en los

subcentros de Muyupampa, (Iboperenda) y Yacuiba (Algarrobal). En Villamontes (PROVISA) y Yacuiba (Algarrobal) se efectuarán investigaciones en soya y trigo. Las investigaciones en maíz se llevarán a cabo en Algarrobal e Iboperenda. De manera complementaria a los trabajos experimentales en estos centros, de Villamontes, Yacuiba y Muyupampa, el Proyecto contempla la validación de las variedades más promisorias en predios de agricultores cooperantes, en diferentes zonas de la región.

Entre los años 2 y 5 del Proyecto, se espera efectuar un mínimo de 6 pruebas de variedades de soya, 4 de maíz, 3 de algodón, 3 de trigo, y 4 de frijol, según el detalle presentado en el **Cuadro III.5.10**.

Las variedades a ser probadas de los diferentes cultivos serán conseguidas a través de los centros internacionales y nacionales que envían a requerimiento de la institución el germoplasma necesario.

Producción de semillas: En adición a la investigación para evaluar la adaptabilidad de nuevas variedades a la región, en el Proyecto, también se contempla la investigación en el desarrollo de módulos de producción semillera para atender la demanda creciente del mercado de Santa Cruz. Estos módulos se evaluarán en los centros de Villamontes e Iboperenda, buscando identificar las modalidades productivas más adecuadas. Esta investigación comprenderá, no solo trabajos a nivel de campo y agronomía, sino que también considerará aspectos de procesamiento y comercialización, con el propósito de ofrecer a los productores de la región alternativas de producción técnicamente viables y económicamente rentables.

Manejo Integrado de Plagas (MIP) En el año 2, se establecerá una base de datos sobre plagas, predatores y enemigos naturales de los principales cultivos en toda la zona. En los años subsiguientes, se realizarán actividades de actualización de la misma. Entre el año 2 y 4 se caracterizará el ciclo biológico y los métodos de control de las principales plagas que afectan a los cultivos de importancia económica de la región, como es el caso de soya, algodón, maiz, trigo, frijol y citricos. Entre los años 2 y 4 se determinarán los umbrales económicos para las principales plagas y enfermedades que afectan los cultivos de soya, algodón, maiz, trigo, frijol y citricos. Finalmente, en el año 4 se evaluarán métodos alternativos de control de plagas, minimizando la utilización de agroquímicos y propendiendo a la utilización de sistemas de control natural.

Cítricos: Se aplicará y validará tecnología para el establecimiento de plantaciones de cítricos, así como para el procesamiento y comercialización de fruta fresca en la región y el mercado de Santa Cruz.

Cultivos no tradicionales: Las actividades de investigación en cultivos no tradicionales considerados con potencial para ser introducidos en la región, tienen el propósito de evaluar, en pequeña escala, el comportamiento y grado de adaptación a la región de diferentes especies. Para los rubros de mayor interés, se investigará sobre las principales

limitantes de la producción en lo que respecta a factores de tipo climático, biológico y productivo.

Los cultivos que se considera tienen un mayor potencial de introducción a la región son: jojoba, cártamo, frijol, sorgo, girasol, ajonjolí, higuerillo o ricino, pistachio, almendra, mijo, nuez, dátiles, e higo.

A partir del Año 3 del Proyecto, se realizarán investigaciones en aproximadamente 4 has. de terreno en el centro de Villamontes. Las pruebas de cultivos promisorios de verano a ser realizadas en el centro incluirán trabajos sobre: ajonjolí, jojoba, ricino y cártamo, según el programa indicado en el **Cuadro III.5.10**. En cada caso, se buscará seleccionar una o dos variedades con mayor grado de adaptación a la región.

En el caso del cártamo, la investigación propenderá a la selección de cultivares adaptados a la zona, con características de buen porcentaje de aceite y alto rendimiento, buscando la obtención de una o dos variedades en el Año 7 del Proyecto.

Para la jojoba, las investigaciones de introducción, comparación y adaptación de cultivares también estarán orientadas a la selección y liberación de uno o dos cultivares el año 7.

Respecto al ricino, las investigaciones de adaptación de variedades también estarán dirigidas a la selección de una o dos variedades promisorias adaptadas a la zona, en el Año 6.

En el caso del ajonjolí, las investigaciones buscarán liberar una o dos variedades promisorias en el Año 5 del Proyecto.

(ii) Producción

Las actividades de producción estarán orientadas en dos direcciones: la producción de semillas y la de cítricos, para abastecer el mercado interno, principalmente en las principales ciudades y pueblos de la región y el interior del país, según el detalle mostrado en los **Cuadros III.5.11A y III.5.11B**, en los centros de Villamontes e Iboperenda y en fincas de productores cooperantes.

Semillas: A través del diagnóstico realizado en la extensa región del chaco, se observa que la producción de granos y oleaginosas, no es rentable, principalmente por los bajos rendimientos y altos costos de transporte en Santa Cruz. Por estos motivos, económicamente no es factible desarrollar una producción de granos u oleaginosas satisfactoria. Sin embargo y a través de una análisis de las variantes productivas y de la creciente demanda nacional, se considera que actualmente la producción de semillas es la alternativa de producción agrícola más rentable. En la región del chaco se puede obtener semillas de alta pureza y calidad, precísamente por las condiciones propias del

clima y el sistema de producción con riego, por lo cual la incidencia de patógenos y plagas es mínima, situación que asegura una producción de semillas en forma privilegiada y sostenible en el tiempo.

Semilla Genética: La semilla genética tendrá siguiente proveniencia: a) de la investigación aplicada y adaptativa que se realiza dentro la entidad, b) de la compra de derechos intelectuales por las variedades o híbridos a los centros de investigación de dentro y fuera del país y c) de los contratos de investigación que se logre con otras entidades.

Preferiblemente toda la semilla básica que requiere el módulo deberá ser producida internamente utilizando la semilla genética obtenida del modo anteriormente descrito y estará dirigida a atender las necesidades de semilla básica en la región del chaco.

La semilla de las categorías comerciales, podrá ser producida en los centros agrícolas del proyecto y por semillistas privados a los cuales se les organizará para atender los requerimientos no sólo de la región, sino también del Departamento de Santa Cruz.

La producción de semilla comercial será realizada en dos formas: a) en los centros semillistas a ser establecidos en Villamontes o Iboperenda y b) con el concurso de agricultores cooperantes.

En el centro de Villamontes, se desarrollará un módulo productivo de semillas de soya y trigo, que permita demostrar en forma práctica y en magnitud comercial la totalidad del proceso, en una extensión estimada de 200 hectáreas en el año 2, hasta llegar a 400 hectáreas, en el año 5. En el centro de Iboperenda, se trabajará con 20 has. de maíz en el año 2 hasta llegar a 50 hectáreas en el año 5. En los primeros 5 años del Proyecto, se considera trabajar con 25 agricultores cooperantes, quienes cultivarán aproximadamente 200 has. de semillas de soya, trigo y maíz.

Hasta el segundo año, se implementará una pequeña planta procesadora en Villamontes, compuesta por una limpiadora de aire, un equipo de aire saranda, cilindro alveolar y una tratadora-embolsadora de semilla, esta planta procesadora deberá atender tanto a los requerimientos del proyecto como a los de agricultores semillistas. En Iboperenda se utilizará la infraestructura existente.

Para incentivar entre los agricultores la actividad semillista se realizarán cursillos de capacitación periódica, inicialmente focalizando en aspectos productivos y de mercadeo y posteriormente se realizarán cursillos sobre control interno de calidad.

El proyecto, otorgará como facilidades a los productores semillistas, la asistencia técnica, el beneficiado de su semilla, y la semilla básica. Los costos de estos servicios deberán ser cubiertos por los semillistas, quienes se constituirán en una o varias empresas semilleras, con canales propios de comercialización en la región y en Santa Cruz.

Para el caso de la soya y el trigo, inicialmente, se podrá adquirir semilla genética del CIAT de Santa Cruz, mientras que para la producción de semilla de un híbrido de maíz, se podrá adquirir la semilla del híbrido simple o las líneas puras del Centro Fitotécnico de Pairumani.

Para obtener una buena imagen, especialmente en el mercado de Santa Cruz, se deberá dar mucho énfasis en la selección de la variedad o híbrido que se comprará, así como a la calidad del proyecto y a la campaña publicitaria que se activará para la venta de la semilla.

Plantines de cítricos: En el caso de los plantines de cítricos, la producción de los mismos tendrá lugar en el centro de Villamontes y con agrupaciones de productores. La producción y venta de plantines en Villamontes, se iniciará en el año 3 y se incrementará anualmente. Comenzando con una producción de 2.500 plantines en el año 3, se espera alcanzar una cifra de 4.000 en el año 4, 6.000 en el año 5, 8.000 en el año 6 y 10.000 en el año 7. En el año 3 se considera conveniente la realización de un estudio de factibilidad para establecer una planta empacadora de cítricos en la región.

Semilla Básica: Utilizando la semilla genética proveniente de la etapa anterior, preferiblemente toda la semilla básica que requiere el módulo deberá ser producida internamente y en el futuro se podrá atender las necesidades de otras regiones.

Semilla de categorías comerciales: La semilla de las categorías comerciales, podrá ser producida en los centros agrícolas del proyecto y por semillistas privados a los cuales se los organizará para atender los requerimientos no sólo de la región, sino también del Departamento de Santa Cruz.

La producción de semillas, será realizada en dos formas: en los centros experimentales a ser establecidos en Villamontes e Iboperenda y con el concurso de agricultores cooperantes. En el centro de Villamontes se desarrollarán módulos productivos de semillas de soya y trigo, que permitan demostrar en forma práctica y en magnitud comercial la totalidad del proceso, en una extensión estimada de 90 has. en el año 2 hasta llegar a 350 has. en el año 5. En el centro de Iboperenda se trabajará con 25 has. de maíz y maní en el año 2 hasta llegar a 40 has. en el año 5 en el área de Villamontes y 10 en el área de Iboperenda. En los primeros cinco años del Proyecto, se considera trabajar con 25 agricultores cooperantes, quienes cultivarán aproximadamente 200 has. de semillas de soya, maíz y maní.

En los dos primeros años del Proyecto, se considera posible procesar las semillas producidas en los centros regionales y en los predios de agricultores cooperantes, en una planta existente en la localidad de Yacuiba. Sin embargo, en el año 2 será necesaria la realización de un estudio de factibilidad para evaluar una posible inversión en una nueva planta procesadora para atender la producción de semilla incremental.

En el caso de los plantines de cítricos, la producción de los mismos, tendrá lugar en en centro de PROVISA y en viveros establecidos en asociación con agrupaciones de productores. Específicamente, se plantea el establecimiento de dos viveros asociativos, en las localidades de los centros de Tarairí y Choreti. En estas dos localidades se establecerán viveros de multiplicación de plantines injertados, cuyos costos e ingresos corresponderán a las agrupaciones de productores.

La producción y venta de plantines del centro de PROVISA se iniciará en el Año 3 y se incrementará anualmente. Comenzando con una producción de 2.500 plantines en el año 3, se espera alcanzar una cifra de 4.000 en el año 4, 6.000 en el año 5, 8.000 en el año 6, y 10.000 en el año 7. Al igual que en el caso de las semillas, en el año 3 se considera conveniente la realización de un estudio de factibilidad para establecer una planta empacadora de cítricos en la región.

(iii) Transferencia de Tecnología

Las actividades de transferencia de tecnología de este sub-componente estarán asociadas a los cultivos de semillas y cítricos. En ambos casos, el Proyecto proporcionará servicios de transferencia de tecnología a los productores semilleristas cooperantes y citricultores. En colaboración con el Consejo Nacional de Semillas, para los principales cultivos anuales, el Proyecto proporcionará semillas fiscalizadas y/o certificadas, ya sea producida en sus propios predios o en predios de productores cooperantes. De igual manera, en el caso de los cítricos, el Proyecto proporcionará plantines de cítricos injertados resistentes a enfermedades.

Tanto para la producción de semillas como plantines de cítricos, el Proyecto contará con el personal básico calificado para proporcionar una asistencia integral a los productores, no solamente en materia agronómica, sino también en temas de procesamiento y comercialización.

Para apoyar el trabajo de transferencia, el Proyecto contempla la realización de un amplio programa de capacitación, que incluye días de campo para técnicos y productores líderes, cursos y seminarios, para un número estimado en 150 personas anuales. Estos cursos serán presentados en dos formatos: para técnicos y para productores. Todos los cursos serán de matrícula abierta a todas las personas interesadas, esperándose que los participantes sufragen sus costos de movilización, alimentación y alojamiento, así como el costo de los materiales utilizados en los cursos; Para apoyar en estas tareas y llegar a otras personas interesadas, el Proyecto también contempla la publicación de una serie de manuales, boletines técnicos y hojas divulgativas, dirigidos a técnicos y productores. Se considera un tiraje de 1.000 unidades para los manuales.

El programa de capacitación para productores involucrará la presentación de cursos en varias disciplinas, cuyo detalle se presenta en el **Cuadro III.5.12.** Se hace notar que no se espera dar todos los cursos, ya sea para técnicos o productores, todos los años,

sino que los mismos estarán adecuados a la demanda por parte de los beneficiarios finales.

En el Proyecto se contempla también la producción de manuales y boletines de recomendaciones técnicas sobre los siguientes temas: manejo y conservación de suelos, mecanización agrícola, rehabilitación y recuperación de suelos (barbechos), cultivos anuales, cultivos perennes, agroquimicos y su aplicación, manejo integrado de plagas, cosecha y poscosecha y producción de semillas.

Finalmente, en el Proyecto también se considera la realización de días de campo, los cuales se entienden como actividad de capacitación para técnicos y productores consistente en la demostración, comparación y evaluación de innovaciones técnicas a nivel de campo en centros de investigación y fincas de productores. Esta actividad se realizará en dos veces por año por cultivos y parcelas demostrativas.

Como resultado de las diferentes actividades de transferencia se logra incrementar gradualmente los niveles de productividad de los productos de semillas, en la forma indicada en los **Cuadros III.5.13 y III.5.14.**

El **Gráfico III.5.1** presenta la distribución geográfica de las actividades de investigación y producción en los diferentes centros agrícolas del Chaco.

2. Subcomponente Pecuario

a. Objetivos Específicos

- Proveer reproductores seleccionados de carne.
- Desarrollar la producción local de ganado de carne y leche.
- Al año 5, reducida en 50% la mortalidad de terneros y adultos en un 30%.

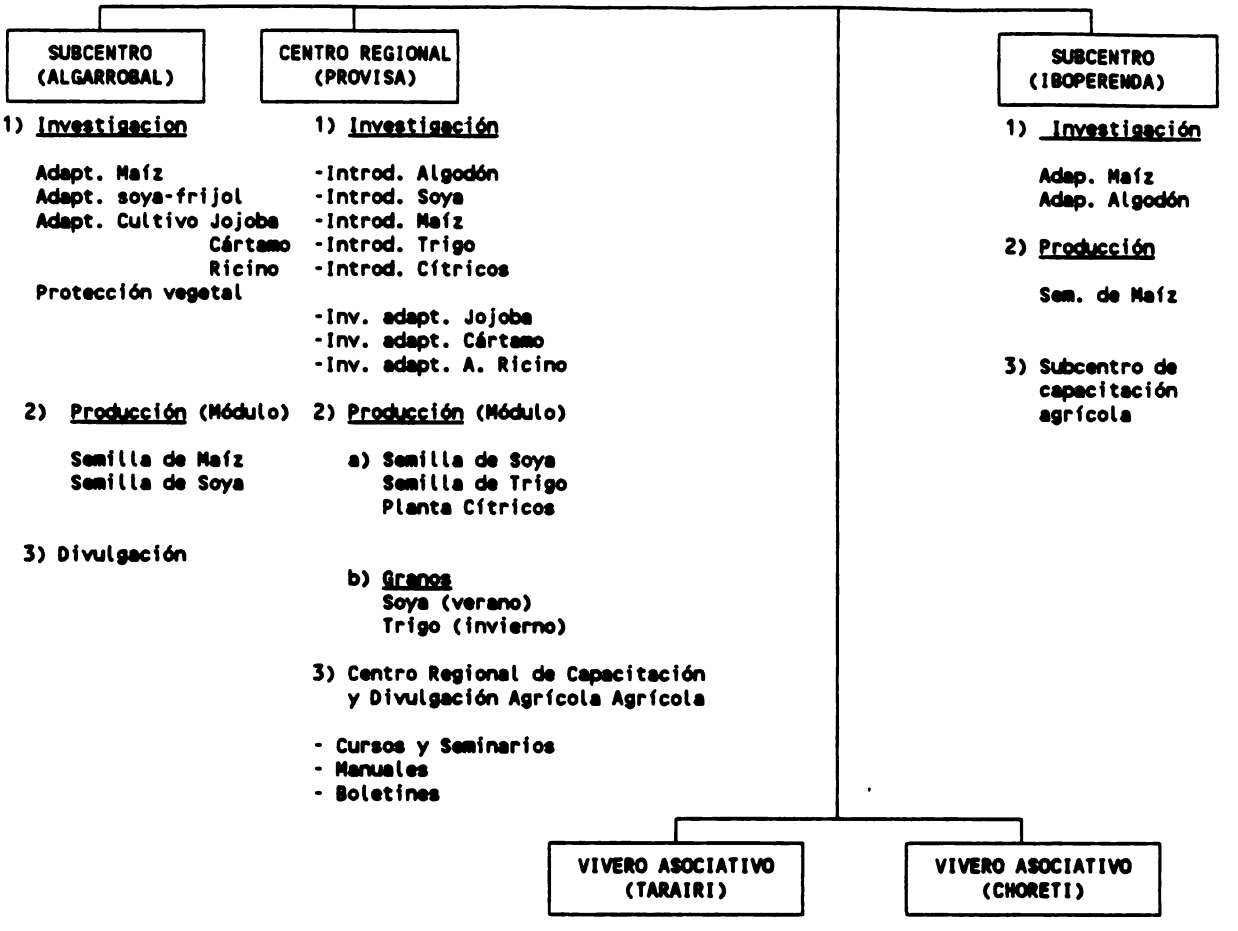
b. Estrategia

La estrategia pecuaria se orientará a la identificación de alternativas tecnológicas, la capacitación y la transferencia de tecnologías apropiadas a los productores.

Desde el punto de vista agroclimático, se ha indicado que la región del Chaco tiene dos regiones claramente diferenciadas por el régimen hídrico. Esta condición involucra dos alternativas de explotación pecuaria: la de carne y la de leche.

Los esfuerzos de investigación sobre ganadería de carne, por sus características peculiares de habitat, deben estar circunscritas a la región de la llanura chaqueña, en cambio, las investigaciones en ganadería de leche debe realizarse en la subregión de pie de monte.

GRAFICO III.5.1
DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBCOMPONENTE AGRICOLA DEL CHACO



Para la realización de investigaciones, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología en ganadería de carne, se ha identificado el centro de características apropiadas "El Salvador" infraestructura perteneciente a CORDECH y el centro de Iboperenda, perteneciente a la Alcaldía de Muyupampa, que cuenta con características apropiadas para realizar investigación, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología lechera.

Respecto al tema de salud animal, se plantea el establecimiento de un sistema de investigación aplicada, formación de recursos humanos, vigilancia epidemiológica, transferencia de tecnología, a través de una red de unidades de asistencia técnica, que tendría su base en el centro de El Salvador.

La estrategia de salud pecuaria también contempla los siguientes aspectos:

- Las unidades de asistencia técnica deben ser diversificadas pero complementarias, formando parte de un esquema central coordinador; es decir, la investigación y transferencia deben formar parte de un proceso de retroalimentación que responda a métodos concertados de control y erradicación de enfermedades.

- Se debe buscar la permanencia de las actividades, por lo tanto los sistemas de investigación y servicios veterinarios, deben buscar su sostenibilidad económica, a través de cobros de servicios, tasas o impuestos, que se generen por el valor agregado que se reportará como consecuencia de la mayor producción y productividad alcanzada por los productores.

- Se debe propender a liberar áreas de enfermedades, como la Fiebre Aftosa.

- Debe utilizarse, en lo posible, la infraestructura de centros veterinarios y laboratorios existentes en la región.

- Debe promoverse una participación activa de los productores en la toma de decisiones y el seguimiento y control de actividades.

c. <u>Metas</u>

- Al año 2, implementado el subcentro de investigaciones y transferencia de tecnología para ganadería de carne de "El Salvador".

- Al año 2, implementado el subcentro de investigaciones y transferencia de tecnología de "Iboperenda", dirigido a investigaciones en ganadería de leche.

- A partir del año 2, capacitados 80 productores por año sobre tecnologías apropiadas de manejo animal y recursos forrajeros en cada centro experimental (detalle en Anexo).

- A partir del año 5, y vendidos a productores: 150 reproductores bovinos criollos (75 machos y 75 hembras) de alto valor genético por año.

- A partir del año 7, producidos y vendidos a productores lecheros: 30 vaquillas y 15 toros de alto nivel genético.

- Al año 5, selección y lanzamiento de 2 variedades de especies forrajeras de alto valor nutricional adaptadas a las condiciones de la región.

- Al año 5, desarrollar tecnología ecológicamente sostenible para incrementar la carga animal a por lo menos 0.5 U.A./ha/año.

- A partir del año 3 capacitados al menos 80 estudiantes y 100 productores por año

en cada centro experimental sobre temas de alimentación, sistemas de manejo silvopastoril y salud animal.

- Al año 5, desarrollados por lo menos 3 modelos de sistemas silvopastoriles compatibles con el manejo de recursos naturales.

- Al año 3, establecida una red de investigación y transferencia de tecnología pecuaria en el chaco boliviano.

- Al año 2 iniciar el proceso de certificación del Chaco como área libre de Fiebre Aftosa.

- Agentes etiológicos de las principales enfermedades, tipificados a finales del segundo año.

- Al año 4, conocidos los procesos de ingreso, difusión y efectos de 10 enfermedades parasitarias (garrapata, gastrointestinales, piro y anaplasmosis), virósicas (rabia, aftosa y carcoma), bacteriales (antrax y carbunclo sintomático) y tóxicas (envenenamiento por vegetales).

- Al año 4, cuantificado el impacto económico de las 10 principales enfermedades de la zona.

- Al año 4, definidos 3 modelos básicos de diagnóstico, prevención y control epidemiológico en enfermedades parasitarias, bacteriales y virales.

- Al año 3, puesto en ejecución un calendario de actividades sanitarias, con trabajos sistemáticos en vacunaciones, desparasitaciones, etc., que permitan reducir en un 50% la mortalidad de terneros y la morbilidad de adultos por enfermedades presentes en la región (parasitosis, rabia, piro y anaplasmosis, control de mastitis, etc.), en un período de 5 años.

d. Descripción

Las actividades del sector pecuario se concentrarán en tres áreas específicas: investigación, producción y transferencia de tecnología.

(i) Investigación

Las investigaciones deberán ser conducidas a nivel de centros experimental y en fincas demostrativas en predios de agricultores, con énfasis en las siguientes áreas:

Nutrición

- Sistemas silvopastoriles

. Evaluación de germoplasma (herbáceas, arbustivas y arbóreas) nativas y exóticas para determinar su adaptabilidad y valor nutritivo.

. Selección y manejo de especies arbóreas perennes para utilización en cercas vivas.

. Manejo estratégico de sistemas silvopastoriles para optimizar el uso de forrajes para los animales, especialmente durante el período seco.

. Desarrollo de métodos de manejo adecuado de sistemas silvopastoriles con énfasis en carga animal y frecuencia de pastoreo.

. Establecimiento de indicadores de sostenibilidad para los sistemas silvopastoriles de la región.

- Conservación de forrajes

. Estrategias de conservación de forrajes

. Mejorar el valor nutritivo del ensilaje mediante la manipulación física y el uso de aditivos.

. Métodos para la producción económica de heno y ensilaje.

- Suplementación de vacas lecheras

. Estudios nutricionales para establecer niveles económicos de ensilaje o concentrado para la suplementación de vacas lecheras.

Mejoramiento Genético

- Comportamiento productivo y reproductivo

- Pruebas de progenie en fincas particulares

Salud Animal

- Estudio sobre la incidencia de parásitos en animales pastoreando bajo diferentes sistemas silvopastoriles, comparada con el sistema tradicional.

- Cuantificar el efecto de vacunación para aftosa y rabia sobre la productividad de los sistemas de producción.

- Estudio sobre el rol ecológico de compuestos secundarios en especies nativas para controlar parásitos (estudios bromatológicos).

- Caracterizar ecosistemas regionales de cada enfermedad, problemas y elaborar modelos de protección.

- Diseño dinámico de mapas epidemiológicos que expresen resultados cuantitativos y cualitativos de los programas de control sanitario, como el comportamiento de las enfermedades.

- Caracterizar las fuentes y medios de difusión de la enfermedad.

- Establecer criterios operacionales de endemicidad y de alarma temprana.

- Delimitación de regiones indemnes para cada enfermedad y establecer mecanismos de protección.

- Diagnosis oportuna de enfermedades exóticas, así como la identificación de los medios de introducción y difusión.

- Elaboración de diferentes modelos de control epidemiológico adaptados y aplicados para las enfermedades presentes en el trópico.

- Elaboración de un calendario sanitario para prevención, control y erradicación de enfermedades regionalizadas para el área húmeda y seca.

- Diseño del plan de erradicación regional de Fiebre Aftosa delimitando regiones indemnes y estableciendo mecanismos adecuados y eficientes en el chaco boliviano.

Reproducción

- Estudio sobre monta controlada y su efecto en la tasa de parición y mortalidad de terneros.

- Efecto de la utilización de la inseminación artificial en la reproducción y producción.

(ii) Producción

Se propone desarrollar sistemas productivos modelo de ganado de carne y leche para las características ecológicas de la región, utilizando tecnología mejorada en aspectos de alimentación, salud animal, mejoramiento genético y manejo silvopastoril, apoyados en una infraestructura de aguadas, corrales y alambradas para el manejo animal.

El Salvador

Considerando el tamaño de "El Salvador" (18,000 has.) y su capacidad receptiva bajo un sistema mejorado, (6 U.A.)/ha., se propone el desarrollo de un hato hasta llegar a 2.469 en el año 6 del Proyecto.

La proyección de desarrollo del hato a 5 años, la compra, la venta de animales y los índices productivos se presentan en el **Cuadro III.5.A**. Se hace notar que para el año 0, se toma en cuenta la existencia actual de animales en El Salvador. Las compras de nuevos animales se realizan recién a partir del año 1 del Proyecto.

Con la habilitación de 3,000 has. de pasturas, intercaladas entre el bosque, la adquisición de 175 vacas, 75 novillos de 2 a 3 años y 35 toros, el centro de El Salvador venderá 491 animales en el año 6 del Proyecto, con hato estabilizado.

Se considera que, anualmente, un 30% de los novillos de 1-2 años podrán ser vendidos como reproductores (hembras y machos). Estos reproductores serán vendidos a ganaderos de la región.

Centro de Iboperenda

En este centro, se proyecta alcanzar un total de 194 vacas en ordeño, a partir del año 5, para optimizar la capacidad productiva de este centro y desarrollar un módulo comercial que sirva para investigación, capacitación y transferencia de tecnología lechera a los productores de la región. Con el incremento de 50 vacas, 75 novillos y 9 toros, se proyecta cuatruplicar la producción de leche en este centro, según los valores indicados en el **Cuadro III.5.C**, alcanzando un total de 1.274 litros/día a partir del año 5 del Proyecto.

(iii) Transferencia de Tecnología

La actividad de transferencia de tecnología estará dirigida a productores, profesionales y técnicos y a estudiantes universitarios. Como medio de transferencia se utilizarán cursos, seminarios, días de campo, publicaciones, servicios y prácticas de campo en las fincas de los productores. Específicamente, se realizarán las siguientes tareas de transferencia:

A Nivel de Productores

- Cursos cortos (3 a 4 días) sobre sistemas de producción de carne y leche, incluyendo temas específicos de nutrición, salud, mejoramiento genético y reproducción animal.

- Participación de los productores en prácticas de manejo de tecnología nueva, manejo de sistemas silvopastoriles, monta controlada, manejo de pasturas, conservación de ensilaje y vacunaciones, etc.

- Presentación de videos sobre sistemas apropiados de producción de carne y leche.

- Realización de demostraciones o días de campo en el Centro experimental.

A Nivel de Profesionales y Técnicos

- Conferencias y seminarios científicos relacionados con el desarrollo sostenible de la ganadería.

A Nivel de Estudiantes Universitarios

- Cursos teórico prácticos sobre producción de carne y leche.

- Cursos sobre sistemas silvopastoriles.

- Diagnosis y terapeutica de enfermedades

- Participación del estudiante en las actividades de la finca para que aprenda las prácticas sobre manejo de la pastura, palpación e inseminación, vacunaciones, obtención y procesamiento de datos y análisis económico de la finca.

Los cursos y seminarios a realizar en el área de salud animal son los siguientes:

A Nivel de Técnicos y Estudiantes Universitarios

- Curso teórico-práctico sobre diagnosis, prevención y tratamiento de enfermedades bacteriales.

- Curso teórico-práctico sobre diagnosis, prevensión y tratamiento de enfermedades causadas por hongos.

- Curso teórico-práctico sobre diagnosis, prevención y tratamiento de enfermedades causadas por Ecto y Endoparasitosis.

- Curso teórico-práctico sobre diagnosis, prevención y tratamiento de enfermedades carenciales e intoxicaciones.

- Curso teórico-práctico de Pruebas de Diagnosis elementales en laboratorio como elemento confirmativo de la diagnosis clínica.

- Curso teórico-práctico sobre recolección, conservación y remisión de muestras para su análisis a nivel de laboratorio.

A Nivel de Productores

. Diagnósis elemental de enfermedades más comunes de la región.

. Diferentes métodos de tratamientos preventivos y curativos como ser: orales y nasofaringeos (sondas) inyectables (cutáneo, muscular, intravenoso) vacunaciones, dosificaciones, baños antiparasitarios, etc.

. Transporte, conservación y utilización de vacunas y quimioterápicos.

. Toma de muestras, conservación y remisión a centros de asistencia veterinaria o laboratorios.

. Charlas ilustrativas teórico-prácticas sobre vigilancia epidemiológica, control cuarentenal, alerta temprana etc. para el control y erradicación de enfermedades.

El **Gráfico III.5.2** presenta la distribución geográfica de las actividades de investigación y producción en los diferentes centros agrícolas del Chaco.

El **Mapa III.5.3** presenta la localización geográfica del sistema de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria del Chaco, que consta de un centro regional, dos centros especializados, y tres subcentros. LIDIVET se encuentra en la ciudad Santa Cruz y es el laboratorio central de referencia para dianóstico veterinario de todo el trópico boliviano.

H. Requerimientos de Bienes y Servicios

1. Investigación y Transferencia

a. Inversiones

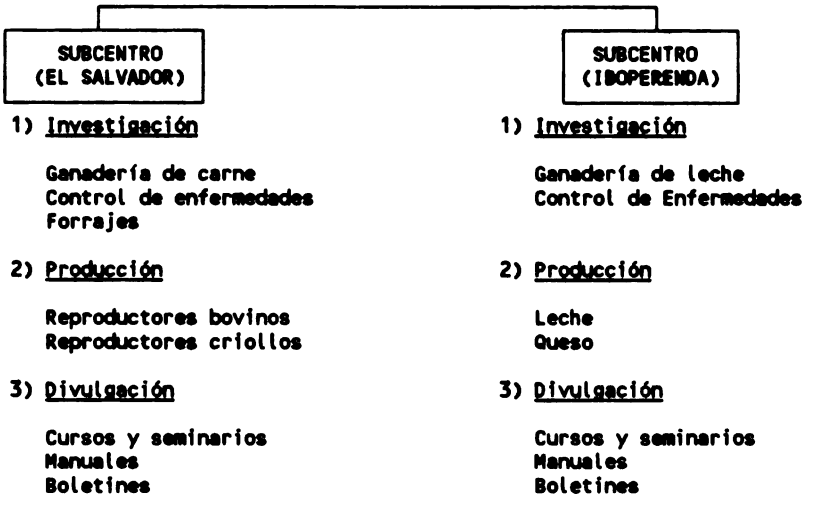
Obras Civiles

Los **Cuadros III.5.15** al **III.5.18** presentan las necesidades de obras civiles en cada una de las diferentes localidades del Chaco. Se han localizado las oficinas centrales para la dirección del componente en el centro de PROVISA, en Villamontes, por contar este con la mejor infraestructura.

Para los centros de **Iboperenda** y **PROVISA** se ha presupuestado únicamente un monto global para reparaciones menores. En el caso del subcentro de **Algarrobal**, se ha considerado la remodelación de algunas instalaciones existentes y la construcción de un garage. No se contemplan obras civiles en los viveros de Tarairí ni Choreti ni en los subcentros de validación, transferencia, y vigilancia animal de Cabezas y Camiri.

El Centro de **El Salvador** debe contar con oficinas para el trabajo de gabinete de los investigadores, para la administración, para laboratorio y personal de apoyo. Debe contar también con ambientes para conferencias y aulas para impartir cursos de capacitación.

GRAFICO III.5.2
DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBCOMPONENTE PECUARIO DEL CHACO



La propiedad debe contar con alambrada perimetral para evitar ingreso y salida de animales. Además, debe tener divisiones con alambradas internas para proteger los trabajos de investigaciones y realizar un manejo de pastoreo rotacional de las diferentes categorías animales.

Considerando el tamaño del Centro, los corrales deben estar ubicados en por lo menos 4 lugares estratégicos de la propiedad y el corral principal debe estar ubicado próximo a las oficinas y debe estar equipado con manga, brette y balanza, todos bajo techo.

Para optimizar la utilización del espacio, se plantea ampliar la producción del centro, para lo cual se adquirirá un mayor número de vientres y sementales. Este incremento precisará una expansión del área bajo pasturas y la cantidad de aguadas. Específicamente, se plantea la siembra de 3,000 has. de forrajeras en forma intercalada entre el bosque, sobre la base de un raleo selectivo.

Durante la época de aguas es posible captar y almacenar agua de lluvia para suplir la demanda de agua de bebida para el ganado, que se presenta durante el período seco. Para dar solución a estos problemas, se deben construir atajados o aguadas de un total de 6.000 m^3, distribuidos en por lo menos 3 lugares estratégicos de la propiedad. Asímismo, las viviendas de personal deben contar con un sistema de recolección de agua y almacenamiento para consumo humano permanente.

Vehículos: los requerimientos de vehículos se detallan en el **Cuadro III.5.19**.

Equipo de Comunicaciones: el **Cuadro III.5.20** presenta las necesidades de equipos de comunicación.

Equipo de Cómputo: las necesidades se detallan en el **Cuadro III.5.21**.

Equipo de Laboratorio: se requiere en la región dos laboratorios, uno para preparación de muestras (suelos y tejidos) y otro para protección vegetal, ambos a ser establecidos en "PROVISA". Los requerimientos de equipos se listan en el **Cuadro III.5.22**.

Equipo de Oficina: las necesidades se presentan en el **Cuadro III.5.23**.

Maquinaria y Equipo de Campo: los requerimientos se detallan en el **Cuadro III.5.24**. Se incluye el equipamiento mínimo para los viveros asociativos del Tarainí y Choreti.

Muebles: el **Cuadro III.5.25** muestra las necesidades de mobiliario del componente.

Asistencia Técnica: para estimar las necesidades de asistencia técnica del componente, se han utilizado los supuestos indicados en el **Cuadro III.5.26**. Se han considerado los requerimientos para elaborar los estudios de factibilidad de los módulos productivos de leche, ganadería de carne y procesamiento de semillas (año 2), y de procesamiento/empaque de cítricos (año 3). Igualmente, se consideran recursos para la contratación de asistencia técnica especializada de los centros universitarios.

Capacitación: los requerimientos de capacitación del personal responsable de la ejecución del componente se presentan en el **Cuadro III.5.27**.

Experimentos en centros y fincas de Productores: los costos de llevar a cabo los experimentos de variedades en centros de investigación y fincas de productores se estiman con base enlos **Cuadros III.5.28** y **III.5.29**.

Divulgación: el **Cuadro III.5.30** presenta un detalle de los requerimientos de recursos para efectuar las actividades de divulgación tecnológica contempladas en el componente.

b. Costos Concurrentes

Personal

Las actividades del centro precisan de una planta técnica y administrativa de personal, cuyo detalle se presenta en el **Cuadro III.5.31**.

Insumos

El **Cuadro III.5.32** muestra los requerimientos de minerales y reactivos del centro. Los gastos correspondientes a combustibles, lubricantes, seguros, mantenimiento y gastos generales se calculan con base a parámetros indicados en el **Anexo III.7**.

2. Producción

a. Inversiones

En esta sección se presentan cinco módulos productivos: una actividad de producción de ganadería de carne en el centro de El Salvador; una actividad de producción lechera y otra de semilla de maíz en el centro de Iboperenda, en la localidad de Muyupampa; y una actividad de producción de semilla de soya y trigo, y otra de plantines y frutas de cítricos, en el centro regional de PROVISA, en la localidad de Villamontes.

A continuación se presentan los requerimientos de bienes y servicios para cada uno de los módulos productivos considerados:

Las inversiones de los módulos productivos involucran:

Obras Civiles: se contemplan construcciones pecuarias en los centros de El Salvador e Iboperenda, donde se habilitarían corrales, caminos internos, pasturas, cercas y aguadas, para atender el incremento propuesto de animales, de acuerdo al **Cuadro III.5.33**.

Vehículos: el detalle se presenta en el **Cuadro III.5.34**.

Maquinaria y Equipo de Campo: los requerimientos se muestran en el **Cuadro III. 5.35**. En Iboperenda se incluyen los requerimientos del módulo de producción de maíz y del de leche. En "PROVISA" se ha incluido una planta prelimpiadora y otra procesadora de semilla, a ser adquiridas en el año 3 del Proyecto.

Establecimiento de Pasturas y Compra de Semovientes: en El Salvador involucra costos de raleo selectivo y enriquecimiento del bosque natural en un total de 3.000 ha (US$ 67.000) y la adquisición de 285 animales en los primeros 5 años del proyecto de inversión; y, en Iboperenda, comprende la implantación de 100 ha de pasturas en el

primer año del proyecto y la adquisición de 133 animales en los cuatro primeros años del proyecto de inversión. Estos requerimientos se indican en el **Cuadro III.5.36**.

Asistencia Técnica y Capacitación: no se imputan costos de actividades de asistencia técnica o capacitación a los módulos productivos.

b. Costos Concurrentes

Los costos concurrentes del módulo de ganadería de carne involucran erogaciones por concepto de personal, combustibles y lubricantes, operación de maquinaria agrícola, incumos veterinarios y para animales, y mantenimiento de vehículos y equipo (US$ 17.798 por año)

Personal: comprende un conjunto de ejecutivos, técnicos y personal de planta y campo, de acuerdo al detalle presentado en el **Cuadro III.5.37**.

3. Resumen de Requerimientos

Los requerimientos globales de recursos para investigación y transferencia del componente se presentan en el **Cuadro III.5.38**. El **Cuadro III.5.39** refleja los requerimientos de financiamiento de los módulos productivos del componente.

I. Justificación

1. Técnica

Indiscutiblemente el área del trópico boliviano y en particular el Chaco presentan carácter de una alta fragilidad ambiental; es importante mencionar que este último es el único bosque seco tropical del planeta y por consecuencia es mayor la responsabilidad de su preservación.

Si analizamos las experiencias del chaco paraguayo y argentino, la explotación indiscriminada, la introducción de tecnologías de manejo pastoril, prácticamente, ha ocasionado una destrucción de la riqueza forestal; por lo que hoy se realizan grandes esfuerzos técnicos y económicos buscando revertir esta situación.

En relación al chaco boliviano ya se observan áreas degradadas pero es importante indicar que ello obedece a prácticas inminentemente extractivas forestales con la explotación del quebracho para durmuentes.

En lo que corresponde a la agricultura está ubicada en la zona sur (Yacuiba - Villamontes) y el pie de monte que corre paralelo al oeste de la línea férrea y que viene siendo explotado desde épocas coloniales con poco o insignificantes impactos ambientales por las características técnicas mixtas de los cultivos (asociación maíz-frejol).

La ganadería cumple un rol muy importante en la economía regional; lo propio en lo geopolítico por estar tentando soberanía, este rubro es explotado desde el siglo 17 con la llegada de las misiones religiosas y rápidamente se extendió favoreciendo y apoyando las economías locales y nacionales.

El impacto ambiental de la ganadería es prácticamente nulo, limitado a deforestación en los alrededores de las aguadas, sin embargo esta situación es reversible con la ubicación de un mayor número de fuentes de agua, ubicación estratégica de ellas y un manejo del ganado.

Algo mucho más importante y de apoyo a la preservación, es el carácter sostenible de la propuesta pecuaria, por cuanto, hoy vemos que en el área es necesario entre 15-25 has. por unidad animal; índices que se pueden bajar a 5 has. por unidad animal; trayendo como consecuencia la posibilidad de incrementar la actual población animal del área y reducir el área destinada a la explotación ganadera.

El sistema técnico de manejo silvopastoril, corresponde a experiencias efectuadas con excelentes resultados, como es el raleo selectivo del monte nativo, es decir eliminar especies innecesarias; dejando leguminosas perennes de gran contenido proteico e introducir pastos adaptados bajo sombra (Gastum Panis) que mejora en calidad y cantidad la producción por ha. tal cual se observa en el **Cuadro III.5.40**, sobre la base de trabajos prácticos de investigación realizados durante 4 años en la Estación de Investigación El Salvador. Estos datos expresan de manera contundente la viabilidad técnica de efectuar trabajos productivos de caracter sostenible.

2. Financiera

Módulos Pecuarios: los módulos productivos en El Salvador e Iboperenda cumplen varios propósitos simultáneos, por un lado sirven como centros de investigación aplicada y de transferencia a los productores, por otro, permite demostrar la factibilidad técnica y financiera del módulo comercial, y por último genera excedentes para financiar una parte de los costos de investigación y transferencia en la región.

En los **Cuadros III.5.A** y **III.5.B** se muestran la proyección de hato y el análisis de rentabilidad del módulo productivo de El Salvador. Se aprecia que con una inversión de US$ 432.138 en un período de 6 años, el proyecto presenta un saldo acumulado positivo a partir del año 3. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$134 mil en el año 10.

El análisis muestra que el módulo propuesto es financiamiento factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

En los **Cuadros III.5.C** y **III.5.D** se presentan la proyección de hato y el análisis de rentabilidad del módulo lechero de Iboperenda. Se aprecia que con una inversión de

US$206.602 en un período de 6 años, el proyecto presenta un saldo acumulado positivo a partir del año 5 de la inversión inicial. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$143 mil en el año 10.

El análisis muestra que el módulo propuesto es financiamiento factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

Módulos Agrícolas: en el **Cuadro III.5.E** se presenta el análisis de rentabilidad del módulo productivo de semilla de maíz de Iboperenda. Se aprecia que con una inversión de US$ 206.812 en un período de 4 años, el proyecto presenta un saldo acumulado positivo a partir del año 5 de la inversión inicial. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$1.010 mil en el año 10.

El análisis muestra que el módulo propuesto es financiamiento factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

En el **Cuadro III.5.F** se presenta el análisis de rentabilidad del módulo productivo de semilla de soya y trigo de PROVISA. Se aprecia que con una inversión de US$ 193.274 en un año, el proyecto presenta un saldo acumulado positivo a partir del año 6 de la inversión inicial. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$386 mil en el año 10.

El análisis muestra que el módulo propuesto es financiamiento factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

Finalmente, en el **Cuadro III.5.G** se presenta el análisis de rentabilidad del módulo productivo de plantines y frutos de cítricos de PROVISA. Se aprecia que con una inversión de US$ 122.722 en dos años. El saldo acumulado del flujo de caja alcanza a US$146 mil en el año 10.

El análisis muestra que el módulo propuesto es financiamiento factible y viable, obteniéndose indicadores favorables de TIR y VAN de la inversión.

Cuadro III.5.1
Superficie de la Región Chaqueña
(Km2)

Departamento	Provincias	Superficie	Porcentaje
Santa Cruz	Cordillera	86.245	72.67 %
Chuquisaca	Luis Calvo H. Siles	13.299 5.473	14.17 %
Tarija	Gran Chaco	17.428	13.16 %
TOTALES	3	122.445	100.00

Cuadro III.5.2
Información Sinóptica de la Región Chaqueña

Departamentos y Provincias	Localización Geográfica	Altura (m.s.n.m.)	Clima (°C)	Precipitación Anual (mm)
GRAN CHACO				
Yacuiba	63°41'0" y 22°01'	600	23-35	1,200 a 800
Caraparí	63°40'08" y 20°50'	1.500	23-27	1,200 a 800
Villa Montes	63°20 y 20°50	383	23-38	600 a 400
LUIS CALVO				
Muyupampa	63°33'y 22°03'	1.100	23-27	1,200 a 800
Huacaya	63°40'08" y 20°50'	1.900	20-27	1,200 a 800
Macharetí	63°20' y 20°50'	600	23-35	800 a 450
CORDILLERA				
Lagunillas	63°36'01" y 19°37'06"	1.200	22.9-30	800 a 700
Charagua	65°33'01" y 20°37'06"	743	29-33	1,200 a 807
Cabezas	63°18' y 18°48'	1.000	21-27	800 a 600
Cuevo	63°31' y 20°30'	1.500	21-28	850 a 600
Gutiérrez	63°33' y 19°26'	1.000	21-30	700 a 477
Camiri	65°33'01" y 20°2'52"	801	25-37	850 a 600
Boyuibe	63°10' y 20°27'	806	23-35	600 a 477

Cuadro III.5.3
Productores Agropecuarios en la Provincia Gran Chaco de Tarija

Productores/ Sección	1a. Sección Yacuiba (a)	2a. Sección Caraparí	3a. Sección Villamontes*	Llanura Chaqueña (b)	Total
Agricultores	1,030	1.049	345	-	2,424
Ganaderos	47	99	69	713	928
Productores mixtos	23	140	87	-	250
Total	1,100	1,288	501	713	3,602

(a) Pie de monte
(b) Entre la 1a. y 3a. sección

Cuadro III.5.4
Principales Cultivos que se Producen en la Provincia Gran Chaco de Tarija

Cultivo	1a. sección		2a. sección		3a. sección	
	No. Has-	Prod. Tn.	No. Has.	Prod. Tn.	No. Has.	Prod. Tn.
Maíz	3,433	5,940	2,241	4,070	980	1,814
Soya	7,381	12,990	1.299	1,950	765	1.042
Maní	365	365	33	20	22	40
Ají	106	157	3			
Sorgo	191	379				
Yuca	18	40				
Sandía					169	169
Tomate					34	238

Cuadro III.5.5
Estadísticas Agrícolas: 1ra. y 2da. Sección de la Provincia Gran Chaco

Referencias	Maíz	Soya	Maní	Ají
1990				
Superficie (Has)	9,896	7,875	135	68
Rendimiento (Kgr/Ha)	1,780	1,706	1,000	1,092
Producción (TM)	16,882	13,434	135	81
1991				
Superficie (Has)	10,319	6,678	223	160
Rendimiento (Kgr/Ha)	2,000	2,168	900	1,516
Producción (TM)	20,639	14,466	201	243
1992				
Superficie (Has)	11,591	7,000	312	190
Rendimiento (Kgr/Ha)	1,800	1,650	1,100	1,840
Producción (TM)	20,864	11,558	343	350
1993				
Superficie (Ha)	11,196	8,100	400	200
Rendimiento (Kgr/Ha)	1,700	1,912	1,200	2,000
Producción (TM)	19,033	16,487	480	400

Cuadro III.5.6
Estructura Productiva de los Cultivos de Maíz (1ra. y 2da. Sección - Gran Chaco)

Tamaño Propiedad (Ha)	Productores %	Superficie Cultivada %
< 10	65	85
10.1 a 20	13	8
20.1 a 50	10	3
50.1 a 100	7	3
> 100	5	1

Cuadro III.5.7
Estructura Productiva de los Cultivos de Soya (1ra. y 2da. Sección - Gran Chaco)

Tamaño propiedad (Has)	Productores %	Superficie Cultivada %
< 10	65	24
10.1 a 20	13	12
20.1 a 50	10	7
50.1 a 100	7	20
> 100	5	37

Cuadro III.5.8
Población Ganadera, No. de Estancias y Tamaño por Estratos

Tamaño Hato (cabezas)	Total Cabezas	Total Estancias	Total ha
1 - 10	36,899	6,397	201,178
10 - 100	198,423	5,101	1,068,809
100 - 1,000	278,702	941	2,032,513
Mas de 1,000	120,967	57	685,393
Total	634,991	12,496	3.987,893

Cuadro III.5.9
Unidades de Investigación, Producción y Transferencia

Localidad	Nivel	Funciones
PROVISA	Centro Regional	- Dirección Regional - Investigación - Producción y Transferencia en Semillas y Cítricos - Laboratorio de Pre-diagnóstico
Iboperenda	Centro Especializado	- Investig. Producción y Transfer. en Lechería y Semillas
El Salvador	Comité Especializado	- Investig. Producción y Transfer. en Ganadería de Carne y Forrajes
Algarobal	Sub-Centro	- Validación, Producción y Transfer. en Semillas - Validación, Transfer. y Vigilancia Animal
Camiri	Sub-Centro	- Validación, Transfer. y Vigilancia Animal
Cabezas	Sub-Centro	- Validación, Transfer. y Vigilancia Animal
Tarairí	Vivero Asociativo	- Reproducción Plantines Cítricos
Choretí	Vivero Asociativo	- Reproducción Plantines Cítricos
Lidivet	Laboratorio Regional	- Referencia Veterinaria

Cuadro III.5.10
Actividades de Investigación

Estación	Año	Localidades	1	2	3	4	5	6	7
Verano	Introducción de variedades promisorias de soya * En la zona de Algarrobal se establecerán ensayos regionales (6 var.)	Villamontes Algarrobal		12 variedades	12 variedades	12 variedades	Selección y lanzamiento de materiales		
	Introducción de variedades promisorias de maiz * En Algarro-bal idem.	Villamontes Algarrobal		8 variedades	8 variedades	8 variedades	selección y lanzamiento de materiales		
	Introducción variedades de Algodón	Villamontes	—	6 variedades	6 variedades	6 variedades	selec.y lanzamiento de materiales.		
Invierno	Introducción de variedades de trigo	Villamontes		6	6	6	Lanzamiento de variedades		
	Introducción variedades de frijol	Villamontes	—	4	4	4	Lanzamiento de variedades		
Verano	Pruebas de adaptación de cultivares de ajonjolí	Villamontes			2	2	2	2	Lanzamiento de variedades
	Pruebas de adaptación de cultivares de Cártamo	Villamontes			2	2	2	2	Lanzamiento de variedades
	Prueba de adaptación de Jojoba	Villamontes Algarrobal			2	2	2	2	Lanzamiento de variedades
	Pruebas de adaptación higuerilla (*Ricinus communis*).	Villamontes			2	2	2	Lanzamiento de variedades	

Cuadro III.5.10 (Continuación)

Estación	Año	Localidades	1	2	3	4	5	6	7
	Introducción de nuevas variedades de cítricos	Villamontes Tarairi Choreti	Establecimiento de viveros	5 evaluación de material	5 Selección de material	5 Injertos de material seleccionado	5 Evaluación	5 Evaluación	Lanzamiento de variedades
	Ensayos regionales de adaptación y validación Iboperenda	3 Localidades	Introducción	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Lanzamiento		

Cuadro III.5.11.A
Metas de Producción de Semillas y Cítricos en el Centro de Villamontes y con Productores Cooperantes

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Número de has incorporadas en producción de semillas.					
Soya	50	100	150	200	200
Trigo		100	150	200	200
V. Verano I. Invierno	V80 I50	V150 I100	V150 150	V200 200	V200 200
No. de Productores cooperantes		10	20	25	25
Soya		50ha	100	150	150
Trigo		50ha	100	150	150
Algodón		20 ha	40 ha	50ha	50ha
No de has. en cítricos		2	4	6	10
Producción de plantines .			2500	4000	6000
Has. de Productores			10	16	24

Cuadro III.5.11.B
Metas de Producción de Semillas en el Centro de Iboperenda y con Productores Cooperantes

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Centro Hectareas de Maíz	10	20	40	40	50
Producción de Maíz (MT)		40	80	80	100
No. de productores cooperantes		5	10	10	10
Has. semilla maíz		20	40	40	40
Producción semilla maíz (MT)		36	72	72	72

Cuadro III.5.12
Programa de Cursos para Productores

Tema	Duración
Manejo y conservación de suelos	6 Días
Mecanización agrícola	3 "
Rehabilitación y recuperación de suelos	6 "
Agronomía de cultivos	6 "
Uso seguro de agroquímicos	9 "
Control biológico de plagas y enfermedades	4 "
Cosecha y poscosecha	4 "
Producción de semillas	4 "

Cuadro III.5.13
Metas de Rendimientos en Grano (por hectárea)

Rubro	Años					
	1	2	3	4	5	6
Soya (Ton)	-	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0
Maíz (Ton)	-	2.0	2.5	3.0	4.0	4.0
Trigo (Ton)	-	1.5	2.0	2.5	3.0	3.0

Cuadro III.5.14
Metas de Rendimientos de Semillas (por hectárea)

Rubro	Años					
	1	2	3	4	5	6
Centros experimentales						
Soya	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Trigo		1,3	1,6	2,0	2,0	2,0
Maíz	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Productores cooperantes						
	-	1,8	2,0	2,3	2,5	2,5
Soya	-	-	1,0	1,4	1,8	1,8
Trigo	-	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Maíz						

Cuadro III.5.15
Obras Civiles ("PROVISA") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo US$/m²	Costo Final US$/m²
Monto Global para Remodelaciones						25.000.00
Costo Total						25.000.00

Cuadro III.5.16
Obras Civiles ("El Salvador") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo	Costo Final US$/m²
Oficinas	4	120.00		168.00	60.00	10.080.00
Area Radio	1	8.00		11.20	60.00	672.00
Sala Reuniones	1	16.00		22.40	60.00	1.344.00
Biblioteca						
Aula						
(25 Alumn)	1	36.00		50.40	50.40	3.024.00
Cuarto Seco						
Laboratorio	1	16.00		22.40	22.40	1.344.00
Bromatología	1		72.00	100.80	100.80	24.192.00
Preparación						
Muestra	1		36.00	50.40	240.00	12.096.00
Cocina-Comed						
Viviend.TécnVi	1	100.00		140.00	60.00	8.400.00
viend.Técn	3	320.00	240.00	448.00	60.00	26.880.00
Viviendas	4			336.00	200.00	67.200.00
Tesistas	1	32.00		44.80	60.00	2.688.00
Dormitorios						
(18 persons)	1	138.00		193.20	60.00	11.592.00
Viviendas						
Vaqueros	11		396.00	554.40	180.00	99.792.00
Viviendas						
Puestos	5		180.00	252.00	180.00	45.360.00
Vaqueros						
Almc.Insumos						
Almac.Herram	1		36.00	50.40	180.00	9.072.00
Depósito	1		36.00	50.40	180.00	9.072.00
Garage	1		36.00	50.40	180.00	9.072.00
(5 vehícul.)	1		90.00	126.00	80.00	10.080.00
Instalacion.						
Agua y Luz	Global					
Costo Total						361.960.00

Cuadro III.5.17
Obras Civiles (Ibopereada) - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo US$/m²	Costo Final US$/m²
Monto Global para Remodelaciones						25.000.00
Costo Total					25.000.00	

Cuadro III.5.18
Obras Civiles ("Algarrobal") - Investigación y Transferencia

Construcción	Cantidad	m² a Remodelar	m² a Construir	m² Cubiertos	Costo	CostoFinal US$/m²
Oficinas	2	52.00		72.80	60.00	4.368.00
Area Radio	1	8.00		11.20	60.00	672.00
Vivien.Técn.	1	60.00		84.00	60.00	5.040.00
Garage (2 vehíc.)	1		36.00	50.40	80.00	4.032.00
Costo Total						14.112.00

Cuadro III.5.19
Vehículos - Investigación y Transferencia

Localidad y Tipo de Vehículo	1	2	3a	4	5
"PROVISA"					
Camioneta 4 x 4 2300 cc.		3			
Jeep 4 x 4 1300 cc.		1			
"El Salvador"					
Camioneta 4 x 4 2300 cc.		2	1		
Motocicleta de 185 cc.		2	1		
"Iboperenda"					
Camioneta 4 x 4 2300 cc.		2			
Motocicleta de 185 cc.		3			
"Algarrobal" (agrícola)					
Camioneta 4 x 4 2300 cc.		1			
Motocicleta		1			
Sub Centros					
(Camiri,Cabezas,Algorrobal)					
Motocicleta			3		
Totales					
Camioneta		8	1		
Motocicleta		6	4		
Jeep		1	-		

Cuadro III.5.20
Equipo de Comunicaciones - Investigación y Transferencia

Localidad y Tipo de Comunicaciones	1	2	3	4	5
"PROVISA" - Equipo de divulgación "A".		1			
El Salvador" Equipo de divulgación "A".		1			
Ibooperenda Equipo de divulgación "A".		1			
"Sub -Centros" (Equipo de divulgación "C"			3		

Cuadro III.5.21
Equipo de Cómputo - Investigación y Transferencia

Localidad y Tipo de Cómputo	1	2	3	4	5
"Provisa"					
- Computadoras 486		4			
- Impresora Láser		1			
- Impresora matriz		1			
- Software		1			
"El Salvador"					
- Computadoras 486		2	1		
- Impresora Láser		1			
- Impresora Matriz		1			
- Software		1			
"Iboperenda"					
- Computadoras 486		2	1		
- Impresora Matriz		1			
- Software		1			
"Algorrobal"					
- computadoras 486		1			
- Impresora Matriz		1			
- Software		1			
"Sub Centros" ("Camiri"," Cabezas", "Algorrobal")					
- computadoras 486, portátiles		3			
- impresora Matriz		3			
- Software		3			
Totales					
Equipo de cómputo "A"			2		

Cuadro III.5.22
Equipo de Laboratorio - Investigación y Transferencia

	1	2	3	4	5
"PROVISA"					
Preparación de Muestras		1			
Protección Vegetal		1			
"El Salvador"					
"Iboperenda"					
Pecuario Tipo B		1			

Cuadro III.5.23
Equipo de Oficina - Investigación y Transferencia

	1	2	3	4	5
"PROVISA"					
Ventiladores de pie		3			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir eléctronica		1			
Máquina de escribir mécanica portátil		1			
Calculadora eléctronica de escribir		1			
" El Salvador "					
Ventiladores de pie		4			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir eléctronica		1			
Máquina de escribir mécanica portátil		1			
Calculadora eléctronica de escribir		1			
"Iboperenda"					
Ventiladores de pie		4			
Fotocopiadora		1			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir eléctronica		1			
Máquina de escribir mécanica portátil		2			
Calculadora eléctronica de escribir		1			
"Algarrobal"					
Ventiladores de pie		2			
Pizarra acrílica		1			
Máquina de escribir portátil		1			
Sub Centros. ("Camiri", "Cabezas", "Algarrobal")					
Ventiladores de pie		3			
Pizarra acrílica		3			
Máquina de escribir mecánica portátil		3			
Totales					
Ventiladores de pie		16			
Fotocopiadora		3			
Pizarra acrílica		7			
Máquina de escribir electrónica		3			
Máquina de escribir mecánica portátil		8			
Calculadora electrónica de escribir		3			

Cuadro III.5.24
Maquinaria y Equipo de Campo - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"PROVISA"					
Herramienta Agrícola		2			
Tractor 70 HP (B)		1			
"El Salvador"					
Tractor 70 HP (B)					
-Herramienta Pecuaria					
-Generadores de 20 KVA		2			
Equipo de campo		2		2	
" Iboperenda"					
Tractor 70 HP (B)		1			
Equipo de lechería		1			
Equipo de campo pecuario		2			
"Tarairí y Choreti"					
Motocultores		2			
Mochilas Aspersoras		4			

Cuadro III.5.25
Muebles - Investigación y Transferencia

Localidad	1	2	3	4	5
"PROVISA"					
- Juego de Oficina ejecutivo		1			
- Juego Oficina técnicos		7			
- Sala de reuniones		1			
El Salvador"					
Juego Oficina técnicos		7			
Sala de reuniones		1			
Juego de biblioteca		1			
Juego de dormitorio		25			
Juego muebles de cocina		1			
Equipo de cocina		1			
Iboperenda"					
Juego de Oficina técnicos		9			
"Algarrobal"					
Juego oficina técnicos		2			
Sala de reuiones		1			
Juego para biblioteca		1			
Sub - Centros" Camiri,Cabezas,Algarrobal					
Juego Oficina técnicos			3		

Cuadro III.5.26
Asistencia Técnica - Investigación y Transferencia

Especialización	Origen	2	3	4	5	6
Genérico						
Planificación de la investigación pecuaria	nt.US	2	1	1	2	
Planificación de la investigación agrícola	Int.AL	2	1	1	2	
Recursos hídricos, Suelos, Poscosecha,	Nal.	6	6	6	6	
Transferencia de tecnología	Nal.	1	1	1		
Proyectos						
Economista (proyectos)	Nal.	2				
Producción Agrícola	Nal.	2				
Producción Pecuario	Nal.	2				
Producción animal						
Producción carne	Int.US	1	1			
Producción leche	Int.AL	1	1			
Salud Animal	Int.AL		2	1		
Producción Agrícola						
Procesamiento de semillas	Nal.		2			
Procesamiento de cítricos	Int.AL			2		
Comercialización	Nal.		2	1		

Cuadro III.5.27
Capacitación - Investigación y Transferencia

Materia	Localiz.	Durac.	2	3	4	5	6
Computación Básica	Nal.	1 sem.	1				
Progrmación SAS	Nal.	1 sem.	1				
Sistemas de Producción de Carne	Int.	3 meses	2	2			
Sistemas de Producción deLeche	Int.	3 meses	2	2			
Sistemas de Producción de Semillas	Int.	3 meses	2	2			
Sistemas de Producción de cítricos	Int.	3 meses	1	1			
CUI	Nal.	1 mes	1	1	1	1	1
Comercialización	Nal.	2 sem.	1	1	1		
Agr. sostenible	Nal.	2 sem.	1	1	1		
Trf. o Extensión Agrícola	Nal.	2 sem.	1	1	1	1	1
Maestría							
Produción Animal	Int.	2 años		1			
Salud Animal	Int.	2 años			1		
Producción Semillas	Int.	2 años				1	
Friticultura	Int.	2 años					1
Especialización							
Análisis de riesgo epidemiológico	Int.	3 meses	1				
Monitoreo de Enfermedades	Int.	3 meses		1			
Forrajes - Tropicales	Int.	6 meses		1			

Cuadro III.5.28
Experimentos en Centros de Investigación
(Parcelas de 0.25 Ha)

Localidad	Unidad	2	3	4	5
"PROVISA"					
Cítricos - variedades	1 ha	1	1	1	1
Soya - variedades		1	1	1	1
Maíz - variedades					
Algodón - variedades					
Trigo - variedades					
No tradicionales - variedades					
Mosca de la Fruta - Control		10	10	10	10
Riego			5	5	5
"Iboperenda"					
Maíz - variedades		2	2	2	2
Suplementación de vacas lecheras					
Conservación y alimentación con ensilaje			1	1	1
"Agarrobal"					
Maíz - variedades					
Soya - variedades					
Algodón - variedades					
"El Salvador"					
Selección y manejo de forrajeras			1	1	1
Conservación de Forrajes			10	15	15
Suplementación animal con subproductos			1	1	1
Totales		14	32	37	37

Cuadro III.5.29
Experimentos en Fincas de Productores
(No. parcelas de 0.25 ha)

Concepto	2	3	4	5	6
Cítricos - variedades		4	4	4	
Soya - validación		10	10	10	
Trigo - validación		10	10	10	
Maíz - validación		10	10	10	
Algodón - validación		10	10	10	
No. tradicionales - validación			5	5	
Mosca de la fruta - control			5	5	
Riego			5	5	
Forrajes - validación			1	1	1
Conservación y alimentación con ensilaje		3	3		
Suplementación animal con subproductos		3	3		
Manejo de hato y pasturas	3	3			
Uso de razas exóticas para producción de leche			2	2	2
Total	3	53	68	62	3

Cuadro III.5.30
Divulgación - Investigación y Transferencia

Concepto	Durac.	2	3	4	5
1. Pecuario					
Cursos y seminario					
Sistemas de Producción de carne	3 días		4	4	4
Sistemas de producción de leche	3 días		2	2	2
Salud Animal - técnicos	3 días		3	3	3
Salud Animal - productores	3 días		3	3	3
Publicaciones					
Manual p/ Productor (1000 ejemplares c/u)			2P		2R
Manual p/ Técnicos (1000 ejemplares c/u)			2P		2R
Boletines			6	6	6
Días de Campo	1 día	2	2	2	2
2. Agrícola					
Cursos y seminarios					
Sistemas de Producción de Semillas	3 días		4	4	4
Sistemas de producción de Cítricos	3 días		2	2	2
MIP, Control Biológico	3 días	3	3	3	3
Publicaciones					
Manual p/ Productor (1000 ejemplares c/u)			2P		2R
Manual p/ Técnicos (1000 ejemplares c/u)			2P		2R
Boletines			6	6	6
Día de Campo	1 día	2	2	2	2

Cuadro III.5.31
Personal - Investigación y Transferencia

Localidad y Cargo	Calificación	Año (Incremental)					Acumulado
		1	2	3	4	5	
"Provias"							
Director Ejecutivo (FUNCHACO)		1[a]					1
Investigador I - Semillas	MSc. o Ph.D (Ing.Agr)		1				1
Investigador II - Fruticultura	Ing. Agrónomo		1				1
Difusor de Tecnología	Téc. Superior		1				1
Técnicos II	Téc. Superior		2	2			4
Contador - Administrativo	Téc. Superior		1				1
Tractorista			1				1
Secretaria	Medio		1				1
Sereno			1				1
Vivorista			1				1
Chofer			1				1
Peón			2				2
Jornales			150				150
Tesistas			3				
"El Salvador"							
Jefe de Investigación (Investigador I)	PhD o M.SC. (M.Vet o Zootecn.)		1				1
- Sistema de Producción bovina							
Investigador I -Epidemiología y Análisis de Riesgo	Ph .D o M.SC. (M.Vet.)		1				1
Investigador II - Nutrición Animal				1			1
Técnico II	Medio		2	1			3
Secretaria			1				1
Asistente Administrativo			1				1
Tractorista			1				1
Sereno			1				1
Vaqueros			2				2
Peón			2				2
Jornales			150				150
"Ropereuda"							
Investigador I - Zootecnista	MSc.		1				1
Investigador I - Semillas	Ing. Agro / Zootec. Agron./Zo / Z		1				1
Investigador II -Nutrición	Med. Vet./ Zootec.		1				1
Técnico II - (Lechería)			1	1	1		3
Técnico II - (Agrícola)			1	1			2
Asistente Administrativo			1				1
Secretaria			1				1
Sereno			1				1
Vaquero			2				2
Peón			2				2
Jornales			150				150
"Algarrobal"							
Investigador II	Ing. Agrónomo		1				1
Técnico II	Medio		1				1
Sereno			1				1
Peón			2				2
Sub- Centros:("Algarrobal"," Camiri", Cabezas")							
Técnico I				3			3
Tamiri y Choreti							
Vivorista							
Peón							

(a) II Semestre

Cuadro III.5.32
Insumos - Investigación y Transferencia

Concepto	Unidad	Cantidad
"PROVISA"		
Oficina	Unidad	1
Laboratorio Preparación de Muestras	Unidad	1
Herramientas p/peón Agrícola	Unidad	2
"El Salvador"		
Oficina	Unidad	1
Campo		
Herramientas p/peón pecuario	Juego	2
"Iboperenda"		
Oficina	Unidad	2
Laboratorio Pecuario Tipo B	Unidad	1
Herramientas p/peón agrícola	Unidad	2
"Algarrobal"		
Oficina	Unidad	1
Herramientas p/peón agrícola	Unidad	2
Sub - Centros		
Oficina	Unidad	1
Tarairí y Choreti		
Herramientas p/peón agrícola	Unidad	2

Cuadro III.5.33
Obras Civiles - Producción

Cantidad	Descripción
"El Salvador"	
Corrales y Alambrada	
20 Km.	Alambradas internas de 5 hilos.
Uno	Corral de 4 divisiones: con manga, brette y balanza bajo techo.
Tres	Corrales de 2 divisiones: con manga y brette bajo techo.
10 Km.	Construcción de caminos internos.
Pasturas	
4000 k	Semillas sexuales de gramineas y leguminosas para dos primeros años.
8000 l	Diesel para tractor.
20 k	Inoculantes para leguminosas.
200 qq.	Fertilizantes.
Aguadas o atajados	
Tres	Aguadas o atajados de 2000 m³ c/u
Tres	Tanques o depósitos 4000 l c/u
"Iboperenda"	
Uno	Corral con 3 divisiones
Una	Manga con brette
Una	Sala de ordeno más almacen alim.
Un	Corral para terneros con techo
10 km	Alambrada interna
Un	Silo de 150 m³ de capacidad
Dos	Aguadas de 2000 m³ de capacidad

Cuadro III.5.34
Vehículos - Producción

	1	2	3	4	5
"El Salvador"					
Camioneta 4 x 4 4.000 cc.		1			
"Iboperenda"					
Camioneta 4 x 4 4.000 cc.		1	-		
Total					
Camioneta		2			

Cuadro III.5.35
Maquinaria y Equipo de Campo - Producción

Concepto	1	2	3	4	5
"PROVISA"					
Montacarga		1			
Tractores 70 HP		2			
Trilladora		1			
Cabezal para trilladora		1			
Sembrador 15 líneas		1			
Arados de 4 discos		2			
Rastra de disco		2			
Rociadora		1			
Cultivadora		1			
Chata de 4 ruedas		1			
Planta preliminadora		1			
Planta proces. semillas 4 ton/hora		1			
"El Salvador"					
Tractor de 70 HP		1			
Implementos tractor		1			
Quesería		1			
"Iboperenda"					
Semillas de maíz					
Tractor de 70 HP		1			
Implementos tractor		1			
Desbrozadora		1			
Motocultor con implementos		1			
Chata de 3 toneladasde 4 ruedas p/ tractor		1			
Segadora		1			
Leche					
Picadora		1			
Tanque almacenamiento p/ leche		1			
Juego utensilios quesería		1			
Tractor 70 HP		1			
Implementos tractor		1			

Nota: los implementos de tractor incluyen: 1 sembradora de 15 líneas, 1 arado de 4 discos, 1 rastra de disco, 1 rociadora, y una chata de 4 ruedas.
La planta procesadora incluye: 1 aire saranda, 1 cilindro alveolar, 1 tratadora y embolsadora, 2 correas transportadoras 4 m lar y 1 secadora.

Cuadro III.5.36
Pasturas y Semovientes - Producción

Concepto	1	2	3	4	5
"El Salvador"					
Establecimiento de Pasturas (a)					
Semillas sexuales gramíneas y leguminosa para dos años		2000 k	2000 k		
Material vegetativo de gramíneas		1500 tm	1500 tm		
Diesel para 4,000 hectáreas tractor		18000 L	18000 L		
Inoculantes para leguminosas		20 k	20 k		
fertilizantes		200 qq	200 qq		
Costos varios de implantación		1500 ha	1500 ha		
Compra Semovientes					
Vacas adultas		100	50	25	
Novillas 1-2 años					
Novillas 2-3 años		50	15	10	
Novillos 1-2 años					
Toros		10	10	5	5
"Iboperenda"					
Establecimiento de Pasturas					
Semillas gramíneas		400 k			
Semillas leguminosa		50 k			
Diesel tractor / año		2000 l			
Inoculantes para leguminosas		2 k			
fertilizantes		50 qq			
Compra semovientes					
Vacas adultas		25	25		
Novillas 1-2 años		25	-		
Novillas 2-3 años		50			
Toros (b)		3	2	2	1
Total					

a/ Se comprará un toro anualmente hasta el año 8.

b/ De las praderas mejoradas se implementarán 750 Ha. el año 2 y 750 el año 3. Los semovientes se comprarán a partir del año 2 del proyecto.

Cuadro III.5.37
Personal - Producción

Cargo	Calificación	Año				Acumulado (Anual)
		2	3	4	5	
"Provisa"						
Jefe de Producción I	Tec. Superior	1				1
Técnico II	Tec. Medio	1				1
Tractorista		1				
Viverista		1				
Peón		2				
El Salvador						
Jefe de producción II	Tec. Superior	1				
Tractorista		1				
Capataz		1				
Vaquero		2	2			
Jornales		150				
Iboperenda						
Jefe de producción III - Leche	Tec. Superior	1				
Jefe de producción III - Semillas	Tec. Superior	1				
Tractorista		1				
Capataz		1				
Vaquero		2	1			
Peones		2				
Jornales		150				
"Algarrobal"						
Técnico II	medio	1				
Peón		1				
Jornales		50				

Bolivia
Proyecto de Investigación Agricola en Tierras Bajas de Bo
Cuadro 3 5.38. FUNDACION CHACO - ITT
Costos Detallados
(US$ '000)

	Unidad	Cantidades 1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total	Totales Incluyendo Imprevistos 1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
I. Costos de Inversión																	
A. OBRAS CIVILES	UNIDAD	-	1	1	-	-	-	-	2	-	251.0	255.8	-	-	-	-	506.8
B. INGENIERIA Y ADMINISTRACION																	
INGENIERIA Y DISEÑOS	UNIDAD									-	36.9	37.2	-	-	-	-	74.0
FISCALIZACION	UNIDAD									-	36.9	37.2	-	-	-	-	74.0
Subtotal INGENIERIA Y ADMINISTRACION										-	73.7	74.3	-	-	-	-	148.1
C. VEHICULOS																	
CAMIONETAS	UNIDAD	-	8	1	-	-	-	-	9	-	173.1	22.3	-	-	-	-	195.4
JEEP	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	18.0	-	-	-	-	-	18.0
MOTOS	UNIDAD	-	6	4	-	-	-	-	10	-	14.4	9.9	-	-	-	-	24.3
Subtotal VEHICULOS										-	205.6	32.2	-	-	-	-	237.8
D. EQUIPO Y MUEBLES																	
1. EQUIPO COMUNICACIONES																	
EQUIPO DE COMUNICACIONES A	JUEGO	-	3	-	-	-	-	-	3	-	33.4	-	-	-	-	-	33.4
EQUIPO DE COMUNICACION SUBCENTROS	JUEGO	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	8.5	-	-	-	-	8.5
Subtotal EQUIPO COMUNICACIONES										-	33.4	8.5	-	-	-	-	42.0
2. EQUIPO DE COMPUTO	UNIDAD	-	9	2	-	-	-	-	11	-	37.4	8.6	-	-	-	-	45.9
3. MAQUINARIA Y EQUIPO DE CAMPO																	
TRACTOR E IMPLEMENTOS	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	132.4	-	-	-	-	-	132.4
EQUIPO DE CAMPO PECUARIO	UNIDAD	-	2	-	2	-	-	-	4	-	3.6	-	3.9	-	-	-	7.5
GENERADORES DE ENERGIA ELECTRICA	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	24.0	-	-	-	-	-	24.0
MOTOCULTORES	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	8.4	-	-	-	-	-	8.4
MOCHILAS MOTOASPERSORAS	UNIDAD	-	4	-	-	-	-	-	4	-	0.5	-	-	-	-	-	0.5
LECHERIA	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	13.0	-	-	-	-	-	13.0
Subtotal MAQUINARIA Y EQUIPO DE CAMPO										-	181.9	-	3.9	-	-	-	185.8
4. EQUIPO DE COCINA	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	5.1	-	-	-	-	-	5.1
5. EQUIPO DE LABORATORIO																	
PROTECCION VEGETAL	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	28.1	-	-	-	-	-	28.1
PREPARACION DE MUESTRAS	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	19.0	-	-	-	-	-	19.0
PECUARIO TIPO B	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	22.3	-	-	-	-	-	22.3
Subtotal EQUIPO DE LABORATORIO										-	69.5	-	-	-	-	-	69.5
6. MUEBLES																	
MUEBLES OFICINA EJECUTIVO	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.6	-	-	-	-	-	1.6
MUEBLES OFICINA TECNICO	UNIDAD	-	25	3	-	-	-	-	28	-	28.8	3.5	-	-	-	-	32.3
MUEBLES COCINA	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2.1	-	-	-	-	-	2.1
SALA REUNIONES	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	2.1	-	-	-	-	-	2.1
MUEBLES BIBLIOTECA	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	3.8	-	-	-	-	-	3.8
Subtotal MUEBLES										-	38.3	3.5	-	-	-	-	41.8
7. EQUIPO DE OFICINA																	
PIZARRA ACRILICA	UNIDAD	-	7	-	-	-	-	-	7	-	1.8	-	-	-	-	-	1.8
VENTILADORES DE PIE	UNIDAD	-	16	-	-	-	-	-	16	-	0.7	-	-	-	-	-	0.7
FOTOCOPIADORA	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	5.4	-	-	-	-	-	5.4
CALCULADORA ELECTRONICA	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	0.4	-	-	-	-	-	0.4
MAQUINA DE ESCRIBIR ELECTRICA	UNIDAD	-	3	-	-	-	-	-	3	-	1.6	-	-	-	-	-	1.6
MAQUINA DE ESCRIBIR MANUAL	UNIDAD	-	8	-	-	-	-	-	8	-	1.4	-	-	-	-	-	1.4
Subtotal EQUIPO DE OFICINA										-	11.2	-	-	-	-	-	11.2
Subtotal EQUIPO Y MUEBLES										-	376.8	20.6	3.9	-	-	-	401.3
E. ASISTENCIA TECNICA																	
1. INTERNACIONAL																	
EE.UU.	MES/PERSONA	-	3	2	2	2	-	-	9	-	41.7	28.6	29.5	30.3	-	-	130.1
AMERICA LATINA	MES/PERSONA	-	3	2	3	2	-	-	10	-	33.4	22.9	35.4	24.3	-	-	116.0
Subtotal INTERNACIONAL										-	75.0	51.5	64.9	54.7	-	-	246.0
2. NACIONAL	MES/PERSONA	-	13	11	8	6	-	-	38	-	67.5	57.6	42.3	32.0	-	-	199.4
Subtotal ASISTENCIA TECNICA										-	142.5	109.1	107.1	86.7	-	-	445.4
F. CAPACITACION																	
COMPUTACION BASICA	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.8	-	-	-	-	-	1.8
COMERCIALIZACION AGRICOLA	UNIDAD	-	1	1	1	-	-	-	3	-	2.3	2.4	2.4	-	-	-	7.2
AGRICULTURA SOSTENIBLE	UNIDAD	-	1	1	1	-	-	-	3	-	2.3	2.4	2.4	-	-	-	7.2
TECNICAS DE EXTENSION Y TRANSFERENCIA	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	14.7
SAS	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.8	-	-	-	-	-	1.8
SISTEMAS DE PRODUCCION DE CARNE	UNIDAD	-	2	2	-	-	-	-	4	-	30.6	31.0	-	-	-	-	61.5
SISTEMAS DE PRODUCCION LECHE	UNIDAD	-	2	2	-	-	-	-	4	-	30.5	31.0	-	-	-	-	61.5
SISTEMA DE PRODUCCION DE SEMILLAS	UNIDAD	-	2	2	-	-	-	-	4	-	30.5	31.0	-	-	-	-	61.5
SISTEMA DE PRODUCCION DE CITRICOS	UNIDAD	-	1	1	-	-	-	-	2	-	15.3	15.5	-	-	-	-	30.8
CUI	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	-	5	-	3.5	3.6	3.6	3.7	3.8	-	18.2
MAESTRIAS	UNIDAD	-	-	1	2	2	2	1	8	-	-	32.0	65.1	66.3	67.5	34.4	265.2
ANALISIS RIESGO EPIDEMIOLOGICO ESPEC.	UNIDAD	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	15.6	-	-	-	-	15.5
MONITOREO DE ENFERMEDADES ESPEC.	UNIDAD	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	15.8	-	-	-	15.8
FORRAJES-TROPICO SECO	UNIDAD	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	24.3	-	-	-	24.3
Subtotal CAPACITACION										-	120.8	168.8	116.1	72.5	73.8	36.9	587.0
G. DIVULGACION																	
CURSOS Y SEMINARIOS	UNIDAD	-	-	12	12	12	12	12	60	-	-	7.2	7.3	7.4	7.6	7.7	37.1
DIAS DE CAMPO	UNIDAD	-	4	4	4	4	4	4	24	-	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	14.7
DOCUMENTO TECNICOS	UNIDAD	-	-	8	-	8	-	8	24	-	-	28.6	-	29.7	-	30.8	89.1

BOLETIN DIVULGATIVO	UNIDAD	-	-	12	12	12	12	12	60	-	-	28.6	29.2	29.7	30.2	30.8	148.5
Subtotal DIVULGACION										-	2.3	66.8	38.9	69.3	40.3	71.8	289.4
H. LIBROS Y SUSCRIPCIONES																	
BIBLIOTECA INICIAL	UNIDAD	1	-	-	-	-	-	-	1	3.5	-	-	-	-	-	-	3.5
ACTUALIZACION BIBLIOTECA	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	11.7
Subtotal LIBROS Y SUSCRIPCIONES										3.5	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	15.2
I. ADMINISTRACION DE LA COOPERACION TECNIC																	
ASISTENCIA TECNICA	UNIDAD									-	21.8	16.9	16.6	13.5	-	-	68.9
CAPACITACION	UNIDAD									-	18.6	26.0	18.3	11.5	11.9	6.0	92.3
Subtotal ADMINISTRACION DE LA COOPERACION T										-	40.4	42.9	34.9	25.1	11.9	6.0	161.2
Total Costos de Inversión										3.5	1,216.0	770.5	302.8	255.5	128.0	116.8	2,792.1
II. Costos Recurrentes																	
A. PERSONAL INCREMENTAL																	
1. DIRECTOR EJECUTIVO	UNIDAD	0.5	1	1	1	1	1	1	6.5	18.7	37.8	38.1	38.5	38.9	39.2	39.6	250.7
2. PROFESIONALES																	
INVESTIGADOR 1	UNIDAD	-	4	4	4	4	4	4	24	-	120.9	122.0	123.1	124.3	125.4	126.6	742.3
INVESTIGADOR 2	UNIDAD	-	3	4	4	4	4	4	23	-	73.7	99.1	100.0	101.0	101.9	102.9	578.6
Subtotal PROFESIONALES										-	194.6	221.0	223.2	225.4	227.2	229.4	1,320.9
3. TECNICOS																	
TECNICOS I	UNIDAD	-	-	3	3	3	3	3	15	-	-	34.3	34.6	35.0	35.3	35.6	174.8
TECNICOS II	UNIDAD	-	7	13	14	14	14	14	76	-	62.2	116.4	126.6	127.8	128.9	130.1	692.1
TESISTAS	UNIDAD	-	3	3	3	3	3	3	18	-	5.7	5.7	5.8	5.8	5.9	5.9	34.8
VIVERISTAS	UNIDAD	-	3	3	3	3	3	3	18	-	11.3	11.4	11.5	11.7	11.8	11.9	69.6
Subtotal TECNICOS										-	79.2	167.9	178.5	180.3	181.8	183.5	971.2
4. ADMINISTRATIVOS																	
CONTADOR ADMINISTRADOR	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	11.3	11.4	11.5	11.7	11.8	11.9	69.6
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	PERSONA/AÑO	-	2	2	2	2	2	2	12	-	15.1	15.2	15.4	15.5	15.7	15.8	92.8
SECRETARIA	PERSONA/AÑO	-	3	3	3	3	3	3	18	-	22.7	22.9	23.1	23.3	23.5	23.7	139.2
CHOFER	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	31.3
SERENO	PERSONA/AÑO	-	4	4	4	4	4	4	24	-	19.0	19.2	19.3	19.5	19.7	19.9	116.6
Subtotal ADMINISTRATIVOS										-	73.2	73.8	74.6	75.3	75.9	76.6	449.5
5. CAMPO																	
TRACTORISTA	UNIDAD	-	2	2	2	2	2	2	12	-	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	62.6
PEONES	UNIDAD	-	10	10	10	10	10	10	60	-	22.7	22.9	23.1	23.3	23.5	23.7	139.1
JORNALES	UNIDAD	-	450	450	450	450	450	450	2699	-	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	9.6
Subtotal CAMPO										-	34.4	34.7	35.1	35.4	35.7	36.0	211.3
Subtotal PERSONAL INCREMENTAL										18.7	419.3	536.6	549.8	565.2	569.8	585.2	3,203.6
B. MOVILIZACION DE PERSONAL																	
1. JUNTA DIRECTIVA VIAJES Y VIATICOS	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	4.8	4.9	5.0	5.1	5.1	5.2	30.2
2. DIRECTOR EJECUTIVO VIAJES Y VIATICOS	UNIDAD	0.5	1	1	1	1	1	1	6.5	1.3	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	18.1
3. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES											-						
CAMIONETAS	UNIDAD	-	9	10	10	10	10	10	59	-	16.1	18.0	18.2	18.4	18.5	18.7	106.0
MOTO	UNIDAD	-	6	10	10	10	10	10	56	-	4.4	7.4	7.5	7.5	7.6	7.7	42.0
Subtotal COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES										-	20.5	25.4	25.7	25.9	26.1	26.4	150.0
4. PROFESIONALES PASAJES Y VIATICOS	UNIDAD	-	17	27	28	28	28	28	166	-	16.7	30.2	31.8	32.4	32.9	33.4	179.4
5. CONSULTORES	UNIDAD	-	1.6	1.3	1.1	0.8	-	-	4.8	-	1.8	1.5	1.3	0.9	-	-	5.4
Subtotal MOVILIZACION DE PERSONAL										1.3	46.5	64.7	65.5	67.1	67.0	67.9	383.1
C. INSUMOS Y MATERIALES																	
1. OFICINA	UNIDAD	-	5	5	5	5	5	5	30	-	8.4	8.5	8.7	8.9	9.0	9.2	52.7
2. LABORATORIO																	
PROTECCION VEGETAL	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.4	35.8
PREPARACION DE MUESTRAS	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	11.7
PECUARIO TIPO B	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	5.1	5.2	5.4	5.6	5.7	5.9	33.0
Subtotal LABORATORIO										-	12.4	12.8	13.2	13.6	14.0	14.4	80.4
3. HERRAMIENTAS DE CAMPO																	
HERRAMIENTAS PEON PECUARIO	UNIDAD	-	2	2	2	2	2	2	12	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6
HERRAMIENTAS PEON AGRICOLA	UNIDAD	-	8	8	8	8	8	8	48	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2.3
Subtotal HERRAMIENTAS DE CAMPO										-	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.8
Subtotal INSUMOS Y MATERIALES										-	21.2	21.8	22.3	22.9	23.5	24.1	136.0
D. OPERACION EQUIPO AGRICOLA																	
TRACTOR	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	10.2
E. EXPERIMENTOS EN FINCAS	UNIDAD	-	1	14	17	16	1	-	49	-	0.3	4.2	5.2	5.0	0.3	-	15.0
F. EXPERIMENTACION EN CENTROS	UNIDAD	-	4	8	9	9	-	-	30	-	2.4	4.8	5.5	5.6	-	-	18.3
G. MANTENIMIENTO																	
OBRAS CIVILES	VALOR									-	5.0	10.2	10.4	10.7	10.9	11.1	58.3
VEHICULOS	VALOR									-	8.2	9.6	9.9	10.2	10.4	10.7	58.9
MAQUINARIA Y EQUIPO	VALOR									-	18.5	19.9	20.5	20.9	21.3	21.8	122.9
Subtotal MANTENIMIENTO										-	31.7	39.8	40.8	41.7	42.6	43.5	240.1
H. SEGUROS																	
INMUEBLES	VALOR									-	2.5	5.0	5.0	5.1	5.1	5.1	27.7
VEHICULOS	VALOR									-	3.9	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8	27.3
EQUIPO Y MUEBLES	VALOR									-	3.6	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	23.4
Subtotal SEGUROS										-	10.0	13.4	13.6	13.7	13.8	13.9	78.4
I. GASTOS GENERALES																	
GASTOS GENERALES PERSONAL	UNIDAD									1.9	42.4	54.4	56.2	57.0	57.6	58.7	328.4
GASTOS GENERALES CONSULTORES	UNIDAD									-	7.0	5.4	5.2	4.2	-	-	21.8
Subtotal GASTOS GENERALES										1.9	49.4	59.8	61.4	61.2	57.6	58.7	350.2
Total Costos Recurrentes										21.9	584.5	746.7	766.8	774.1	768.5	775.2	4,434.8
Total										25.4	1,799.5	1,516.2	1,069.6	1,029.6	894.5	892.0	7,226.9

Bolivia
Proyecto de Investigación Agrícola en Tierras Bajas de Bolivia
Cuadro 3.5.39. FUNDACION CHACO - PRODUCCION
Costos Detallados
(US$ '000)

			Totales Incluyendo Imprevistos							
	Unidad	1997	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
I. Costos de Inversión										
CARNE BOVINA	VALOR		-	194.3	118.9	72.4	40.9	-	-	426.5
LECHE	VALOR		-	87.1	53.1	-	-	-	-	140.2
SEMILLAS DE MAIZ	VALOR		-	168.0	38.1	21.5	-	-	-	227.6
SEMILLAS DE SOYA Y TRIGO	VALOR		-	297.5	81.2	39.6	-	-	-	418.4
CITRICOS	VALOR		-	165.0	-	-	-	-	-	165.0
Total			-	912.0	291.2	133.5	40.9	-	-	1,377.6

Cuadro III.5.40
Producción de M.S./Ha./Año. El Salvador

Sistemas Pasturas	Kg. Ms/Ha.	40% Aprovechable	Req. Ms/UA am	Ha/UA.
Pastoreo tradicional	349	149	4.380	30
Diferido/año	1.079	432	4.380	10
Diferido 2 años	2.028	811	4.380	5
Diferido 3 años	2.800	1.120	4.380	4
GATUM PHNIS	7.000	2.800	4.380	1.5

CUADRO III.5.A. CARNE BOVINA **PROYECCION DEL HATO (EL SALVADOR)** **18,000 HA**

DESCRIPCION	AÑOS						PRECIO	HATO	HATO
COMPOSICION DEL HATO		1	2	3	4	5		INICIAL	FINAL
VACAS ADULTOS	308	451	627	704	785	815	300	92,400	244,592
NOVILLAS 1-2 ANOS	90	59	126	177	163	197	150	13,500	29,575
NOVILAS 2-3 NAOS	50	138	65	124	156	131	250	12,500	32,643
NOVILLOS 1-2 ANOS	63	59	129	196	233	284	150	12,450	42,540
NOVILOS 2-3 ANOS	50	81	50	123	175	205	250	12,500	51,165
NOVILLOS 3-4 YEARS		50	31	49	122	174	300		52,289
TERNEROS	117	284	404	466	591	613	120	14,040	73,573
TOROS	25	35	50	50	50	50	500	12,500	25,000
TOTAL ANIMALES	723	1,138	1,462	1,909	2,276	2,469		169,890	551,377
HECTAREAS POR ANIMAL	25	16	12	9	8	7			415,755

						PRECIO	COMPRAS				
COMPRA DE ANIMALES							AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VACAS ADULTOS		100	50	25		300	30,000	15,000	7,500		
NOVILLAS 1-2 ANOS						150					
NOVILLIAS 2-3 ANOS		50	15	10		250	12,500	3,750	2,500		
NOVILLOS 1-2 ANOS						150					
TOROS		10	10	5	5	5	500	5,000	5,000	2,500	2,500	2,500
VALOR COMPRAS							TOTAL	47,500	23,750	12,500	2,500	2,500

						PRECIO	1	2	3	4	5
VENTA DE ANIMALES											
VACAS DE DESECHO			6	35	118	122	280		1,756	9,863	32,982	34,243
NOVILLAS 1-2 ANOS		6	25	80	96	118	150	878	3,781	11,932	14,715	17,745
NOVILLAS 2-3 ANOS		7	10	19	31	26	295	2,038	2,895	5,473	9,231	7,704
NOVILLOS 1-2 ANOS		3	6	10	12	14	150	439	967	1,466	1,750	2,127
NOVILLILOS 2-3 ANOS		8	5	18	26	31	295	2,400	1,469	5,429	7,751	9,056
NOVILLOS 3-4 ANOS		50	31	49	122	174	360	17,820	11,170	17,742	43,943	62,747
TOROS				3	5	5	400			1,000	2,000	2,000
VENTA ANIMALES		73	84	213	412	491	TOTAL	23,574	22,037	52,905	112,371	135,622
% PARICION	0.5	0.65	0.7	0.75	0.8	0.8						
% MORTALIDAD												
TERNEROS	12	10	8	8	6	6						
NOVILLAS 1-2 ANOS	2	2	2	1	1	1						
NOVILLAS 2-3 ANOS	2	2	1	0.5	0.5	0.5						
NOVILLOS 1-2 ANOS	2	1	1	1	1	1						
NOVILLOS 2-3 ANOS	1	1	1	0.5	0.5	0.5						
VACAS	2	2	2	1	1	1						
% DE DESCARTE												
NOVILLIAS 1-2 ANOS		10	20	45	60	60						
NOVILLAS 2-3 ANOS		5	15	15	20	20						
NOVILLOS 1-2 ANOS		5	5	5	5	5						
NOVILLOS 2-3 ANOS		10	10	15	15	15						
NOVILLOS 3-4 ANOS		85	80	80	80	80						
VACAS			1	5	15	15						
TOROS			5	10	10	10						
RELACION VACA/TORO	26											
CARGA ANIMAL												

CUADRO III.5.B. CARNE BOVINA

ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO (EL SALVADOR)

18,000 HA

RUBRO / HATO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
VENTAS		1,136	1,482	1,909	2,276	2,469	2,469	2,469	2,469	2,469	2,469	2,469
VENTAS ANIMALES		25,155	31,486	71,059	145,779	170,797	170,797	170,797	170,797	170,797	170,797	170,797
VENTAS QUESOS		23,574	22,037	52,905	112,371	135,622	135,622	135,622	135,622	135,622	135,622	135,622
INGRESO POR INCREMENTO PRODUCTIVIDAD ACTUAL HATO 50%		1,581	7,449	11,154	18,408	20,175	20,175	20,175	20,175	20,175	20,175	20,175
			2,000	7,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
INVERSIONES	327,182	57,250	12,500	2,500	2,500		30,206					
CORRALES	5,500											
CAMINOS INTERNOS	5,000											
PASTURAS	33,500	33,500										
CERCAS	10,000											
AGUADAS	3,780											
VALOR HATO ACTUAL	169,890											
COMPRA SEMOVIENTES	47,500	23,750	12,500	2,500	2,500							
CAMIONETA 4x4 4500 cc	21,000						10,500					
EQUIPO AGRICOLA	9,012						4,506					
EQUIPO QUESERIA	1,000						500					
TRACTOR 70 HP	21,000						14,700					
GASTOS DE OPERACION		48,826	50,629	52,845	54,757	55,758	55,758	55,758	55,758	55,758	55,758	55,758
PERSONAL												
JEFE DE PRODUCCION II		21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294
1 CAPATAZ II		4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423
4 VAQUEROS		11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794	11,794
150 JORNALES		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550
OPERACION TRACTOR		1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
INSUMOS VETERINARIOS		4,542	5,930	7,634	9,105	9,875	9,875	9,875	9,875	9,875	9,875	9,875
INSUMOS PARA ANIMALES		1,363	1,779	2,290	2,732	2,962	2,962	2,962	2,962	2,962	2,962	2,962
MANTENIMIENTO VEHICULOS		420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
MANTENIMIENTO EQUIPO		1,551	1,551	1,551	1,551	1,551	1,551	1,551	1,551	1,551	1,551	1,551
VALORES FINALES												436,126
VALOR FINAL HATO												415,755
VALOR RESCATE INVERSIONES												20,370
FLUJO NETO DE EFECTIVO	(327,182)	(60,921)	(31,643)	15,714	88,522	115,039	84,833	115,039	115,039	115,039	115,039	551,165

VAN	**119,202**
TIR	**15.59%**

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(279,662)	(360,603)	(392,246)	(376,532)	(288,010)	(172,971)	(88,139)	26,900	141,939	256,977	372,016
FLUJO DE CAJA ANUAL	(279,662)	(60,921)	(31,643)	15,714	88,522	115,039	84,833	115,039	115,039	115,039	115,039
MAS: FINANCIAMIENTO	279,662	108,889	70,500	45,907							
MENOS:											
INTERESES		27,968	38,857	45,907	50,498	50,498	43,953	36,754	28,834	20,123	
AMORTIZACION						65,449	71,994	79,193	87,113	95,824	
SALDO FINAL CAJA		(0)		15,714	38,024	(906)	(31,114)	(906)	(906)	(906)	115,039
SALDO ACUMULADO		(0)	(0)	15,714	53,738	52,830	21,716	20,808	19,900	18,992	134,030

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PREST.	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
		279,682				279,682	115,947
1	279,682	108,889		27,968	27,968	388,571	
2	388,571	70,500		38,857	38,857	459,071	
3	459,071	45,907		45,907	45,907	504,979	
4	504,979			50,498	50,498	504,979	
5	504,979		65,449	50,498	115,947	439,530	
6	439,530		71,994	43,953	115,947	367,536	
7	367,536		79,193	36,754	115,947	288,343	
8	288,343		87,113	28,834	115,947	201,230	
9	201,230		95,824	20,123	115,947	105,406	
	105,406		105,406	10,541	115,947	0	

COSTO POR CABEZA GANADO	132.5	43.0	25.6	22.4	23.2	22.6	34.8	22.6	22.6	22.6	22.6	22.6

CUADRO III.5.C. LECHE

PROYECCION DE HATO (IBOPERENDA)

350 HA

	AÑOS						PRECIO	HATO INI	HATO FINAL
COMPOSICION DEL HATO	0	1	2	3	4	5			
VACAS ADULTAS	80	132	190	195	195	194	300	24,000	58,154
VACAS LECHERAS	52	92	143	156	156	155	500	26,000	77,538
VACAS SECAS	28	39	48	39	39	39	280	7,840	10,855
NOVILLAS 2-3 AÑOS	30	39	21	30	43	48	250	7,500	11,980
NOVILLAS 1-2 AÑOS	40	24	43	68	75	75	150	6,000	11,227
TERNEROS 0-1 AÑOS	47	86	135	150	150	149	120	5,640	17,865
TOROS	3	6	8	8	8	8	500	1,500	4,013
TOTAL	280	417	587	645	666	667		78,480	191,632
									80,713

COMPRA DE ANIMALES							PRECIO	1	2	3	4	5
VACAS ADULTAS	0	25	25				300	7,500	7,500	0	0	0
NOVILLAS 2-3 AÑOS	0	50					250	12,500	0	0	0	0
NOVILLAS 1-2 AÑOS	0	25					150	3,750	0	0	0	0
TORO	0	3	2	2	1	1	500	1,500	1,000	1,000	500	500
TOTAL		103	27	2	1	1	1,200	25,250	8,500	1,000	500	500
VENTA DE PRODUCT., LIT/AÑO							PRECIO	1	2	3	4	5
LECHE, LIT/DIA	112,320	219,079	413,354	467,958	467,800	465,229	0.21	46,007	86,804	98,271	98,238	97,698
NOVILLAS 1-2 AÑOS		2	1	7	11	11	150	353	193	1,016	1,685	1,684
NOVILLAS 2-3 AÑOS		0	4	6	11	12	250	0	1,034	1,477	2,708	2,995
VACAS ADULTAS		0	6	19	29	29	280	0	1,596	5,460	8,186	8,142
TOROS				1	1	1	400	0	0	400	400	400
TOTAL							TOTAL	46,359	89,627	106,623	111,217	110,919
PARAMETROS DE PRODUCCION												
TASA DE PAIRACION	0.65	0.7	0.75	0.8	0.8	0.8						
MORTALIDAD TERNERAS	8	7	5	4	4	4						
MORTALIDAD NOVILLAS 1-2	2	2	1	1	1	1						
MORTALIDAD NOVILLOS 2-3	1	1	1	1	1	1						
MORTALIDAD VACAS	4	4	3	2	2	2						
TASA DE DESCARTE												
VACAS	0	0	3	10	15	15						
NOVILLAS 1-2 AÑOS	0	10	30	35	35	35						
NOVILLAS 2-3 AÑOS	0	0	20	20	25	25						
LECHE/DIA	8	8.5	10	10	10	10						
DIAS LACTANCIA	270	280	290	300	300	300						
CARGA ANIMAL au/ha	1.5	1.5	2	2	2	2						

SIEMBRA DE PASTO	50	50

CUADRO III.5.D. LECHE **ANALISIS FINANCIERO DEL MODULO PRODUCTIVO (IBOPERENDA)** **350 HA**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
HATO		417	587	845	666	667	667	667	667	667	667	667
VACAS LECHERAS		92	143	156	158	155	155	155	155	155	155	155
VENTAS		**46,359**	**69,627**	**106,623**	**111,217**	**110,919**	**110,919**	**110,919**	**110,919**	**110,919**	**110,919**	**110,919**
VENTAS LECHE Y ANIMALES		46,359	69,627	106,623	111,217	110,919	110,919	110,919	110,919	110,919	110,919	110,919
INVERSIONES	**145,652**	**29,510**	**8,500**	**1,000**	**500**	**500**	**25,200**					
CONSTRUCCIONES PECUARIAS	11,909											
PASTURAS	4,280	4,290										
VALOR HATO ACTUAL	78,480											
SEMOVIENTES		25,250	8,500	1,000	500	500						
TRACTOR 70 HP	21,000						14,700					
IMPLEMENTOS TRACTOR	9,012											
CAMIONETA 4x4 4500 cc	21,000						10,500					
GASTOS DE OPERACION		**53,847**	**55,935**	**58,095**	**55,139**	**55,095**	**58,095**	**58,095**	**58,095**	**58,095**	**58,095**	**58,095**
PERSONAL												
JEFE DE PRODUCCION II		21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294	21,294
1 CAPATAZ II		4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423
3 VAQUEROS		8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845	8,845
1 TRACTORISTA		4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423	4,423
150 JORNALES		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550
GASTOS OPERACION TRACTOR		4,320	4,320	4,320	4,320	4,320	4,320	4,320	4,320	4,320	4,320	4,320
HERRAMIENTAS		114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
INSUMOS VETERINARIOS		2,085	2,933	3,227	3,330	3,337	3,337	3,337	3,337	3,337	3,337	3,337
INSUMOS PARA ANIMALES		5,544	8,584	9,394	9,391	9,339	9,339	9,339	9,339	9,339	9,339	9,339
VALORES RESIDUALES												**92,896.3**
VALOR FINAL HATO												80,713.1
VALOR FINAL INVERSIONES												12,183.2
FLUJO NETO DE EFECTIVO	**(145,652)**	**(36,198)**	**24,192**	**47,584**	**52,578**	**52,324**	**27,624**	**52,824**	**52,824**	**52,824**	**52,824**	**145,720**

VAN	94,092
TIR	19.86%

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(141,392)	(177,590)	(153,398)	(105,814)	(53,236)	(912)	26,712	79,536	132,360	185,184	238,008
FLUJO DE CAJA ANUAL	(141,392)	(36,198)	24,192	47,584	52,578	52,324	27,624	52,824	52,824	52,824	52,824
MAS: FINANCIAMIENTO	141,392	50,336									
MENOS:											
INTERESES		14,139	19,173	19,173	16,032	12,578	8,784	4,596			
AMORTIZACION				31,405	34,545	38,000	41,800	45,980			
SALDO FINAL CAJA		0	5,019	(2,994)	2,000	1,746	(22,960)	2,246	52,824	52,824	52,824
SALDO ACUMULADO		0	5,019	2,025	4,026	5,772	(17,188)	(14,942)	37,882	90,706	143,530

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PREST.	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
0		141,392				141,392	50,578
1	141,392	50,338		14,139	14,139	191,730	
2	191,730			19,173	50,578	191,730	
3	191,730		31,405	19,173	50,578	160,325	
4	160,325		34,545	16,032	50,578	125,779	
5	125,779		38,000	12,578	50,578	87,780	
6	87,780		41,800	8,778	50,578	45,980	
7	45,980		45,980	4,598	50,578	(0)	

CUADRO III.5.E. SEMILLAS DE MAIZ — ANALISIS DE MODULO PRODUCTIVO (IBOPERENDA) — 50 HA

RUBRO	AÑOS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
TOTAL VENTAS	**24,320.0**	**60,800.0**	**145,920.0**	**194,560.0**	**243,200.0**	**243,200.0**	**243,200.0**	**243,200.0**	**243,200.0**	**243,200.0**	**243,200.0**
SEMILLA DE MAIZ	24,320.0	60,800.0	145,920.0	194,560.0	243,200.0	243,200.0	243,200.0	243,200.0	243,200.0	243,200.0	243,200.0
TOTAL INVERSIONES	**117,012.0**	**28,500.0**	**28,500.0**	**32,800.0**			**21,000.0**			**8,169.6**	
VALOR INSTALACIONES	45,500.0										
MAQUINARIA											
1 TRACTOR 70 HP	21,000.0						10,500.0				
1 SEMBRADOR DE 15 LINEAS	2,500.0									2,000.0	
1 ARADO DE 4 DISCOS	1,558.0									1,246.4	
1 RASTRA DE DISCO	2,254.0									1,803.2	
1 ROCIADORA	1,500.0									1,200.0	
1 CHATA DE 4 RUEDAS	2,400.0									1,920.0	
VEHICULOS											
1 CAMIONETA 4X4 4500 cc	21,000.0						10,500.0				
ASISTENCIA TECNICA	9,300.0	18,500.0	18,500.0	27,800.0							
CAPACITACION	10,000.0	10,000.0	10,000.0	5,000.0							
TOTAL GASTOS DE OPERACION	**42,472.0**	**49,389.5**	**64,697.0**	**70,587.0**	**78,977.0**	**73,977.0**	**73,977.0**	**73,977.0**	**73,977.0**	**73,977.0**	**73,977.0**
PERSONAL	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0
BOLSAS	145.0	362.5	870.0	1,160.0	1,450.0	1,450.0	1,450.0	1,450.0	1,450.0	1,450.0	1,450.0
TRANSPORTE A SANTA CRUZ	800.0	2,000.0	4,800.0	6,400.0	8,000.0	8,000.0	8,000.0	8,000.0	8,000.0	8,000.0	8,000.0
PROMOCION	10,000.0	10,000.0	10,000.0	10,000.0	10,000.0	5,000.0	5,000.0	5,000.0	5,000.0	5,000.0	5,000.0
COSTO ALMACENAMIENTO	2,000.0	5,000.0	12,000.0	16,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0
INSUMOS	2,500.0	5,000.0	10,000.0	10,000.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0
VALORES RESIDUALES											25,698.2
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	**(135,164.0)**	**(17,089.5)**	**52,723.0**	**91,173.0**	**164,223.0**	**169,223.0**	**148,223.0**	**169,223.0**	**169,223.0**	**161,053.4**	**194,921.2**

VAN	584,355.7
TIR	49.97%

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(135,164.0)	(152,253.5)	(99,530.5)	(8,357.5)	155,865.5	325,088.5	473,311.5	642,534.5	811,757.5	972,810.9	1,823,624.1
FLUJO DE CAJA ANUAL	(135,164.0)	(17,089.5)	52,723.0	91,173.0	164,223.0	169,223.0	148,223.0	169,223.0	169,223.0	161,053.4	194,921.2
MAS: FINANCIAMIENTO	135,164.0	30,605.9	16,577.0								
MENOS:											
INTERESES		13,516.4	16,577.0	18,234.7	14,305.6						
AMORTIZACION				39,290.4	43,219.5						
SALDO FINAL CAJA			52,723.0	33,647.9	106,697.9	169,223.0	148,223.0	169,223.0	169,223.0	161,053.4	194,921.2
SALDO ACUMULADO			52,723.0	86,370.9	193,068.8	362,291.8	510,514.8	679,737.8	848,960.8	1,010,014.2	1,860,827.3

...continuación

CUADRO III.5.E. SEMILLAS DE MAIZ

ANALISIS DE MODULO PRODUCTIVO (IBOPERENDA)

50 HA

PRODUCCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
SEMILLA DE MAIZ											
HECTAREAS	10	20	40	40	50	50	50	50	50	50	50
RENDIMIENTO POR HA (TM)	2.0	2.5	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
PRODUCCION (TM)	20.0	50.0	120.0	160.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
PRODUCCION GRANO (TM)	4.0	10.0	24.0	32.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
PRODUCCION SEMILLA (TM)	16.0	40.0	96.0	128.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
PRECIOS											
PRECIO PONDERADO (80% SEMILLA)	1,216.0	1,216.0	1,216.0	1,216.0	1,216.0	1,216.0	1,216.0	1,216.0	1,216.0	1,216.0	1,216.0
GRANO DE MAIZ (TM)	60.0	80.0	60.0	80.0	80.0	80.0	60.0	80.0	80.0	80.0	80.0
SEMILLA DE MAIZ (TM)	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0

COSTOS DE OPERACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
CANTIDAD											
PERSONAL											
JEFE DE PRODUCCION III	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
JEFE DE PLANTA II	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
TRACTORISTAS	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
OBRERO CALIFICADO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
INSUMOS	10.0	20.0	40.0	40.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
PRECIO											
PERSONAL											
JEFE DE PRODUCCION III	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,826.0	9,826.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0
JEFE DE PLANTA II	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,826.0	9,826.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0
TRACTORISTAS	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6
OBRERO CALIFICADO	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4
INSUMOS	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0
COSTO TOTAL											
PERSONAL	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0	27,027.0
JEFE DE PRODUCCION III	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,826.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0
JEFE DE PLANTA II	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,826.0	9,828.0	9,628.0	9,828.0	9,826.0	9,828.0	9,828.0	9,826.0
TRACTORISTAS	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6
OBRERO CALIFICADO	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4
INSUMOS	2,500.0	5,000.0	10,000.0	10,000.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PRESTAMO INCREMENTAL	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
0		135,164.0				135,164.0	57,525
1	135,164.0	30,605.9		13,516.4		165,769.9	
2	165,769.9	16,577.0		16,577.0	16,577.0	182,346.9	
3	182,346.9		39,290.4	18,234.7	57,525.1	143,056.5	
4	143,056.5		43,219.5	14,305.6	57,525.1	99,837.0	
5	99,837.0		47,541.4	9,983.7	57,525.1	52,295.6	
6	52,295.6		52,295.6	5,229.6	57,525.1	(0.0)	

CUADRO III.5.F. SEMILLAS DE SOYA Y TRIGO **ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO (VILLAMONTES)** **200 HA**

RUBRO	AÑOS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
TOTAL VENTAS	**31,000.0**	**136,300.0**	**257,100.0**	**382,000.0**	**421,200.0**	**421,200.0**	**421,200.0**	**421,200.0**	**421,200.0**	**421,200.0**	**421,200.0**
SEMILLA DE SOYA	31,000.0	77,500.0	139,500.0	186,000.0	186,000.0	186,000.0	186,000.0	186,000.0	186,000.0	186,000.0	186,000.0
SEMILLA DE TRIGO		58,800.0	117,600.0	196,000.0	235,200.0	235,200.0	235,200.0	235,200.0	235,200.0	235,200.0	235,200.0
TOTAL INVERSIONES	**193,274.0**						**35,500.0**			**29,179.2**	
MAQUINARIA											
1 MONTACARGA	8,000.0						4,000.0				
2 TRACTORES 70 HP	42,000.0						21,000.0				
1 TRILLADORA	30,000.0									15,000.0	
1 CABEZAL PARA TRILLADORA	3,000.0									2,400.0	
1 SEMBRADOR 15 LINEAS	2,500.0									2,000.0	
2 ARADOS DE 4 DISCOS	3,116.0									2,492.8	
2 RASTRA DE DISCO	4,508.0									3,606.4	
1 ROCIADORA	1,500.0									1,200.0	
1 CULTIVADORA	700.0									560.0	
1 CHATA DE 4 RUEDAS	2,400.0									1,920.0	
VEHICULOS											
1 CAMIONETA 4X4 4500 cc	21,000.0						10,500.0				
PLANTA PREPROCESAMIENTO											
PLANTA PRELIMPIADORA	13,550.0										
PLANTA PROCES. SEMILLAS 4 TON/HORA											
AIRE SARANDA	18,400.0										
CILINDRO ALVEOLAR	8,600.0										
TRATADORA Y EMBOLSADORA	26,000.0										
2 CORREAS TRANSPORTADORAS 4 m lar	2,000.0										
1 SECADORA	6,000.0										
TOTAL GASTOS DE OPERACION	**78,689.8**	**151,639.8**	**221,639.8**	**291,389.8**	**305,389.8**	**300,389.8**	**300,389.8**	**300,389.5**	**300,389.8**	**300,389.8**	**300,389.8**
PERSONAL	44,389.8	44,389.8	44,389.8	44,389.8	44,389.8	44,389.8	44,389.8	44,389.8	44,389.8	44,389.8	44,389.8
INSUMOS											
SOYA	10,300.0	20,600.0	30,900.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0
TRIGO		20,900.0	31,350.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0
TRANSPORTE A SANTA CRUZ	4,000.0	16,000.0	30,000.0	44,000.0	48,000.0	48,000.0	48,000.0	48,000.0	48,000.0	48,000.0	48,000.0
PROMOCION	10,000.0	10,000.0	10,000.0	10,000.0	10,000.0	5,000.0	5,000.0	5,000.0	5,000.0	5 000.0	5,000.0
COSTO ALMACENAMIENTO	10,000.0	40,000.0	75,000.0	110,000.0	120,000.0	120,000.0	120,000.0	120,000.0	120,000.0	120,000.0	120,000.0
VALORES RESIDUALES											29,345.3
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	**(240,963.8)**	**(15,589.8)**	**35,460.2**	**90,610.2**	**115,810.2**	**120,810.2**	**85,310.2**	**120,810.2**	**120,810.2**	**91,631.0**	**150,155.5**

VAN	279,087.9
TIR	27.03%

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(240,963.8)	(256,553.6)	(221,093.4)	(130,483.2)	(14,673.0)	106,137.2	191,447.4	312,257.6	433,067.8	524,698.8	1,122,595.1
FLUJO DE CAJA ANUAL	(240,963.8)	(15,589.8)	35,460.2	90,610.2	115,810.2	120,810.2	85,310.2	120,810.2	120,810.2	91,631.0	150,155.5
MAS: FINANCIAMIENTO	240,963.8	64,782.6	30,574.6								
MENOS:											
INTERESES		24,096.4	30,574.6	33,632.1	33,632.1	29,273.1	24,478.3	19,203.9	13,402.1		
AMORTIZACION					43,589.7	47,948.7	52,743.5	58,017.9	63,819.7		
SALDO FINAL CAJA		25,096.4	35,460.2	56,978.1	38,588.4	43,588.4	8,088.4	43,588.4	43,588.4	91,631.0	150,155.5
SALDO ACUMULADO		25,096.4	60,556.6	117,534.7	156,123.1	199,711.5	207,799.9	251,388.3	294,976.8	386,607.8	964,504.1

COSTOS DE OPERACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
CANTIDAD											
PERSONAL											
JEFE DE PRODUCCION II	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
JEFE DE PLANTA II	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
TRACTORISTAS	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
MECANICO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
OBRERO CALIFICADO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
INSUMOS											
SOYA	50.0	100.0	150.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
TRIGO		100.0	150.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
PRECIO											
PERSONAL											
JEFE DE PRODUCCION II	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0
JEFE DE PLANTA II	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0
TRACTORISTAS	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6
MECANICO	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6
OBRERO CALIFICADO	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4
INSUMOS											
SOYA	206.0	206.0	206.0	206.0	206.0	206.0	206.0	206.0	206.0	206.0	206.0
TRIGO	209.0	209.0	209.0	209.0	209.0	209.0	209.0	209.0	209.0	209.0	209.0
COSTO TOTAL											
PERSONAL	44,369.8	44,369.8	44,369.8	44,369.8	44,369.8	44,369.8	44,369.8	44,369.8	44,369.8	44,369.8	44,369.8
JEFE DE PRODUCCION II	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0	21,294.0
JEFE DE PLANTA II	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0
TRACTORISTAS	8,845.2	8,845.2	8,845.2	8,845.2	8,845.2	8,845.2	8,845.2	8,845.2	8,845.2	8,845.2	8,845.2
MECANICO	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6	4,422.6
OBRERO CALIFICADO	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4	2,948.4
INSUMOS											
SOYA	10,300.0	20,600.0	30,900.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0	41,200.0
TRIGO		20,900.0	31,350.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0	41,800.0

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PRESTAMO INCREMENTAL	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL	CUOTA
		240,963.8				240,963.8	77,222
1	240,963.8	64,782.6		24,096.4	24,096.4	305,746.4	
2	305,746.4	30,574.6		30,574.6	30,574.6	336,321.0	
3	336,321.0			33,632.1	33,632.1	336,321.0	
4	336,321.0		43,589.7	33,632.1	77,221.8	292,731.3	
5	292,731.3		47,948.7	29,273.1	77,221.8	244,782.7	
6	244,782.7		52,743.5	24,478.3	77,221.8	192,039.1	
7	192,039.1		58,017.9	19,203.9	77,221.8	134,021.3	
8	134,021.3		63,819.7	13,402.1	77,221.8	70,201.6	
9	70,201.6		70,201.6	7,020.2	77,221.8	(0.0)	

PRODUCCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
SEMILLA DE SOYA											
HECTAREAS	50	100	150	200	200	200	200	200	200	200	200
RENDIMIENTO POR HA (TM)	2.0	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
PRODUCCION (TM)	100.0	250.0	450.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0
SEMILLA	60.0	200.0	360.0	480.0	480.0	480.0	480.0	480.0	480.0	480.0	480.0
GRANO	20.0	50.0	90.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
SEMILLA DE TRIGO											
HECTAREAS		100	150	200	200	200	200	200	200	200	200
RENDIMIENTO POR HA (TM)		1.5	2.0	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
PRODUCCION (TM)		150.0	300.0	500.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0
SEMILLA		120.0	240.0	400.0	480.0	480.0	480.0	480.0	480.0	480.0	480.0
GRANO		30.0	60.0	100.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
PRECIOS											
PRECIO SOYA PONDERADO (80% SEMILL	310.0	310.0	310.0	310.0	310.0	310.0	310.0	310.0	310.0	310.0	310.0
SEMILLA DE SOYA (TM)	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0
GRANO DE SOYA (TM)	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0
PRECIO TRIGO PONDERADO (80% SEMILL	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0
SEMILLA DE TRIGO (TM)	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0
GRANO DE TRIGO (TM)	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0

CUADRO III.5.G. CITRICOS — ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO — 10 HA

RUBRO	1	2	3	4	5	10	15	18
TOTAL VENTAS		100,000.0	100,000.0	103,151.3	109,453.8	150,840.3	150,840.3	150,840.3
CITRICOS				3,151.3	9,453.8	100,840.3	100,840.3	100,840.3
PLANTINES		100,000.0	100,000.0	100,000.0	100,000.0	50,000.0	50,000.0	50,000.0
TOTAL INVERSIONES	119,801.0	2,921.0						
MAQUINARIA								
2 DESHIERBADORA (UNA CADA 5 HA)	1,050.4	1,050.4						
VIVERO								
COSTOS PRODUCCION VIVERO P/USO INTERNO	1,260.5	1,260.5						
INSTALACION 350 m2	90,000.0							
CARRETILLAS 10 (VU 6 ANOS)	210.1	210.1						
VIVIENDAS PARA OBREROS	4,880.0							
RIEGO								
SISTEMA RIEGO	1,000.0							
VEHICULOS								
1 CAMIONETA 4x4 4500 cc	21,000.0							
2 ASPERSORAS A MOTOR	400.0	400.0						
TOTAL GASTOS DE OPERACION	15,773.7	83,138.2	83,241.2	83,681.4	84,501.7	55,615.2	55,615.2	55,615.2
PERSONAL	13,759.2	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4
INSUMOS	2,014.5	2,420.6	2,525.6	2,945.8	3,786.1	6,412.2	6,412.2	6,412.2
COSTOS PRODUCCION PLANTINES		63,025.2	63,025.2	63,025.2	63,025.2	31,512.6	31,512.6	31,512.6
VALORES RESIDUALES								43,315.1
INVERSIONES								13,322.2
PLANTACION								29,992.9
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(135,574.7)	13,942.8	16,758.8	19,489.9	24,952.1	95,225.2	95,225.2	138,540.3

VAN	194,334.0
TIR	25.5%

FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(135,574.7)	(121,631.9)	(104,873.1)	(85,383.2)	(60,431.1)	223,472.1	699,598.0	1,028,588.6
FLUJO DE CAJA ANUAL	(135,574.7)	13,942.8	16,758.8	19,489.9	24,952.1	95,225.2	95,225.2	138,540.3
MAS: FINANCIAMIENTO	135,574.7							
MENOS:								
INTERESES		13,557.5	13,557.5	13,557.5	13,557.5	4,519.2		
AMORTIZACION						22,595.8		
SALDO FINAL CAJA		385.4	3,201.3	5,932.4	11,394.8	68,110.2	95,225.2	138,540.3
SALDO ACUMULADO		385.4	3,586.7	9,519.1	20,913.7	148,646.4	545,946.7	874,937.3

PLAN DE FINANCIAMIENTO

AÑO	SALDO INICIAL	PRESTAMO INCREMENTAL	AMORT.	INTERES	PAGO	SALDO FINAL
0		135,574.7				135,574.7
1	135,574.7			13,557.5	13,557.5	135,574.7
2	135,574.7			13,557.5	13,557.5	135,574.7
3	135,574.7			13,557.5	13,557.5	135,574.7
4	135,574.7			13,557.5	13,557.5	135,574.7
5	135,574.7		22,595.8	13,557.5	36,153.3	112,978.9
6	112,978.9		22,595.8	11,297.9	33,893.7	90,383.1
7	90,383.1		22,595.8	9,038.3	31,634.1	67,787.3
8	67,787.3		22,595.8	6,778.7	29,374.5	45,191.6
9	45,191.6		22,595.8	4,519.2	27,114.9	22,595.8
10	22,595.8		22,595.8	2,259.6	24,855.4	0.0

1 CIENTO NARANJAS = 6.5 KG 65,000.0 KGS POR HA

...continuación

CUADRO III.5.G. CITRICOS — ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO — 10 HA

PRODUCCION	"SIN" PROY.	1	2	3	4	5	10	15	18	19
CITRICOS										
HECTAREAS TOTALES	4,000.0	5	10	10	10	10	10	10	10	5
HECTAREAS INCREMENTALES		5	5							
PLANTAS POR HA	200.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0
RENDIMIENTO POR PLANTA (CIENTO)	5.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	8.0	8.0	8.0	8.0
1.0	1,000.0	0.0	0.0	0.0	1,000.0	2,000.0	16,000.0	16,000.0	16,000.0	
2.0			0.0	0.0	0.0	1,000.0	16,000.0	16,000.0	16,000.0	16,000.0
3.0				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.0					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL PRODUCCION CON DESFASE(CIENTOS)	4,000,000.0		0.0	0.0	1,000.0	3,000.0	32,000.0	32,000.0	32,000.0	16,000.0
PRECIO (CIENTO)	1.0504	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513	3.1513
VALOR	4,201,680.7	0.0	0.0	0.0	3,151.3	9,453.8	100,840.3	100,840.3	100,840.3	50,420.2
PLANTINES UNIDAD			100,000.0	100,000.0	100,000.0	100,000.0	50,000.0	50,000.0	50,000.0	50,000.0
SANTA ANA			50,000.0	50,000.0	50,000.0	50,000.0				
COROICO	1,000.0		20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0				
SAPECHO			30,000.0	30,000.0	30,000.0	30,000.0				
PRECIO VENTA		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
COSTO UNITARIO PRODUCCION		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
VIVEROS M2										
SANTA ANA			4,500.0							
COROICO			1,600.0							
SAPECHO			2,700.0							
TOTAL			9,000.0							

SITUACION ACTUAL: 4000 PRODUCTORES CON 4000 HA							
META 25% PRODUCTORES	6.25%	12.50%	18.75%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
PRODUCTORES	250.0	500.0	750.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0
SUPERFICIE EN HA	250.0	500.0	750.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0

METAS RENDIMIENTO A NIVEL AGRICULTOR 75%

ZONA DE INFLUENCIA: NOR YUNGAS, SUD YUNGAS Y CARANAVI

VARIEDADES TARDIAS Y TEMPRANERAS, PLANTAS INJERTADAS,MAYOR DENSIDAD (2000 A 4000 PLANTAS POTR HA), USO DE INSUMOS, MIP.

MEJOR PRECIO POR TEMPORADA DE PRODUCCION

AREA POTENCIAL ADICIONAL 10,000.0

COSTOS DE OPERACION		1	2	3	4	5	10	15	18	19
CANTIDAD										
PERSONAL										
JEFE DE PRODUCCION III		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5
PEON (0.4/HA)		2.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0
INSUMOS										
FERTILIZANTES (BOLSAS) SIEMBRA AÑO 1		5.0	5.0	10.0	25.0	50.0	100.0	100.0	100.0	
FERTILIZANTES (BOLSAS) SIEMBRA AÑO 2			5.0	5.0	10.0	25.0	100.0	100.0	100.0	100.0
HERBICIDAS (LITROS)		45.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	45.0
HERRAMIENTAS JUEGO		2.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES KM		25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0
MANTENIMIENTO		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PRECIO										
PERSONAL										
JEFE DE PRODUCCION III		9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0
PEON		1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
INSUMOS										
FERTILIZANTES (BOLSAS) TRIPLE 15		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
FERTILIZANTES (BOLSAS) TRIPLE 15		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
HERBICIDAS (LITROS)		5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
HERRAMIENTAS (JUEGOS)		32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES (KM)		0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620	0.0620
MANTENIMIENTO (%)		58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	0.0
COSTO TOTAL										
PERSONAL		13,759.2	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,690.4	17,600.4	17,690.4	17,690.4	8,845.2
JEFE DE PRODUCCION III		9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	9,828.0	4,914.0
PEON		3,931.2	7,862.4	7,862.4	7,862.4	7,862.4	7,862.4	7,862.4	7,862.4	3,931.2
INSUMOS		2,0'4.5	2,420.6	2,525.6	2,945.8	3,786.1	6,412.2	6,412.2	8,412.2	3,951.9
FERTILIZANTES		105.0	105.0	210.1	525.2	1,050.4	2,100.8	2,100.8	2,100.8	0.0
FERTILIZANTES		0.0	105.0	105.0	210.1	525.2	2,100.8	2,100.8	2,100.8	2,100.8
HERBICIDAS		236.3	472.7	472.7	472.7	472.7	472.7	472.7	472.7	236.3
HERRAMIENTAS		64.7	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	64.7
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0
MANTENIMIENTO		58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	0.0

CUADRO III.4.F CITRICOS — ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO PEQUEÑO AGRICULTOR — 1 HA

INVERSION A NIVEL AGRICULTOR POR HA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO TOTAL
HERRAMIENTAS	JUEGO	0.5	32.3	16.2
2 DESHIERBE ANUALES	JORNALES	40.0	3.15	126.1
COSECHA	JORNALES	10.0	3.2	31.5
TOTAL				173.7
INGRESOS	CIENTOS	1,000.0	1.1	1,050.4
UTILIDAD BRUTA AGRICULTOR POR HA				876.7
UTILIDAD BRUTA CENTRO POR HA				7,673.8

CUADRO III.5.H. CITRICOS **ANALISIS FINANCIERO DE MODULO PRODUCTIVO PARA PEQUEÑO AGRICULTOR** **1 HA**

RUBRO	1	2	3	4	5	10	15	18
TOTAL VENTAS				472.7	945.4	7,563.0	7,563.0	7,563.0
CITRICOS (75% RENDIMIENTO)				472.7	945.4	7,563.0	7,563.0	7,563.0
TOTAL INVERSIONES	2,466.2	2,066.2	2,087.2					
IMPLANTACION CULTIVO	2,466.2	2,066.2	2,087.2					
TOTAL GASTOS DE OPERACION				2,150.3	2,255.3	2,465.4	2,465.4	2,465.4
PERSONAL				1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
INSUMOS				184.7	289.7	499.8	499.8	499.8
BENEFICIO NETO INCREMENTAL	(2,466.2)	(2,066.2)	(2,087.2)	(1,677.6)	(1,309.9)	5,097.6	5,097.6	5,097.6

VAN	6,613.0	DESPUES DE MANO DE OBRA Y ANTES DE FINANCIAMIENTO
TIR	20.5%	DESPUES DE MANO DE OBRA Y ANTES DE FINANCIAMIENTO

COSTOS DE OPERACION	1	2	3	4	5	10	15	18
CANTIDAD								
PERSONAL								
PEON	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
INSUMOS								
FERTILIZANTES (BOLSAS) SIEMBRA AÑO 1	1.0	1.0	2.0	5.0	10.0	20.0	20.0	20.0
HERBICIDAS (LITROS)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
HERRAMIENTAS JUEGO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PRECIO								
PERSONAL								
PEON	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
INSUMOS								
FERTILIZANTES (BOLSAS) TRIPLE 15	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
HERBICIDAS (LITROS)	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
HERRAMIENTAS (JUEGOS)	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3
COSTO TOTAL								
PERSONAL	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
PEON	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6	1,965.6
INSUMOS	100.6	100.6	121.6	184.7	289.7	499.8	499.8	499.8
FERTILIZANTES	21.0	21.0	42.0	105.0	210.1	420.2	420.2	420.2
HERBICIDAS	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3
HERRAMIENTAS	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

VOLUMEN V

COMPONENTE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRARIAS

APENDICES DEL III.6.1 AL III.6.7

JULIO, 1995

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

COMPONENTE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRARIAS

ANEXO III.6

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS

LISTA DE APENDICES

I. ANTECEDENTES

Para promover la innovación tecnológica dirigida a lograr una producción sostenida en las zonas tropicales bajas de Bolivia es imprescindible mejorar la calidad Técnica de los recursos humanos que prestan servicios en el sector agropecuario y forestal. Esto implica la necesidad de fortalecer a las facultades de Agronomía, Veterinaria y Zootecnia e Ingeniería Forestal de las Universidades y a las Escuelas Técnicas Agropecuarias de nivel medio y superior de nivel medio y superior.

La región requiere de técnicos que puedan responder al desafío de ser investigadores y orientar a los agricultores a integrarse como productores. Para ello, esos técnicos necesitan un formación más relevante y prágmatica que la que están recibiendo actualmente. Así mismo, requieren un ambiente que aprecie y fomente la investigación, el desarrollo de la creatividad e innovación, y la búsqueda de soluciones a los problemas de la sociedad. Deben recibir mayor experiencia práctica, tener mayor capacidad analítica y gerencial, saber comunicarse con los productores agropecuarios y tener una profunda sensibilidad social y ambiental.

Las métodos de enseñanza dentro de un nuevo enfoque curricular, deben evitar la formación del profesional memorístico, repetidor acrítico, robot mecanizado y, aún más, el profesional egoísta, individualista y poco ético. Durante la carrera universitaria no es tan importante que se aprendan muchos contenidos teóricos, como que se "aprenda a pensar", que se "aprenda a aprender" y que se "aprenda haciendo". Por ello deben modificarse los métodos de enseñanza para promover una vinculación muy estrecha entre la teoría y la práctica, entre la docencia y la investigación, entre la investigación y la generación de soluciones transferibles a la sociedad, buscando enseñar y aprender a través del descubrir.

Actualmente, las instituciones académicas y técnicas atraviesan serias dificultades económicas para cumplir su propósitos, debido a la explosión de las matrículas y a la dependencia casi total del presupuesto general de la nación. También sus antiguos moldes de gerencia, caracterizada por el paternalismo educativo, requieren una reconceptualización, buscando mecanismos para introducir conceptos de competitividad y eficiencia tanto en su responsabilidad docente, como en sus actividades de investigación, servicios y producción.

Dentro de este marco, la producción y servicios de las universidades y escuelas técnicas, constituyen los laboratorios de enseñanza práctica, que permitirán a los estudiantes lograr una formación práctica y una visión gerencial. La investigación universitaria no sólo ofrece la posibilidad de resolver problemas concretos sentidos por la región, sino también, constituye un factor renovador y trascendente para aumentar el bagaje de conocimientos de los docentes, quienes a su vez influirán en la formación de los nuevos profesionales.

Existen varias experiencias sobre la formación de mecanismos para sacar a las facultades de agronomía u otras del enclaustramiento tradicional, saliendo al medio socio económico donde se encuentran para mostrar las habilidades profesionales con que cuentan y ofrecer servicios de alta calidad y competitividad.

II. DIAGNOSTICO

A. La Enzeñanza Universitaria

1. Principales Casas de Estudio

Dentro la zona del Proyecto se encuentran dos Universidades, la Universidad Técnica del Beni y la Universidad de Amazonia. Ambas son relativamente nuevas y se encuentran en proceso de consolidación. La Universidad del Beni tiene carreras de Agronomía, Ingeniería Forestal y Veterinaria y Zootecnia, mientras la Universidad de Amazonia sólo cuenta con carreras en Biología y Enfermería, aunque considera la posibilidad de abrir una carrera en Agronomía. En ambos casos, la infraestructura y recursos humanos con que cuentan son claramente insuficientes. Sin embargo, también existen otras universidades que se encuentran fuera de la región del Proyecto pero que forman profesionales para la región y que pueden contribur de forma significativa a las investigaciones previstas. Las universidades que desarrollan actividades en el área de influencia del Proyecto son:

- Mayor de San Andrés, La Paz
- Mayor de San Simón, Cochabamba
- Autónoma Gabriel Rene Moreno, Santa Cruz
- Militar de Ingeniería, la Paz
- Católica, La Paz
- Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija
- San Francisco Xavier, Chuquisaca
- Técnica, Beni
- Amazónica, Pando

Las Universidades de la Paz, Cochabamba y Santa Cruz tienen una amplia experiencia académica y una infraestructura relativamente mayor a las demás. Sin embargo, todas las universidades arriba indicadas tienen potencial para apoyar a la investigación y formación de recursos humanos en la zona del Proyecto, a través de sus diferentes facultades y carreras, que se listan en los **Cuadros III.6.1** y **III.6.2**.

Se observa que, en ciencias agrarias, predominan las universidades nacionales y no las privadas. Para esto se considera que tanto la Universidad Católica como la Escuela Militar son de tipo nacional y no privadas. Esta situación responde al alto costo de establecimiento de facultades en ciencias agrarias, que requieren laboratorios, campos experimentales y docentes especializados.

2. Institutos y Universidades Técnicas

Aparte de las universidades, existen en el país varios institutos superiores técnicos o

universidades técnicas, orientadas a la formación de técnicos, generalmente en programas de cuatro años para jóvenes que han concluido el bachillerato.

Los principales de estos institutos son los de la Muyurina, en el departamento de Santa Cruz; los de la UAGRM en la localidad de Camiri, de la UAJMS de Tarija en Villamontes y Yacuiba; los de la UCB en Batallas y Tiahuanaco; y los del Servicio Nacional de Educación Técnica en varias localidades.

La orden Salesiana dirige hace varios años la escuela de la Muyurina, en el departamento de Santa Cruz, la más antigua escuela técnica agropecuaria del país. Esta escuela fue establecida hace 30 años, construida y equipada por el gobierno de los EE.UU. y entregada al gobierno de Bolivia en 1957. Este, a su vez, la entregó a los salesianos en 1960. Desde 1989, opera bajo un convenio con la Universidad Católica Boliviana y prepara Técnicos Superiores en Agropecuaria.

A nivel nacional, uno de los sistemas más dinámicos es el de la UCB, entidad que viene estableciento Unidades Académicas Campesinas (UAC) en diferentes regiones del país, generalmente en asociación con congregaciones religiosas. Actualmente explora el establecimiento de una nueva UAC en los Yungas de La Paz.

El Servicio Nacional de Educación Técnica (SENET), dependiente del Ministerio de Educación y Cultura, se encuentra en proceso de reestructuración como consecuencia del proceso de Reforma Educativa que encara el gobierno central. Hace varios años, este organismo estableció con apoyo financiero del BID varios institutos técnicos en diferentes regiones del país. En la zona del Proyecto, cuenta con un instituto en la localidad de Caranavi. Fuera del área del Proyecto, cuenta con institutos en las localidades de Caquiaviri (La Paz), Tarata y Chimoré (Cochabamba), y Portachuelo (Santa Cruz).

3. Programas de Posgrado

Las universidades en el área de influencia del Proyecto ofrecen una variedad de programas de posgrado relacionados con el desarrollo agrícola, pecuario y forestal. Los principales de estos programas son los siguientes:

- Universidad Mayor de San Andrés. Tiene un Post grado en Ciencias del Desarrollo (CIDES) con 5 maestrías y 3 diplomados, incluyendo dos que podría interesar al Proyecto: una Maestría en Ciencias del Desarrollo con mención en Desarrollo Agrario y un Diplomado Superior en Agroecología.

- Universidad Mayor de San Simón. El Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU) ofrece programas de Diplomado, Maestría y Doctorado, incluyendo una maestría en medio ambiente y desarrollo sostenible, cursos sobre crédito, formación de formadores, medio ambiente y desarrollo sostenible y un

programa modular con capacitación en manejo institucional de organizaciones y proyectos de desarrollo.

- Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Santa Cruz. La Escuela de Posgrado, ofrece programas de Doctorado, Maestrías, Especialización y Diplomados. Algunos programas relacionados con el Proyecto son:

  - Maestría en Agroecología y Agricultura Sostenible
  - Maestría en Educación Superior
  - Maestría en Informática Aplicada
  - Maestría en producción sostenida de rumiantes
  - Especialización en Tecnología de Alimentos
  - Especialización en Docencia en Educación Superior
  - Diplomado Superior en Docencia Universitaria
  - Diplomado Superior en Gestión de Marketing
  - Diplomado en Estadística
  - Diplomado en Investigación Científica

- Universidad Católica Boliviana. La Escuela de Posgrado ofrece las siguientes maestrías de interés al Proyecto:

  - Maestría en Administración de Empresas
  - Maestría en Administración Pública
  - Maestría en Agribusiness
  - Maestría en Economía Egraria

Los principales problemas que confrontan las universidades se refieren a la dificultad de obtener docentes calificados para los programas de posgrado, así como la relativamente rápida saturación del mercado para los graduados de los diferentes programas. Otro aspecto que debe relievarse es la programación de programas de posgrado en forma independiente por parte de las diferentes casas superiores de estudio, faltando una visión integradora en la planificación de programas de posgrado a nivel nacional

4. Centros de Investigación

En los últimos años han surgido una diversidad de centros de investigación especializados dentro de las universidades nacionales, dependientes de diferentes facultades de ciencias agrarias y forestales. En muchos casos estos centros de investigación cuentan con personal docente formado, laboratorios o campos experimentales, equipamiento y recursos operativos.

Las tres universidades que se han desarrollado más en este campo son las de Cochabamba (UMSS), Santa Cruz (UGRM) y La Paz (UMSA). La Universidad Gabriel René Moreno de Santa Cruz, en la Estación Experimental el Vallecito, tiene un programa

activo de investigación con frijoles de grano y maíces de alta calidad de proteína en la Estación Experimental de Vallecito. Adicionalmente, cuenta con un programa de protección de cultivos, con especialistas en entomología y fitopatología, un laboratorio de pruebas de eficiencia, y un laboratorio de tejidos recientemente establecido.

La Facultad de Agronomía Martín Cárdenas, perteneciente a la UMSS, tiene los siguientes centros experimentales: La Tamborada, ubicado en el Valle Central donde el Departamento de Fitotécnia desarrolla trabajos de investigación de mejora genética de especies hortícolas y algunos cultivos anuales, cuenta con laboratorios de: micropropagación, fitotatología y entomología; el Departamento de Zootécnia, tiene un hato lechero y galpones para la cría de aves, cuenta con un laboratorio de Nutrición animal; el Departamento de Ingeniería, realiza trabajos con fertilidad de suelos y riegos y cuenta con los laboratorios de suelos y riegos; el Departamento de Forestal, cuenta con un laboratorio de tele-relevamiento y una escuela técnica; El Departamento de Economía Agrícola, cuenta con una gabinete de computación; el Departamento de Sociología Rural, realiza estudios sobre la agricultura tradicional andina y el Departamento de Tecnología produce derivados de la leche y de otros productos agrícolas y cuenta con un laboratorio de tecnología.

Además de los citados departamentos, la UMSS cuenta con programas descentralizados ubicados en diferentes fundos, como: La Violeta, con un programa de investigación en forrajeras unido a una empresa productora de semillas forrajeras (SEFO), En el Km. 4 de la antigua carretera a Santa Cruz, cuenta con un programa de diseño y producción de maquinaria agrícola (CIFEMA), unido a una escuela de capacitación para técnicos medios. En el Chapare Tropical tiene una estación experimental en el valle del Sajta, con programas de ganadería de carne, fruticultura tropical y piscicultura.
La Facultad de Agronomía de la UMSA, establecida hace 10 años, cuenta con la Estación Experimental de Belén, a 3 k. de la localidad de Achachachi, donde se llevan a cabo programas de investigación y producción en ganadería, forrajes y cultivos andinos. Así mismo, cuenta con la Granja Experimental de Choquenaira y la Escuela Práctica de Agricultura en Viacha. Ambas estaciones se encuentran en el altiplano paceño, quedando fuera del área de influencia del Proyecto. Adicionalmente, la Facultad de Agronomía cuenta con 4 laboratorios en suelos, química, física y biología, como soporte a sus actividades de enseñanza.

La Universidad del Beni realiza trabajos en ganadería en la Estación Experimental de San Carlos, en las inmediaciones de Trinidad; la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca tiene una estación experimental en la localidad de Muyupampa en el Chaco Chuquisaqueño.

En todo el sistema universitario, la actividad de investigación está principalmente centrada en la preparación de tesis de grado. En general, a pesar de existir muchos centros de investigación universitaria de relevancia para los temas y áreas del Proyecto, con profesionales calificados, infraestructura y equipo, en general, dichos centros no

están orientados a la búsqueda de soluciones a los problemas que confronta el sector agropecuario, ni disponen de estructuras operativas eficientes para la prestación de servicios a la sociedad civil y al Estado. Desde esta perspectiva, los centros de investigación universitaria no se hallan adecuadamente integrados a los procesos de desarrollo sectorial, es decir, no se hallan generando tecnologías que puedan ser transferidas a los productores agropecuarios.

5. Módulos Productivos de de Provisión de Servicios

La mayoría de las universidades realizan actividades de producción y provisión de servicios para la comunidad. En muchos casos, éstas actividades no se desarrollan de la manera más eficiente, debido a los siguientes factores:

- Limitada capacidad gerencial para orientar la producción.
- Falta de incentivos a profesores y estudiantes para participar en actividades productivas y de servicio.
- Escasa dotación presupuestaria para actividades productivas.
- Falta de capital para realizar inversiones.
- Estructuras de decisión centralizadas que dificultan la operación.

Por estos motivos, a pesar de disponer de un importante número de unidades productivas agropecuarias, las universidades, en general, tienen serias dificultades para operarlas eficientemente y racionalizar la utilización de los recursos disponibles. Por otra parte, en el funcionamiento de los módulos productivos agropecuarios de las universidades se evidencia la existencia de modalidades operativas que afectan la calidad de la formación de recursos humanos y la capacidad de las universidades para atender las necesidades de la sociedad civil y el Estado.

Se observa una escasa relación entre la docencia y la producción. Generalmente, las unidades productivas se encuentran a cargo de personas que no ejercen la docencia. Ni los docentes ni los estudiantes participan en el proceso productivo. Se ha observado que los estudiantes, generalmente, solo van a recibir clases al campo, tomando notas de lo observado. Por otra parte, en general, no existen incentivos económicos para premiar o incentivar el desempeño por parte del personal involucrado en las actividades de producción.

Se detecta una limitada relación entre los centros de investigación con las actividades de producción. En general, la investigación no está orientada a resolver los problemas o optimizar la utilización de recursos en los módulos productivos. Por ello que, en muchas ocasiones, la tecnología empleada en los módulos no es la más adecuada o eficiente.

Surge la pregunta entonces acerca de cuales son las habilidades que aprende el estudiante en la universidad o el colegio técnico, si durante sus años de formación no participa en procesos productivos, si lo que observa no constituye la mejor alternativa técnica o económica, y si no interviene en actividades de gestión empresarial?

Se evidencia una escasa relación entre los centros de producción y la extensión o transferencia de tecnología agropecuaria. El general, las universidades cumplen un limitado rol en transferencia de tecnología, debido principalmente a su aislamiento de la investigación aplicada y la producción.

En las facultades agrarias de las principales universidades de relevancia en la zona del Proyecto existe serias preocupaciones sobre la situación anterior, habiéndose tomado acciones tendientes al desarrollo de módulos productivos y el establecimiento de servicios a la sociedad civil con criterios de auto sostenibilidad. Una gran limitante para estas iniciativas, sin embargo, se refiere a la virtual inexistencia de recursos de inversión y operación que confrontan los centros universitarios para desarrollarse.

6. Situación Curricular

En cuanto a la situación curricular de las universidades, se ha detectado lo siguiente:

- Los perfiles profesionales de los egresados en las diferentes casas de estudios son consistentes con los objetivos y estrategias planteadas por cada una de ellas. Sin embargo, para poder cumplir con estos objetivos es necesario que los mismos se concreten en la concepción y aplicación curricular. En general, para las diferentes universidades, el planteamiento conceptual del perfil profesional es relativamente vago en relación al planteamiento curricular. En la programación de cursos no se hace mención sobre aspectos tan importantes como la gestión y administración empresarial, el manejo de los recursos naturales, procesos de transformación agroindustrial o la realización de estudios de mercadeo y comercialización.

- Una falta de articulación entre los cursos básicos y los de carrera. Aunque se presentan correlativos de cursos, no es claro si los conocimientos logrados en los cursos básicos son utilizados en los de carrera.

- Falta de cursos integradores de los conocimientos adquiridos mediantes disciplinas específicas, que permitan enfoques holísticos de problemas reales de producción.

- Programas relativamente largos de estudios para el grado de licenciatura (hasta 8 años en algunas universidades, si se considera el tiempo para la preparación de la tesis), con un gran número y dispersión de cursos, buscando cubrir una amplia variedad de tópicos. Esta situación se justifica como un mecanismo que permite reducir el número de graduados en el contexto de una verdadera explosión en los

números de postulantes a las universidades. Naturalmente, la dispersión de cursos causa dificultades en la convalidación de materias entre universidades nacionales y con las del exterior.

- En general, la investigación se centra en la presentación de cursos relacionados con metodologías de investigación y la preparación de tesis de grado. El modelo educativo academicista y conductista, utilizado en la mayor parte de las universidades, no pretende desarrollar en el estudiantado una "actitud" de investigación, es decir, de búsqueda permanente de soluciones a problemas. En la medida que la universidad no contribuye a desarrollar sistemáticamente esta actitud, no se favorece el desarrollo de quienes tienen vocación de investigadores. De esta manera las materias relacionadas a Estadística y Diseño Experimental, por ejemplo, se convierten en requisitos para completar el número de cursos programados, y no como una herramienta analítica que contribuya a potenciar las habilidades del futuro investigador.

- La desintegración del curriculum respecto a las actividades productivas es otro factor que resta calidad el proceso de formación superior en ciencias agrarias del país. Pocas son las facultades en las cuales el estudiante tiene la oportunidad o la necesidad de participar activamente en actividades productivas, en las cuales pueda sintetizar y poner en práctica lo aprendido en libros y clases. Por ello, el estereotipo del egresado de facultades agrarias nacionales que no tiene experiencia práctica de campo.

- El curriculum existente del profesional en ciencias agrarias tiene una dirección eminente biológica, en el que se busca incrementar la calidad de los programas a través de la presentación de un gran número de materias. Este curriculum no fomenta el desarrollo de habilidades de gestión ni administración. No se incentiva el ejercicio de habilidades de trabajo en equipo, formación de grupos de trabajo, solución de problemas que afectan a empresas, evaluación de potencial de mercado, negociación, preparación de proyectos de inversión, o gestión de financiamiento para la ejecución de proyectos. Tampoco se da énfasis al desarrollo de habilidades de comunicación (oral y escrita), sociología, antropología o extensión.

7. El Cuerpo Docente

El cuerpo docente de las universidades nacionales, en general, cumple funciones a tiempo parcial, debido principalmente a la política adoptada por las universidades, los bajos niveles salariales de las universidades respecto a otras entidades, y las limitadas oportunidades de progreso o incremento de los niveles de ingreso en el seno de la universidad. En este contexto, para muchos profesores, la cátedra universitaria se convierte en el ejercicio de una vocación, la práctica de un hobby, un mecanismo para mantenerse actualizado en materias de interés, o ua forma de servicio a la comunidad.

Esta situación tiene la ventaja que los docentes, a través de su actividad fuera de la universidad, en algunos casos se hallan integrados con actividades del Estado o de la Sociedad Civil y pueden retroalimentar a sus clases sus observaciones y experiencias en la práctica profesional. Sin embargo, no se da tal retroalimentación en los casos en que tales actividades no tienen relación directa con la cátedra que ejerce el docente.

En general, se observa que el docente de la universidad boliviana, precisamente por su dedicación a tiempo parcial, no investiga ni participa en las actividades productivas de las universidades. En este respecto, su cátedra tiende a basarse en conceptos teóricos, sin retroalimentación de la investigación o de su participación en actividades productivas de campo.

Por otra parte, por su misma dedicación a tiempo parcial, el docente universitario en ramas técnicas generalmente no cuenta con formación pedagógica para la enseñanza universitaria, ni participa en programas de actualización profesional. Otro aspecto a notar es la baja proporción de profesores con formación a nivel de posgrado, lo que posiblemente refleja la falta de competitividad del sistema universitario nacional para captar profesionales altamente capacitados. La mayor parte del profesorado cuenta únicamente con títulos de licenciado, lo cual repercute negativamente en el nivel de la enseñanza y limita las posibilidades de establecer programas de formación de posgrado.

De acuerdo a los conceptos anteriores, se infiere que en general la calidad de los profesores universitarios no es la óptima, debido principalmente a los bajos niveles salariales, la falta de incentivos al desempeño y a la productividad, y las limitadas oportunidades de refrescamiento o desarrollo.

Por otra parte, se obsrva la existencia de profesionales de alto nivel en el país, en diferentes campos de la agropecuaria, que no se encuentran incorporados a la docencia universitaria. Nuevamente, la universidad boliviana no tiene suficientes mecanismos para atraer a tales profesionales a ejercer labores de docencia e investigación.

B. La Enseñanza Técnica Media

En esta sección el análisis se focaliza en las instituciones de enseñanza técnica media, correspondiente al nivel medio, es decir, a jóvenes menores de 18 años que buscan el título de bachiller. La enseñanza técnica media, por lo tanto, se proporciona en forma complementaria a la de tipo humanístico. Estas instituciones se diferencias de los Institutos Técnicos Superiores considerados en la anterior sección, que esté orientados a jóvenes bachilleres.

1. Instituciones Principales

Las principales instituciones que imparten educación técnica agrícola son:

- Movimiento Popular Integral y de Promoción Social "Fe y Alegría", institución privada perteneciente a la Iglesia Católica y dependiente de la Compañía de Jesús. Esta institución es posiblemente la más grande de la Iglesia Católica en el campo de la educación, incluyendo su apoyo a aproximadamente 300 escuelas y colegios fiscales en todo el país, y una población escolar de 100.000 estudiantes. Sin embargo, la gran mayoría de las escuelas y colegios atendidos por esta entidad son de tipo humanístico. Tan solo unos pocos cuentan con programas de formación técnica agropecuaria, citándose los de "Forestal", "Tito Voltán", y "Aracuarenda", y en administración agropecuaria el de "Virgen de Cotoca", todos ellos en el departamento de Santa Cruz.

- Escuelas Populares Don Bosco, institución privada de la Iglesia Católica y dependiente de la Orden de los Salesianos. Cuenta con los siguientes centros de enseñanza media:

  Colegio Nacional Mixto Escoma, ubicado en la provincia Camacho del Departamento de La Paz; el Colegio César Bánzer, ubicado en Yapacani. Escuela Sagrados Corazones, ubicado en la provincia Obispo Santi Esteban del Departamento de Santa Cruz, y proporciona formación en administración agropecuaria en la Escuela San Francisco Javier, Provincia Warnes del Departamento de Santa Cruz.

- Escuelas de Cristo, Institución Privada perteneciente a la Iglesia Católica y Dependiente de la Orden de los Franciscanos. En el departamento de La Paz, la orden dirige el Centro Educativo Técnico Humanístico Agropecuario (CETHA) de Carmen Pampa en los Yungas.

  La Escuela Técnica Agrícola Caiza D, en el Departamento de Potosí, el Colegio San Francisco y el Centro de Educación de Adultos CETHA ubicado en la localidad de Carmen Pampa, en los Yungas de La Paz, y la Escuela Chaco ubicada en el Departamento de Chuquisaca.

Cada una de estas instituciones realiza grandes esfuerzos en campo de la Educación Agrícola formal (técnicos de nivel medio y superiores) y Educación no formal dirigida hacia campesinos jóvenes y adultos. Este gran esfuerzo se refleja en elementos como infraestructura, programas de estudio, laboratorios, fincas y proyectos agrícolas y pecuarios.

2. <u>Situación Curricular</u>

Los principales objetivos de la escuelas y colegios técnicos medios agropecuarios son: formación humanística, formación técnica y servicio a la comunidad. Sin embargo, aunque todavía no se cuenta con estudios que permitan conocer la trayectoria de los egresados de las escuelas y colegios una vez que salen de las mismas, todo indica que

los técnicos no están siendo preparados para que se integren a procesos de producción dinámicos y competitivos.

Los curricula de las escuelas y colegios técnicos tienen dos componentes básicos:

- La formación humanista que incluye materias básicas como: lenguaje, matemática, química y física y

- La formación técnica en el área agropecuaria con cuatro componentes básicos: agricultura, zootecnia, prácticas de campo y asignaturas complementarias como maquinaria agrícola, contabilidad, comercialización, economía agrícola, cooperativismo y construcciones rurales.

En general, el enfoque educativo es bastante tradicional y carece de componentes de manejo de recursos naturales, gestión empresarial y manejo post-cosecha.

Los alumnos reciben su información de libros (en su mayoría desactualizados) y de prácticas de campo donde observan los procesos pero no tiene una participación directa en ellos.

La investigación se limita a la selección, desarrollo y presentación de un temas de parte de los estudiantes para defender como requisito de graduación.

Existe inquietud e insatisfacción entre los responsables de los sistemas de enseñanza técnica media, pero ninguno de ellos cuenta con los recursos suficientes para acometer un proceso de desarrollo curricular.

3. El Cuerpo Docente

Generalmente, el Estado financia los honorarios de los profesores, mientras las instituciones patrocinadoras aportan la infraestructura y los gastos de operación. Se observa que, en general, los docentes son profesionales jóvenes recién egresados de las universidades, con escasa experiencia de campo, limitada o ninguna formación pedagógica, y una débil o inexistente orientación empresarial.

Los bajos niveles salariales y las limitadas oportunidades de crecimiento y desarrollo no son un incentivo para desarrollarse en el campo de la docencia en escuelas y colegios técnicos y, por lo tanto, la rotación de profesores es alta. Esta situación ocasiona lo que se considera el principal problema que estos centros educativos: la escasez e inadecuada formación de los profesores.

La falta de incentivos económicos da lugar a que algunos profesores, con mayor espíritu empresarial, desarrollen granjas propias en las inmediaciones de los centros educativos. Esto permite mejorar la situación económica del docente y -posiblemente- incrementa la

pertinencia de las clases atendida por tales docentes; sin embargo, no constituye una actividad adecuadamente integrada al proceso de enseñanza-aprendizaje.

La mayoría de los profesores han alcanzado al menos el grado de egresado de la carrera de agronomía, pero les falta la preparación pedagógica y un sistema de actualización que les permita mantenerse al día con el avance de la tecnología agropecuaria.

Ninguno de los sistemas de educación técnica existentes cuenta con mecanismos para promover procesos de actualización, refrescamiento o desarrollo de su cuerpo docente, como tampoco existen programas que capaciten adecuadamente a los futuros profesores de los centros de educación técnica agropecuaria.

4. Situación Financiera

La mayoría de las escuelas y colegios técnicos confrontan situaciones de debilidad operativa, debido a la escasez de recursos operativos, su dependencia de recursos del tesoro nacional, y la escasa contribución financiera obtenida de sus módulos productivos. Como resultado de esta situación, varias escuelas se encuentran inmersas en crisis financieras periódicas y se hallan buscando afanosamente mecanismos de soporte que les permitan continuar desplegando su labor. En la medida que encuentren soluciones a su situación financiera, podrán continuar desplegando su labor, pero si no lo encuentran corre peligro la permanencia de las escuelas técnicas. En este sentido, la vía más fácil es simplemente cerrar el componente de educación técnica y continuar otorgando enseñanza de tipo humanístico. Por otra parte, es interesante notar que, en general, el desarrollo de módulos productivos rentables no ha sido adecuadamente explorado como una alternativa para reforzar la situación financiera de los colegios técnicos.

5. Infraestructura y Equipo

En general, las escuelas y colegios técnicos son dependientes de ordenes eclesiásticas y cuentan con buena infraestructura física y un adecuado mantenimiento de sus instalaciones.

El equipo y herramientas con que cuentan las instituciones estudiadas resulta apropiado para las actividades que realiza en la actualidad, no asi el equipo de laboratorio que no existe o se encuentra desactualizado. En general, estos equipos y talleres no se hallan integrados a procesos productivos, de venta de servicios y generación de ingresos.

6. Módulos Productivos y de Provisión de Servicios

Las Instituciones mantienen una serie de proyectos productivos con el doble propósito de permitir experiencias de aprendizaje y generar ingresos para la institución. Actualmente, sin embargo, ninguno de estos dos objetivos se cumplen. Generalmente, los estudiantes resultan teniendo poca participación en el proceso de producción y la

produción no es rentable o no logra volumenes importantes de comercialización. La falta de balances de situación son una seria limitante para la evaluación económica de los proyectos.

En varios casos se ha observado que los módulos productivos de los colegios no son rentables. Cabe preguntarse entonces que se puede esperar que haga el estudiante graduado si en su proceso de formación su colegio no le puede demostrar que la agricultura es una actividad rentable.

Los módulos productivos de los colegios no son visualizados como elementos sintetizadores y dinamizadores de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

7. Vínculos Institucionales

Prácticamente, no existen vínculos formales de las escuelas y colegios técnicos con otras instituciones públicas o privadas, para reforzar la investigación, el desarrollo curricular u otras áreas vitales para el buen funcionamiento de las instituciones. Una excepción interesante en este sentido es la coordinación que se ha establecido entre la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno en Santa Cruz de Sierra para la extensión del Diploma de Bachiller Técnico en los Centros Fe y Alegría en "Forestal", "Tito Voltán" y "Virgen de Cotoca". Como parte del convenio, profesores de la Universidad apoyan a los estudiantes con la revisión de sus trabajos finales de graduación y los certifican.

En cuanto al relacionamiento de las escuelas y colegios con su entorno de productores, se observa que muchos han caído en una rutina administrativa y académica que ha propiciado su aislamiento de los agricultores, las comunidades y los empleadores potenciales de sus egresados.

C. Resumen de Limitantes y Oportunidades

Se observa un incipiente desarrollo del sistema de educación técnica media, existiendo más facultades en ciencias agrarias, menor número de institutos técnicos superiores y aún menor número de colegios técnicos medios. Desde esta perspectiva, la educación en ciencias agrarias en Bolivia es una pirámide invertida, con una gran presencia institucional en la cúspide y un desarrollo incipiente en la base. Así mismo, faltan mecanismos de integración y colaboración entre las casas superiores de estudio, los institutos técnicos superiores y los centros de enseñanza media.

A continuación se resumen las principales limitantes y oportunidades observadas en el sistema de enseñanza superior y media agropecuaria:

1. Educación Superior

Las limitantes son:

- Aislamiento de la docencia y el aprendizaje respecto de la investigación, la producción y la transferencia de tecnología.

- Relativo aislamiento de los centros de enseñanza universitaria de la sociedad civil y el Estado.

- Limitado relacionamiento con los centros e institutos de enseñanza técnica agropecuaria.

- Casi total dependencia del Tesoro General de la Nación en materia presupuestaria, en el caso de las unversidades estatales.

- Limitaciones presupuestarias para inversión y gastos de operación de unidades de servicio y módulos productivos.

- Falta de un proceso de desarrollo curricular adecuado a las necesidades de formación profesional de los diferntes sectores nacionales.

- Deficiente sistema de formación y actualización de docentes universitarios.

- Prevalencia de sistemas de decisión centralizados y burocráticos, que restan flexibilidad operativa y el establecimiento de servicios.

- Falta de incentivos para fomentar la creatividad y productividad en centros de investigación y módulos productivos.

- Debilidades en la formación gerencial del personal que dirige los centros de investigación y los módulos productivos.

- Dispersión y duplicación de esfuerzos institucionales, no aprovechamiento de fortalezas, y limitadas actividades de cooperación y formación de empresas conjuntas entre diferentes unidades del sistema.

Las oportunidades son:

- Fortaleza institucional y ascendiente profesional de las universidades en sus respectivas regiones.

- Disponibilidad de docentes-investigadores, infraestructura, equipos y laboratorios, y centros experimentales de universidades e institutos técnicos superiores en toda la región del Proyecto.

- Interés de autoridades universitarias por progresar e insertarse en procesos de desarrollo, en alianza estratégica con la sociedad civil y el Estado.

2. Enseñanza Técnica Media

Las limitantes son:

- Escaso desarrollo de este tipo de entidades educativas, limitado a pocas escuelas y regiones en ciertas regionaes del país y del Proyecto.

- Falta de un proceso de desarrollo curricular adecuado a las necesidades de formación profesional de los diferntes sectores nacionales.

- Falta un sistema de formación y actualización de docentes universitarios.

- Debilidades en la formación gerencial del personal que dirige los centros de enseñanza técnica.

- Falta de canales de colaboración entre los diferentes sistemas que dirigen centros de enseñanza técnica media, y entre éstos y el sistema universitario.

- Falta de incentivos para fomentar la creatividad y productividad en módulos productivos.

- Debilidades en la formación gerencial del personal que dirige los módulos productivos.

Las oportunidades son:

- Existencia de estructuras institucionales con vocación de servicio a la comunidad para conducir el establecimiento y desarrollo de centros de enseñanza técnica media.

- Fortaleza institucional y ascendiente moral de las congregacionaes a cargo de los centros de enseñanza media.

- Disponibilidad de docentes, infraestructura, y tierras en diferentes áreas de la región del Proyecto.

- Interés de parte del personal directivo de las diferentes congregaciones por progresar e insertarse en procesos de desarrollo, en alianza estratégica con las universidades, la sociedad civil y el Estado.

III. DESCRIPCION DEL COMPONENTE

En la estrategia del Proyecto, las universidades y escuelas y colegios técnicos de nivel superior y medio se visualizan como el pilar fundamental de la formación de recursos humanos para el sector agropecuario. En el contexto de apertura comercial y de globalización de las economías y mercados, las ventajas competitivas de una nación están íntimamente asociadas a la calidad y nivel de formación de los recursos humanos. De ahí la importancia de promover el desarrollo de las entidades de enseñanza superior y media, y fomentar su integración con la Sociedad Civil y el Estado.

A. Objetivo General

Mejorar la capacidad de las facultades universitarias de agronomía, veterinaria y forestales y de las escuelas técnicas agropecuarias de nivel superior y medio para: formar recursos humanos, realizar investigaciones que respondan a las demandas regionales, desarrollar módulos productivos y proveer servicios a la Sociedad Civil y el Estado.

B. Misión y Visión

La misión de este componente es de lograr un nivel de excelencia en la formación de recursos humanos para el sector agropecuario nacional.

La visión del componente es de fortalecer a las entidades del sistema de enseñanza e investigación, mejorando la calidad de la enseñanza, desarrollando centros de investigación y actividades productivas, en alianza con la Sociedad Civil y el Estado.

C. Objetivos Específicos

Aportar al desarrollo curricular de las facultades universitarias de agronomía, veterinaria y forestales y las escuelas técnicas agropecuarias para formar profesionales y técnicos medios que puedan responder a las demandas tecnológicas y socio-económicas actuales y futuras de las zonas bajas tropicales de Bolivia.

Formar y capacitar a profesores de las facultades universitarias de agronomía, veterinaria y forestales y las escuelas técnicas para mejorar la calidad y relevancia de la enseñanza y la capacidad gerencial de las facultades, centros de investigación y escuelas técnicas.

Crear y/o fortalecer centros universitarios de investigación en temas de interés nacional, como: manejo de suelos, recursos hidrícos y riego, manejo integrado de plagas y manejo poscosecha y agroindustrialización de productos agropecuarios, con sus respectivos laboratorios, bibliotecas y campos experimentales, que puedan apoyar a los esfuerzos de investigación de las fundaciones regionales y la formación de profesionales del área de influencia del Proyecto.

Promover actividades productivas y la venta de servicios de parte de las universidades y escuelas técnicas que puedan mejorar su sostenibilidad financiera y aportar elementos más prácticos a sus programas de formación y capacitación.

Promover la creación de escuelas técnicas agropecuarias en las zonas bajas trópicales de Bolivia donde actualmente no existen.

D. Estrategia

El Proyecto promoverá el fortalecimiento de las facultades y colegios técnicos agropecuarios, con base en una integración entre éstos, la Sociedad Civil y el Estado.

Si bien las actividades de este componente se iniciarán en el área de influencia del Proyecto, el ámbito del mismo es nacional, debiendo gradualmente proporcionar servicios de apoyo a todas las facultades y colegios técnicos agropecuarios de nivel superior y medio del país. Respecto al ámbito institucional del componente, las acciones contempladas se centrarán en las universidades estatales con facultades en ciencias agrarias, en adición a la UCB y la EMI. Estas universidades son:

- Mayor de San Andrés, La Paz
- Mayor de San Simón, Cochabamba
- Autónoma Gabriel Rene Moreno, Santa Cruz
- Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija
- San Francisco Xavier, Chuquisaca
- Técnica, Beni
- Amazónica, Pando
- Técnica, Oruro
- Tomas Frias, Potosí
- Militar de Ingeniería, la Paz
- Católica, La Paz

No se incluyen universidades privadas que cuentan con facultades en ciencias agrarias, por ser éstas de creación relativamente reciente y no estar todavía integradas al Consejo Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB). Sin embargo, se deja abierta la posibilidad para que, en un mediano plazo, también puedan ser beneficiadas facultades agrarias de universidades privadas.

En relación a institutos técnicos de nivel superior, el Proyecto proporcionará apoyo a los ligados a las anteriormente citadas universidades, localizados principalmente en el Chaco (Camiri, Villamontes y Yacuiba), y a los institutos del ex-SNET en Caranavi, Chimoré, Tarata y Portachuelo.

Respecto a colegios técnicos agropecuarios de nivel medio, el Proyecto apoyará a todos los existentes en el país, enfatizando aquellos ya existentes que operan a cargo de diferentes congregaciones religiosas, principalmente ligadas a la Iglesia Católica.

El presente componente se visualiza como un mecanismo de apoyo al fortalecimiento del sistema de investigación y enseñanza superior y media en ciencias agrarias, y no pretende sustituir o reemplazar ninguna iniciativa actualmente en existencia. Por este motivo, el componente se ejecutará en estrecha coordinación con el CEUB y el Ministerior de Educación, entidades que se pretende tengan un rol activo en su conducción.

Las acciones de fortalecimiento del sistema nacional de investigación y enseñanza serán efectuadas a través del desarrollo de recursos humanos, principalmente por medio de la actualización curricular y programas de formación de docentes. De manera complementaria, se fortalecerá un grupo de centros de investigación y módulos productivos, que demuestren su integración con la docencia, la investigación, y la generación de paquetes tecnológicos. En cada caso; se buscará la utilización de conceptos de racionalidad financiera que permitan la sostenibilidad del sistema y un uso eficiente de recursos escasos.

Los centros de investigación y los programas de formación de recursos humanos a varios niveles serán los medios de inter-relacionamiento del sistema universitario con el sistema de fundaciones regionales y especializadas. Los centros de investigación universitaria a ser apoyados en el Proyecto se conceptualizan como centros de excelencia a nivel nacional, que se pretende adquieran capacidad técnica, flexibilidad operativa y motivación de servicio para realizar trabajos de investigación, generar respuestas técnicas a problemas confrontados por los productores, y transferir tecnología a la sociedad civil y al Estado. Esta definición se basa en la observación que, a pesar de algunas debilidades existentes en el sistema actual, las universidades son uno de los pilares más sólidos de la estructura institucional de la nación. Las universidades cuentan con muchos logros que son motivo de orgullo a nivel nacional, así como una sustancial inversión en recursos humanos, infraestructura, laboratorios, empresas de servicios, tierras y equipos cuya utilización puede optimizarse y ser puesta en función de soporte de la docencia, la investigación y la transferencia de tecnología.

Centros de Investigación: El Proyecto ha seleccionado algunos nuevos centros de investigación para apoyar o fortalecer. En este componente se propone el fortalecimiento de dos centros universitarios de investigación ya existentes, en piscicultura (UMSS) y protección vegetal (UAGRM); el establecimiento de tres nuevos centros cuya localización institucional y geográfica no ha sido definida todavía; y la rehabilitación de un centro, actualmente cerrado, propiedad del Consejo Nacional Cañero. La localización definitiva de los tres nuevos centros será definida de manera competitiva y transparente, en un proceso en el que se espere participen todas las universidades del país. Para esta selección se espera utilizar criterios como: fortalezas de las diferentes facultades y universidades, disponibilidad de docentes e investigadores, infraestructura y recursos operativos, nivel de autonomía gerencial y administrativa, procedimientos de manejo

financiero, identificación de clientelas potenciales y su capacidad de pago, y análisis de factibilidad financiera.

Se busca establecer o fortalecer varios centros universitarios de investigaciones en temas de interés para el proyecto. Cada centro prestaría servicios, inicialmente, en la región del Proyecto de Tierras Bajas, pero gradualmente iría expandiendo su ámbito de acción hasta cubrir todo el país. Las actividades que desplegaría estarían asociadas a la realización de investigaciones, formación de recursos humanos a diferentes niveles (profesional, y transferencia de tecnología. Especial énfasis se asignará al desarrollo de capacidad gerencial en el personal directivo y técnico del centro, con el objeto de promover una administración eficiente, la utilización de técnicas apropiadas de manejo de recursos humanos y financieros, y el ejercicio de instrumentos modernos de promoción y mercadeo de sus servicios a la sociedad civil y al Estado.

Las universidades en las cuales se localizarían los nuevos centros serán seleccionadas en el marco de un proceso competitivo, abierto a todas las universidades nacionales. Los centros a ser establecidos o fortalecidos no se ubicarían en una sola universidad o facultad, sino que preferentemente se distribuirían en diferentes universidades y facultades del sistema nacional.

Cada centro pertenecería a una universidad nacional, lo que le facilitará la disponibilidad de infraestructura física y recursos operativos. El apoyo del Proyecto consistiría -en caso de ser considerado necesario- principalmente en la capacitación de personal especializado a nivel de posgrado en el exterior del país, la capacitación del personal directivo en temas de gestión, el suministro de recursos para equipamiento básico y la provisión de capital operativo. Se considera que la universidad que tenga mayores fortalezas e interés en el establecimiento de un centro requerirá relativamente menos apoyo del Proyecto.

Un elemento central de este planteamiento es que cada centro apoyado por el Proyecto se convierta veradaderamente en un elemento de servicio a nivel nacional, para lo cual se considera importante que la universidad y facultad a la cual pertenece le dote de una alta flexibilidad operativa, preferente en el marco de un esquema descentralizado de administración. Así mismo, es importante que los investigadores que presten funciones en cada centro cuenten con incentivos profesionales y monetarios para desarrollar plenamente sus capacidades de docencia, investigación y transferencia de tecnología.

La universidad o facultad que establezca un centro determinado deberá contar con un mínimo de tres profesionales dedicados a la investigación y docencia en el tema central de trabajo. La jefatura de este centro deberá estar ocupada necesariamente por un profesional con formación a nivel de posgrado en el tema central de investigación y servicios, con amplia experiencia en investigación y docencia. Especialmente, para cada centro deben establecerse mecanismo de reclutamiento, selección, contratación, evaluación del desempeño y despido de personal directivo y técnico sin ingerencia política.

Se espera que cada centro establecerá convenios con instituciones gubernamentales, centros de investigación, universidades y nexos con la empresa privada y las arganizaciones de productores, para asegurar que las investigaciones respondan a necesidades importantes de la agricultura nacional, y para establecer mecanismos que contribuyan a la autosostenibilidad, a través de la gestión de proyectos de investigación y la venta de servicios, cuyos ingresos deben generar un mecanismo financiero que posibilite la operación contínua de cada centro.

Los apoyos recibidos por cada centro de parte del Proyecto serían contabilizados y retribuidos con servicios de investigación, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología en sus temas de competencia. A su vez, estos servicios deberán ser ofrecidos y vendidos a las diferentes fundaciones regionales o nacionales componentes del sistema propuesto en el Proyecto. De esta manera se afirma un principio utilizado en la concepción global del Proyecto de evitar el paternalismo, promover el uso responsable de recursos, y garantizar el autosostenimiento del sistema a través del suministro competitivo de servicios.

Módulos Productivos: Para el desarrollo de los módulos productivos, en el caso de los centros de enseñanza media, el Proyecto facilitará recursos para efectuar trabajos de planificación estratégica de sus fincas. Adicionalmente, el Proyecto contará con un fondo de recursos reembolsables, que sea autosostenible, para facilitar recursos de crédito y posibilitar la realización de actividades productivas con participación de docentes y estudiantes.

E. Metas

Desarrollo Curricular

- En el año 1 del Proyecto, se ha iniciado y establecido un proceso de revisión y reforma curricular.

- En el año 2 del Proyecto, se ha producido un documento que evalúa el estado actual del desarrollo curricular en las universidades y escuelas técnicas agropecuarias y establece las características del mercado nacional para diferentes perfiles profesionales.

- En el año 3, cuatro facultades en ciencias agrarias cuentan con curricula de estudios revisados y actualizados.

- En el año 5, 12 facultades en ciencias agrarias cuentan con curricula de estudios revisados y actualizados.

Formación de Docentes

A fines del año 1, se ha completado la elaboración y aprobación del reglamento del Programa de Préstamos para la Educación en Ciencias Agrarias (EDUCAGRO).

A partir del año 2 del Proyecto:

- Establecido un fondo de US$1.2 millones para financiar préstamos para educación.

- 10 profesores anuales, de facultades agrarias y de centros de enseñanza media vinculados al Proyecto, participantes en programas de posgrado a nivel de maestría.

- 20 profesores anuales de las facultades agrarias y centros de enseñanza media relacionadas con el Proyecto, actualizados o especializados para contribuir en los procesos de enseñanza, investigación, producción y gestión universitaria.

- 4 programas de posgrado fortalecidos.

Centros de Investigación y Centros de Enseñanza Media

El año 2 se ha completado la elaboración y aprobación del reglamento para el Programa de Apoyo a Centros Universitarios de Investigación y Centros de Enseñanza Media (UNIAGRO).

- Al año 2, dos centros existentes de investigación universitaria fortalecidos.

- Al año 3, establecido un fondo de US$1 millón para realizar acciones de apoyo a los Centros de Investigación y de Enseñanza Media.

- Al año 5, tres nuevos centros de investigación universitaria establecidos.

- Al año 5, se ha provisto apoyo al desarrollo de centros universitarios, a través de 12 actividades de producción o servicio.

Módulos Productivos y de Servicio

- A fines del año 1, se ha completado la elaboración y aprobación del reglamento para el Programa de Préstamos para Proyectos Productivos (PRODAGRO) para las organizaciones de enseñanza e investigación.

- En el año 2, establecido un fondo de US$0.5 millones para préstamos para

proyectos productivos de entidades de investigación universitaria y centros de enseñanza.

- Al año 5, se ha provisto apoyo al desarrollo de 24 módulos productivos en centros de enseñanza técnica media.

- Al año 5, se ha provisto apoyo a 16 proyectos productivos en fincas, universidades e institutos técnicos superiores.

F. Descripción

1. Apoyo a Facultades Agrarias e Institutos Técnicos Superiores

a. Desarrollo Curricular

(i) Objetivos Especificos

Identificar recursos humanos disponibles y experiencias sobre desarrollo curricular en el Sistema Universitario Boliviano.

Establecer el nivel de avance del desarrollo curricular en facultades que han iniciado el proceso y determinar el apoyo adicional requerido.

Reforzar procesos de desarrollo curricular en Facultades que ya lo iniciaron.

Iniciar el proceso de desarrollo curricular en Facultades que no disponen de uno.

(ii) Actividades

El desarrollo curricular es el instrumento básico y prioritario para iniciar el proceso de fortalecimiento del sistema de enseñanza superior, en el cual tendrán que definirse las relaciones de los centros de enseñanza con su comunidad, además de sus objetivos, estrategias, metas, perfiles de ingreso de sus estudiantes, perfiles profesionales de sus egresados, mapas curriculares, contenidos de materias, metodología de enseñanza aprendizaje, y requerimientos de recursos humano y físicos.

Para lo anterior, se hace necesario profundizar los cambios curriculares iniciados por algunas facultades de agronomía, veterinaria e ingeniería forestal e iniciar procesos similares en otras. Dichos procesos debe visualizar una facultad o un colegio al servicio de su región, con metodologías de enseñanza-aprendizaje, para formar profesionales preparados para el cambio permanente, acostumbrados a detectar, diagnosticar y resolver de manera multidisciplinaria los problemas y tareas de su orientación profesional, con una profunda actitud ética y de servicio.

En las Facultades relacionadas con la propuesta, se ha identificado que existen procesos de desarrollo curricular en marcha, motivados por la toma de conciencia entre las autoridades de las facultades agrarias que se requiere modernzar los programas de estudio y adecuarlos a las necesidades de diferentes clientelas y mercados. En algunos casos, estos procesos han contado con un asesoramiento débil y en otros no hubo ninguno y ahora se encuentran sin un claro esquema de cómo continuar el proceso. En otros casos, las experiencias logradas hasta la fecha que han sido más exitosas, pueden servir de base para iniciar estos procesos.

En Bolivia existen recursos humanos valiosos que pueden contribuir a los procesos de desarrollo curricular. Por lo menos tres universidades (San Andrés, San Simón y G. R. Moreno), tienen personal especializado para apoyar procesos de desarrollo curricular, quienes aparentemente son subutilizados debido a diferentes circunstancias. El Proyecto trabajará con ese personal y también realizará un esfuerzo para identificar otros especialistas en desarrollo curricular, con especialidad en el manejo de recursos naturales y la producción sostenida. Con estos especialistas, se contará con un grupo selecto y altamente confiable que pueda colaborar en la ejecución de la actividad de manera permanente.

Por lo tanto, una de las primeras actividades será realizar una evaluación que permita conocer el estado actual del desarrollo curricular en cada caso y los niveles de cooperación requeridos. Dicha evaluación incluirá un reconocimiento del nivel de avance en cada caso, sus fortalezas y debilidades y las oportunidades para profundizar el desarrollo curricular en cada facultad y escuela técnica. Esto permitirá elaborar un cronograma de actividades para continuar con el proceso, de acuerdo a las experiencias ganadas. También se contrará a una empresa consultores o agencias especializadas para realizar sondeos sobre el mercado de necesidades profesionales y hacer un seguimiento periódico a los graduados de las Universidades y escuelas técnicas. Esta tarea de seguimiento, unida a una evaluación periódica del mercado de profesionales y técnicos se considera el insumo indispensable para alimentar el proceso de desarrollo y actualización curricular.

Estos estudios serán complementados con la participación de personas seleccionadas de facultades agrarias, de centros de enseñanza media en viajes de observación al exterior, con el propósito de evaluar in sita las experiencias en otros países y dinamizar el proceso de actualización de los curricula.

Una vez realizados los primeros estudios de mercado y definidos los perfiles profesionales que se desea obtener, sobre la base de las necesidades y fortalezas propias de cada región, se procederá a implementar ejercicios concretos de apoyo al desarrollo curricular de las diferentes casas de estudio superiores y técnicas, naturalmente previa aceptación y participación voluntaria de cada una de ellas. Para ello se requiere la decisión política de las facultades interesadas, así como la motivación y participación activa de profesores y estudiantes.

Los resultados de los trabajos y estudios de evaluación curricular serán difundidos a través de documentos de síntesis. La enseñanza de técnicas y modalidades del proceso de desarrollo, seguimiento y evaluación curricular será llevada a cabo por medio de seminarios cortos, con el objeto de motivar y preparar tanto a profesores como estudiantes con responsabilidad directa en el proceso.

Se realizará un seguimiento del proceso mediante seminarios y que permitan evaluar los avances logrados, corregir las deficiencias y compartir las experiencias entre todas las entidades participantes.

El trabajo de desarrollo curricular para las escuelas técnicas medias, se iniciará con un ejercicio de planificación estratégica para cada escuela, que durará aproximadamente tres meses. El equipo que realice dicho estudio deberá involucrar representantes locales del sector público y de las empresas privadas. Una vez revisado el plan estratégico para la institución se procede a establecer los perfiles de salida de los egresados. Después se procede a establecer el plan de estudio y los programas y las asignaturas y a planificar los elementos necesarios para el desarrollo del curriculum como: profesores, libros, equipo y laboratorios.

Los curricula deben incorporar aspectos de tipo productivo, en los cuales confluyen las tecnologías más avanzadas con las prácticas cotidianas, enriquecidas con la experiencia de campo de los agricultores. Se trata de asumir tanto la aplicación del conocimiento científico como el saber popular y cotidiano, teniendo en cuenta que, al entrar los estudiantes en contacto con la realidad del sector agropecuario, se presenta un desfase entre la formación académica y los requerimentos técnicos y pedagógicos. En este sentido, para cada materia deben desarrollarse contenidos adecuados a los recursos que poseen los agricultores de su entorno.

b. Capacitación y Actualización de Profesores

Con base en el proceso de desarrollo curricular y simultáneamente a éste, se prepararán los recursos humanos de los centros de enseñanza en ciencias agrarias y, en particular, a su personal ejecutivo y cuerpo docente. La Universidad como formadora de recursos humanos de alta calidad, debe estar constituida también de componentes de alta calidad para lograr la excelencia académica que redundará en la formación de egresados altamente competitivos y trabajos de investigación y provisión de servicios que aportarán al desarrollo regional. Para fortalecer los recursos humanos universitarios, se visualizan opciones que van desde la actualización hasta el logro de grados académicos. Esto se implementará a través de un fondo para becas, medio becas y prestamos a docentes y el auspicio de cursos y seminarios. Las necesidades de formación de los docentes están referidas tanto a mejorar los niveles de conocimientos especializados (técnicos) como a sus habilidades de gerencia y enseñanza.

Debido a las características de los centros de enseñanza y de sus docentes, el Proyecto dará particular énfasis al entrenamiento de docentes mediante eventos cortos, sin dejar de lado las oportunidades para preparar personal mediante cursos académicos formales. Estos eventos podrán realizarse dentro del país con el aporte y experiencia de las universidades nacionales y en el exterior del país cuando fuere necesario

(i) Objetivos Específicos

Fortalecer un mecanismo coordinador y promotor de programas de posgrado entre las universidades nacionales, para fortalecer la formación de recursos humanos universitarios relacionados con el desarrollo agropecuario forestal del trópico.

Crear un mecanismo de financiamiento autosostenido para apoyar el perfeccionamiento de los profesores universitarios dentro y fuera del país.

Desarrollar un programa de capacitación continuada para actualización y desarrollo profesional sobre aspectos de interés general de los profesores universitarios.

Ofrecer un programa de capacitación continuada para actualización y desarrollo profesional, tendiente a la especialización de los profesores universitarios.

(ii) Actividades

Sistema de Posgrado y Educación Continuada

En el Proyecto se busca apoyar el establecimiento de un sistema nacional de posgrado en ciencias agrarias para las universidades nacionales que:

- practique una función de orientación,
- facilite el intercambio de información,
- promueva la interacreditación y la distribución racional de funciones y espacios de desarrollo, en relación a vocaciones, recursos y especializaciones, evitando duplicación de esfuerzos, y
- canalize recursos para el desarrollo de programas considerados de interés nacional.

Las actividades del Proyecto se llevarán a cabo aprovechando las valiosas experiencias logradas por diferentes universidades nacionales que cuentan con programas de posgrado relacionados con las ciencias naturales, la economía y la administración agronómica. Los diferentes cursos de Maestría, Especialización y Diplomados servirán de base para fortalecer la formación de recursos humanos de la Universidad Boliviana. Se

fortalecerán 4 programas de posgrado existentes o nuevos, con base a la capacidad disponible sub-utilizada en las principales universidades del país, incluyendo posibles programas a nivel de maestría de otro tipo (especialización, diplomado, actualización, etc.). Cualquier nuevo curso de posgrado, que precise ser apoyado por el Proyecto, deberá responder a una demanda bien identificada y contar con un mecanismo de sostenibilidad financiera que, preferentemente, pueda restituir los recursos asignados por el Proyecto y posibilitar la acción continuada y permanente del mismo.

Para fortalecer estos programas, en algunos casos, se requerirían hacer inversiones iniciales en personal, equipo, instalaciones, las que deberán ser recuperables, para hacer el sistema autosostenible, una vez que los posgrados comiencen a funcionar. El coordinador de esta área se encargará de apoyar a los Decanos para presentar proyectos que permitan fortalecer los posgrados de acuerdo a las orientaciones establecidas.

Tomando como base las experiencias de coordinación entre los cursos de posgrado de la Universidad Católica, UMSA-CEDES, UMSS-CESU, y la Universidad Gabriel Rene Moreno de Santa Cruz, el Proyecto establecerá una oficina de coordinación de cursos de posgrado en ciencias agrarias, que concertará las acciones de apoyo a los mismos.

Se pretende que una parte de los programas de capacitación a nivel de posgrado contemplados en el Proyecto se realizen dentro del país. La capacitación de personal profesional a nivel de posgrado en el exterior se priorizaría para docentes-investigadores de excelencia, ligados a programas de posgrado o centros de investigación de interés nacional. De esta manera, se optimiza el uso de recursos, reservando la especialización en el exterior a formadores de formadores o líderes de actividades de investigación en campos nuevos.

No se ha intentado definir los campos en los cuales se capacitarán los docentes, para dar la flexibilidad necesaria al proceso competitivo en el cual se seleccionarán a las facultadas agrarias que desarrollarán programas de posgrado. centros de investigación y módulos productivos. Sin embargo, en el **Cuadro III.6.3A** se presenta un listado de posibles áreas que serían contempladas en las actividades de capacitación de docentes.

Programa de Préstamos para la Educación

El Programa de Préstamos para la Educación será constituido para apoyar la participación de docentes universitarios y de enseñanza media y operará sobre la base del reglamento del Programa de Préstamos para la Educación en Ciencias Agrarias (EDUCAGRO) que se presenta en el **Apéndice III.6.7**.

Los lineamientos operativos del EDUCAGRO se basan en experiencias obtenidas en Bolivia y otros países de América Latina. A diferencia de otros programas de becas realizados en años pasados en el país, se propone que los recursos para desarrollo y capacitación de personal sean canalizados en forma de préstamos, para posibilitar un mayor número de beneficiarios y el establecimiento de un sistema financieramente autosostenible.

c. Apoyo a Centros de Investigación Universitarios

(i) Objetivos Específicos

- Facilitar el establecimiento de centros de investigación con capacidad de gestión, autonomía operativa, y capacidad de venta de productos y servicios.
- Fortalecer dos centros universitarios de investigación existentes en el país.
- Promover la formación de cuatro centros universitarios especializados de investigación.
- Establecer un mecanismo permanente de apoyo a los centros universitarios de investigación.

(ii) Actividades

El Proyecto apoyará el establecimiento y/o fortalecimiento de centros de investigación universitaria en áreas de interés estratégico a nivel nacional por medio del Programa de Apoyo a Centros Universitarios de Investigación (UNIAGRO). A través de este Programa se pretende potenciar centros de excelencia en diferentes universidades y regiones, sobre la base de fortalezas existentes y utilizando mecanismos de selección competitivos y transparentes.

Las actividades de este componente se realizarán en dos modalidades: el suministro de recursos de apoyo a seis centros identificados (dos existentes, uno por restablecer, y 3 por crear) y el establecimiento de un mecanismo permanente de apoyo a otros centros universitarios que se irán identificando en el proceso de ejecución del Proyecto.

Apoyo a Centros Existentes

En cuanto a los centros universitarios de investigación ya existentes, el Proyecto apoyará el desarrollo de 2 de ellos, a través de la prestación de apoyo en la capacitación gerencial de su personal directivo, viajes de observación y entrenamiento de corto plazo, así como recursos para equipamiento y operación, por medio de un mecanismo mixto de apoyo y crédito que permita el autosostenimiento de la entidad facilitadora. Específicamente, se plantea el fortalecimiento del Laboratorio de Protección Vegetal dependiente del Instituto

de Investigaciones Agronómicas "El Vallecito" de la UAGRM, en el departamento de Santa Cruz, y de la Estación Piscícola "Pirahiba" de la UMSS, en el departamento de Cochabamba, cuyos detalles se presentan en los **Apéndices III.6.1** y **III.6.2**.

Apoyo a Centros Nuevos

El Proyecto también apoyará el establecimiento de 4 nuevos centros de investigación, considerados de interés para la ejecución del Proyecto de tierras bajas, en los temas de: manejo de suelos; manejo de recursos hídricos e irrigación; poscosecha y agroindustria; y de la caña de azúcar. El apoyo previsto a estos centros consistirá principalmente de capacitación (predominantemente de corto plazo), suministro de asistencia técnica, equipamiento básico, infraestructura y capital operativo para el arranque de sus actividades. En los **Apéndices III.6.3**, **III.6.4**, **III.6.5** y **III.6.6**, se presenta un detalle de los requerimientos de apoyo para el establecimiento de 4 de estos centros.

La ubicación de 3 de estos centros no se encuentra definida, considerándose que varias casas de estudio tienen fortalezas en los diferentes campos y podrían ser seleccionadas. La decisión final de ubicación de estos centros será realizada en el proceso de ejecución del componente, en un proceso abierto y transparente de selección, en un proceso de licitación en el cual podrán competir todas las facultades reconocidas por el CEUB, y que se definirá sobre la base de un análisis de las fortalezas competitivas (recursos humanos, infraestructura, grado de descentralización operativa, etc.), interés nacional o del Proyecto, requerimientos de inversión, y posibilidades de recuperación de gastos. Específicamente, en este componente se priorizará aquellos centros que muestren un alto grado de independencia y flexibilidad operativa, dinamismo comercial y voluntad de suministrar servicios a la sociedad civil y al Estado.

La ubicación del cuarto nuevo centro de investigación se realizará sobre la base de la infraestructura y predios experimentales del ex-Centro de Investigación y Mejoramiento de la Caña de Azúcar (CIMCA), localizado al Norte de la ciudad de Santa Cruz, contiguo a la estación de Saavedra del CIAT.

Apoyo a otros Centros

Aparte de los 6 centros mencionados anteriormente, el Proyecto establecerá un mecanismo permanente de apoyo a los centros universitarios de investigación del país. Este mecanismo sería establecido recién en el año 5 del Proyecto, sobre la base de las experiencias obtenidas en el apoyo a 6 centros específicos.

El apoyo a los centros de investigación será realizado con recursos de la FUNIECA y del UNIAGRO, cuyo reglamento operativo se presenta en el **Apéndice III.6.7**. Se destaca que el UNIAGRO no es un programa de préstamos, sino de apoyo a los centros universitarios de investigación, sin requerimientos de devolución monetaria de los recursos recibidos del Proyecto. En este sentido, la actividad del UNIAGRO

complementa las acciones desarrolladas a través de otros programas de crédito y desarrollo descritos en este Proyecto.

Sin embargo, si bien las facultades o universidades que reciban apoyo para potenciar sus respectivos centros de investigación no deberán repagar dichos recursos al Proyecto, en cada caso se negociará un mecanismo de compensación al Sistema de Fundaciones, con la prestación de servicios de asistencia técnica, formación de recursos humanos, generación y transferencia de tecnología en sus respectivas áreas de competencia, así como utilización de instalaciones, predios experimentales, laboratorios, y otras facilidades que las casas de estudio están en disponibilidad de proporcionar en beneficio del sistema.

El fortalecimiento de estos centros de investigación universitaria permitirá fortalecer los vínculos entre enseñanza e investigación y entre investigación y desarrollo de tecnologías y servicios de interés para la sociedad, que permita insertar efectivamente a las universidades en el proceso de desarrollo sectorial y generar alternativas de realización profesional a los estudiantes y docentes con mayor capacidad y vocación para la investigación. Esta actividad se visualiza como uno de los instrumentos estratégicos más importantes del Proyecto, al proporcionar a todas las organizaciones regionales de investigación fuentes de apoyo en temas variados de investigación, ya sea en manejo de recursos hídricos, suelos, tratamiento poscosecha de productos, y/o manejo integrado de plagas. Al contar con estos centros especializados de investigación y servicio, las organizaciones regionales de investigación y transferencia de tecnología agraria ya no requieren contar con personal fijo especializado en cada uno de esos campos; sino que, por el contrario, pueden contar con el apoyo de tales centros para la capacitación y formación de personal, el suministro de asistencia técnica, y la realización de actividades de investigación y desarrollo de paquetes tecnológicos.

El Proyecto buscará lograr que cada centro de investigación desarrolle capacidades para investigar y desarrollar tecnologías en apoyo de cada uno de los programas de las fundaciones regionales y la FUNIBE, fortaleciendo la docencia y formación de recursos humanos, e integrando las universidades con la sociedad civil y el Estado. En este respecto, el Proyecto apoyará, dentro de cada universidad y facultad, a que los centros de investigación desarrollen una alta flexibilidad y eficiencia operativa, sobre la base de experiencias exitosas logradas en otros países del hemisferio y en el país (caso de SEFO y CIFEMA en la UMSS y el Vallecito en la UAGRM).

Los recursos provistos a los diferents centros universitarios serán proporcionados con base en convenios a ser suscritos con la respectiva facultad y universidad. En estos convenios se especificará la naturaleza del apoyo específico que proporcionará el Proyecto (a ser negociado sobre la base de la información contenida en los apéndices) y los tipos de servicios que cada centro, facultad, universidad proporcionará por los apoyos recibidos. Entre los servicios a ser considerados se encuentran: suministros de asistencia técnica especializada, trabajos de investigación, capacitación de personal a diferentes niveles, a través de cursos y seminarios, y transferencia de tecnología a

clientelas definidas de productores de interés para el sistema. Prioritariamente, estos servicios deberán ser provistos en los temas objeto de apoyo del Proyecto, pero también podrán comprender otras áreas de competencia, fortaleza del centro, facultad, universidad.

2. Apoyo a Módulos Productivos y de Servicios

Con el fin de mejorar la utilización de sus recursos y la calidad de la administración, proporcionar recursos de inversión y operación, e integrar la formación profesional con la producción y el comercio, el Proyecto apoyará a las fincas y módulos de producción-enseñanza de las facultades universitarias e institutos técnicos superiores. Así mismo, en el caso de las universidades se contempla el desarrollo o fortalecimiento de la capacidad de estas instituciones para proporcionar servicios de manera sostenible, incluyendo asesoría técnica, análisis y diagnósticos de laboratorios, desarrollo de investigaciones, suministro de material bibliográfico, etc.

a. Objetivo Específico

Desarrollar módulos productivos y de servicio, como soporte a las enseñanza y al aprendizaje y contribuir al fortalecimiento financiero de las entidades de educación superior.

b. Actividades

Las actividades de producción y prestación de servicios de las unidades productivas de las facultades agrarias serán apoyadas previa presentación de proyectos de inversión, que deben especificar las condiciones de lugar donde se va a realizar la inversión, los aspectos técnicos, los resultados del análisis financieros y los supuestos usados para su calculo y cómo el proyecto va a beneficiar la enseñanza y la investigación. Se favorecerá aquellos proyectos que incluyan aspectos de sostenibilidad financiera y que impliquen la iniciación o fortalecimiento de módulos de producción combinados con actividades de investigación, enseñanza y transferencia de tecnología. En ciertos casos, la FUNIECA también podrá aprovechar su estatus legal como fundación para agilizar el manejo de bienes y fondos ligado a estas actividades productivas y de venta de servicios.

Los estudiantes deberán participar activamente en el planeamiento, producción, transformación y comercialización de productos. Estos proyectos podrán ser llevados en las fincas de las escuelas o en unidades de producción de la comunidad.

Si los alumnos y profesores participan activamente en la producción deberán recibir un incentivo económico proveniente de las ganancias. Este incentivo económico no siempre tiene que ser dinero puede ser el uso de facilidades como dormitorio, servicio de comedor, textos, uniformes y otras.

Uno de los problemas principales que enfrentan los administradores de centros educativos es la obtención de financiamiento en forma oportuna y sostenible. Tradicionalmente, las instituciones han recibido apoyo financiero para funcionar, pero una vez que finaliza el mismo, queda una infrestructura con muy poca capacidad de auto sostenimiento, por lo que generalmente con el último desembolso se terminan las actividades. Frente a esta situación se plantea la utilización del Programa de Préstamos para Proyectos Productivos (PRODAGRO), descrito anteriormente, cuyos lineamientos operativos se presentan en el **Apéndice III.6.7**, que establece mecanismos de administración, sujetos potenciales de crédito, líneas de inversión que pueden ser financiadas y tasas de interés. Esta forma de operación no favorece el paternalismo sino mas bien el autofinanciamiento y la aplicación práctica de la filosofía educación-trabajo-producción.

Se deja expresa constancia que no se pretende que la FUNIECA se convierta en un banco de las facultades agrarias. La misión de la FUNIECA es apoyar la formación de recursos humanos. Para este fin, utilizar los préstamos productivos como un instrumento de apoyo, dirigido a desarrollar talentos y habilidades de concepción, gestación y ejecución de actividades productivas, en un marco de solidez técnica de los proyectos de inversión y de solvencia moral en la devolución de los financiamientos obtenidos.

3. Apoyo a los Centros de Enseñanza Técnica Media

Este subcomponente tiene básicamente las mismas actividades que el anterior, con excepción de las actividades referidas al apoyo de centros de investigación (que pertenecen exclusivamente de las universidades), e incluyendo una actividad para el establecimiento de nuevos centros de enseñanza técnica media.

Sin embargo, aunque las actividades en ambos subcomponentes son prácticamente las mismas, en la ejecución de las actividades específicas se presentan una serie de diferencias, principalmente debido al menor número y mayor homogeneidad de los centros de enseñanza media, en la forma que se describe a continuación:

a. Desarrollo Curricular

(i) Objetivos Específicos

Identificar recursos humanos disponibles y experiencias sobre desarrollo curricular en el Sistema de Enseñanza Técnica Media.

Reforzar procesos de desarrollo curricular en colegios que ya lo iniciaron.

Iniciar el proceso de desarrollo curricular en colegios que no disponen de uno.

(ii) Actividades

Una de las primeras actividades será realizar una evaluación que permita conocer el estado actual del desarrollo curricular en cada caso y los niveles de cooperación requeridos. Esta evaluación se estima requerirá un período de tres meses y estará completada a fines del primer año del Proyecto, e incluirá un reconocimiento del nivel de avance en cada caso, sus fortalezas y debilidades y las oportunidades para profundizar el desarrollo curricular en cada colegio. Esto permitirá elaborar un cronograma de actividades para continuar con el proceso, de acuerdo a las experiencias ganadas. Paralelamente , se realizarán sondeos sobre el mercado de necesidades profesionales a nivel de los colegios de enseñanza media. Igualmente, se efectuará un seguimiento periódico (cada tres años) a los egresados de los colegios, evaluando sus experiencias laborales y las necesidades del mercado.

Una vez realizados los primeros estudios de mercado y definidos los perfiles profesionales que se desea obtener, sobre la base de las necesidades y fortalezas propias de cada región, se procederá a implementar ejercicios concretos de apoyo al desarrollo curricular de los diferentes colegios, previa aceptación y participación voluntaria de las entidades responsables de la conducción de cada uno de ellos.

Los resultados de los trabajos y estudios de evaluación curricular serán difundidos a través de documentos de síntesis. La enseñanza de técnicas y modalidades del proceso de desarrollo, seguimiento y evaluación curricular será proporcionada a través de los mismos cursos previstos para los centros de enseñanza universitaria y superior. Igualmente, se realizará un seguimiento del proceso mediante seminarios y talleres que permitan evaluar los avances logrados, corregir las deficiencias y compartir las experiencias entre todas las entidades participantes.

El trabajo de desarrollo curricular para las escuelas técnicas medias comenzará con un ejercicio de planificación estratégica que durará aproximadamente tres meses. El equipo que realiza dicho estudio debe involucrar representantes locales del sector publico y las las empresas privadas. Una vez revisado el plan estratégico para la institución se procede a establecer los perfiles de salida de los egresados. Después se procede a establecer el plan de estudio y los programas y las asignaturas y a planificar los elementos necesarios para el desarrollo del curriculum como: profesores, libros, equipo y laboratorios.

b. Formación de Docentes

Debido a las características de los centros de enseñanza media y de sus docentes, el Proyecto dará particular énfasis al entrenamiento de docentes mediante eventos cortos, sin dejar de lado las oportunidades para preparar personal mediante cursos académicos formales. Estos eventos podrán realizarse dentro del país con el aporte y experiencia de las universidades nacionales y en el exterior del país cuando fuere necesario.

(i) Objetivos específicos

Crear un mecanismo financiero autosostenible para apoyar el perfeccionamiento de los docentes de colegios de enseñanza media dentro y fuera del país.

Desarrollar un programa de capacitación continuada para actualización y desarrollo profesional sobre aspectos de interés general de los docentes de colegios de enseñanza media.

(ii) Actividades

Debido a las dificultades que existen para que los profesores de los colegios técnicos puedan participar en cursos de actualización y desarrollo o especialización, se facilitará su participación en cursos en universidades dentro o fuera del país. Para ello se utilizará el Programa de Préstamos para la Educación en Ciencias Agrarias (EDUCAGRO), el que ofrecerá recursos de préstamo a los beneficiarios. En los fondos de recuperación se incluirá un porcentaje para cubrir los gastos administrativos y de capitalización. La asignación de fondos se realizará previa solicitud de los profesores interesados por estricto orden de méritos, teniendo en cuenta los intereses de los Centros de Enseñanza Media y las orientaciones básicas del Proyecto.

El Proyecto, a través de EDUCAGRO, apoyará la participación de docentes en cursos de posgrado, actualización y desarrollo, y especialización, en el interior y exterior del país. Se entiende que los cursos de posgrado tienen una duración de 18 a 24 meses, los cursos de actualización y desarrollo entre 3 y 6 semanas, y los cursos de especialización entre 3 y 6 meses.

La participación de docentes en programas de capacitación en el exterior estará reservada a campos en los cuales no existe capacidad establecida en el país y que se desea establecer por ser de interés del proyecto. Paralelamente, se apoyará la participación de docentes investigadores universitarios en programas nacionales de capacitación. La capacitación continuada también incluirá cursos cortos de una a seis semanas, en los cuales los profesores de colegios técnicos tendrán la oportunidad de desarrollar y actualizar sus conocimientos. Para estos cursos, se utilizarán principalmente los recursos existentes en el país y solo en casos indispensables se requerirán recursos externos. Los cursos cubrirán tanto temas de interés general, que tengan impacto principalmente en el desarrollo de la institución y cuyo dominio será de interés de todos los docentes, como temas especializados, que permitan profundizar el nivel de conocimientos sobre aspectos puntuales.

Los cursos de interés general serán auspiciados por el mismo Proyecto, en la siguientes áreas, entre otras:

- Enseñanza Técnica Media

- Gestión de Colegios Técnicos
- Administración y gestión de empresas productivas
- Manejo de información y documentación agropecuaria y forestal
- Manejo de recursos naturales e impacto ambiental

Los cursos de especialización incluirán temas referidos a cultivos o actividades pecuarias o agroindustriales específicas, en relación a la vocación productiva de la región y los módulos productivos que sean identificados para cada colegio.

c. Apoyo a Módulos Productivos y de Servicio

Con el fin de mejorar la utilización de sus recursos y la calidad de la administración, proporcionar recursos de inversión y operación, e integrar la formación técnica con la producción y el comercio, el Proyecto apoyará a las fincas y módulos de producción-enseñanza de los centros de enseñanza media.

(i) Objetivo Específico

Desarrollar módulos productivos y de servicio, como soporte a la enseñanza y al aprendizaje y contribuir al fortalecimiento financiero de los colegios de enseñanza técnica media.

(ii) Actividades

El Proyecto apoyará a los centros de enseñanza media en la elaboración de un plan estratégico de desarrollo para cada uno de ellos. Este plan establecerá las fortalezas competitivas de cada colegio, efectuará un análisis del entorno productivo y de mercado, la vocación agropecuaria o sectorial de la región, la naturaleza de la competencia, las oportunidades de mercado, y las aspiraciones y capacidades de los directores, docentes y estudiantado. Con base en estos elementos, el plan estratégico identificará las actividades productivas con mayor potencial de desarrollo de la región y el colegio.

Posteriormente, con base al plan estratégico, los colegios participantes recibirán apoyo del Proyecto en la preparación de estudios de factibilidad para cada uno de los módulos productivos seleccionados, que deberán ser parte importante del proceso de enseñanza-aprendizaje de cada uno de ellos.

Una vez completados los estudios de factibilidad para desarrollo de fincas y establecimiento de módulos productivos, cada colegio podrá solicitar recursos de préstamo del Programa de Préstamos para Proyectos Productivos (PRODAGRO) a ser establecido en el Proyecto. Los recursos obtenidos de este Programa serán facilitados en condiciones comerciales normales, buscando el autosostenimiento del mismo. Se espera grupos de docentes y estudiantes, con el aval del director del colegio, podrán preparar pequeños proyectos de producción, hasta un límite de US$ 10.000.

Adicionalmente, los Centros de Enseñanza Media podrán beneficiarse de recursos no reembolsable del Programa de Apoyo descrito en el **Anexo III.6.7** a Centros de Investigación Universitaria y Centros de Enseñanza Media.

Se espera que en cada proyecto productivo, los estudiantes deberán participar activamente en el planeamiento, producción, transformación y comercialización de productos. Estos proyectos podrán ser llevados en las fincas de las escuelas o en unidades de producción de la comunidad. Se considera que si los alumnos y profesores participan activamente en la producción, también deberán recibir un incentivo económico proveniente de las ganancias. Este incentivo económico no siempre tiene que ser dinero puede ser el uso de facilidades como dormitorio, servicio de comedor, textos, uniformes y otras. Este incentivo se considera importante para iniciar el desarrollo de habilidades comerciales, de gestión y organización cooperativa o asociativa en el estudiantado.

Se enfatiza, nuevamente, que la FUNIECA visualiza el PRODAGRO como un instrumento para mejorar la calidad de la formación de recursos humanos de nivel técnico medio, y no como un objetivo.

G. Requerimientos de Bienes y Servicios

1. Inversiones

Equipamiento y Vehículos: las necesidades se presentan en el **Cuadro III.6.3**.

Muebles: el **Cuadro III.6.4** indica las necesidades de mobiliario de oficina par la sede de la entidad.

Asistencia Técnica: los requerimientos en esta acápite se detallan en el **Cuadro II.6.5**.

El proceso de desarrollo curricular se iniciará con una evaluación de la situación curricular actual en el país y las necesidades de recursos humanos, a nivel superior y medio e incluye un trabajo de seguimiento.

Para los centros de enseñanza media, antes del proceso de desarrollo curricular se efectuará un trabajo de planificación estratégica. Este trabajo incluirá a 3 colegios en el año 2 y otros 3 en el año 3. Para ello se requerirán los servicios de consultores en Economía Agrícola/Preparación de Proyectos y de Especialistas técnicos en tres áreas (pecuaria, agrícola y forestal), que utilizados de acuerdo a la vocación y potencial de cada colegio apoyado.

Para la realización de los trabajos contemplados en el proceso de diseño curricular también se requieren recursos para la realización de seminarios y publicación de documentos, en la forma presentada en el **Cuadro III.6.6**.

Para el diseño o reforzamiento de los 4 cursos de posgrado previstos para los años 2 y 3 del Proyecto, se requerirá cuatro consultores nacionales y cuatro internacionales, por un mes cada uno de ellos, en los años 2 y 3 (**Cuadro III.6.3A**). No se especifican las especialidades de estos consultores, ya que las mismas dependerán de los programas de posgrado seleccionados durante la ejecución del proyecto.

También se ha contemplado la necesidad de los servicios de un abogado local durante dos meses, para la revisión y aprobación de las versiones finales de los reglamentos de operación de los programas de préstamo y apoyo financiero previstos (EDUCAGRO, PRODAGRO y UNIAGRO).

Programa de Préstamos para la Educación en Ciencias Agrarias (EDUCAGRO)

Se requiere un programa de préstamos para posibilitar la participación de docentes de facultades agrarias y centros de enseñanza media en programas de posgrado, y en cursos de especialización y/o actualización, dentro y fuera del país.

Para posibilitar la participación, a partir del año 2 del Proyecto y por tiempo indefinido de 10 personales anuales en programas de maestría, doctorado y de 20 personas anuales en cursos de actualización, desarrollo y especialización, se requiere un Fondo Dotal de US$1.2 millones. Este monto permite el funcionamiento sostenido del programa de formación de docentes de manera, indefinida, asumiendo una reserva de 10% para incobrables y un 9% de intereses ganados sobe los fondos no colocados. En el **Cuadro III.6.7** se presenta el movimiento estimado de préstamos para educación de este Programa.

Programa de Préstamos para Proyectos Productivos (PRODAGRO)

Se requiere también el establecimiento del PRODAGRO, para facilitar la realización de proyectos productivos y de los centros de enseñanza media, así como para centros universitarios de investigación.

Se ha estimado una suma de US$0.5 millones para establecer este Programa que también permitirá un flujo contínuo y sostenido de recursos para fortalecer el sistema de enseñanza universitaria y media y mejorar la calidad de la docencia, el aprendizaje y la investigación, de manera permanente, de acuerdo con el detalle presentado en el **Cuadro III.6.8**.

Con el fondo propuesto, el PRODAGRO puede otorgar préstamos de manera sostenida en un monto de US$ 200.000 anuales, que se estima podrían beneficiar a 3 centros universitarios de investigación, 4 fincas de facultades y 6 fincas de centros de enseñanza media.

Programa de Apoyo a Centros de Investigación y Centros de Enseñanza Media (UNIAGRO)

Los recursos necesarios para el fortalecimiento de dos centros existentes de investigación y la creación de cuatro nuevos centros se detallan en el **Cuadro III.6.9**, por un financiamiento total de US$2.02 millones.

En el **Cuadro III.6.10** se presenta la utilización del UNIAGRO, como mecanismo permanente de apoyo a Centros Universitarios de Investigación (CUIS) y Centros de Enseñanza Media (CEMS), que requieren un fondo dotal de US$1 millón. Con este monto, asumiendo un interés de 9% sobre fondos no colocados y costos operativos de US$5.000 anuales, para el procesamiento de solicitudes de apoyo, es posible realizar un promedio de dos actividades anuales de apoyo, cada una por un monto de US$40.000, en forma permanente. Se considera que los recursos de apoyo se proporcionarían en partes iguales a centros de investigación y a centros de enseñanza media.

2. Costos Concurrentes

Personal

Los requerimientos de personal de la FUNIECA se presentan en el **Cuadro III.6.11**. Se observa la inclusión de un Director Ejecutivo y de dos especialistas nacionales en áreas técnicas (educación y proyectos), un responsable de EDUCAGRO y PRODAGRO (Secretario) y un auditor, en adición al personal de apoyo. El Director Ejecutivo y el personal inicia funciones el año 1 del Proyecto. En el año 3 se incorporán dos funcionarios adicionales en áreas de finanzas y proyectos.

Alquileres

Se consideran pagos de alquileres equivalentes a US$500/mes, que serían aportados por el sistema universitario.

Otros Costos

Los costos de mantenimiento, viáticos y pasajes, combustibles y lubricantes, seguros, insumos de oficina y gastos generales se estiman de forma paramétrica, de acuerdo a las cifras y supuestos indicados en el **Anexo III.7**.

Se ha dejado una suma de US$ 250.000 sin especificar, para un centro cuya necesidad surga de la marcha del Proyecto.

3. Resumen de Requerimientos

El **Cuadro III.6.12** presenta los requerimientos de recursos del componente.

H. Justificación del Componente

1. Justificación Financiera

Programas de préstamos

El establecimiento del Programa de Préstamos para la Educación de Ciencias Agrarias (EDUCAGRO), permite una actividad autosostenida, permanente de capacitación de docentes universitarios y de centros de enseñanza media. Como se aprecia en el **Cuadro III.6.7**, el monto propuesto de US$1.2 millones para el Programa posibilita la formación de posgrado a una cantidad constante de docentes de manera indefinida. Para este análisis se ha asumido los siguientes parámetros de US$26.800, 11.000 y 6.800 por año para estudios de maestría en EE.UU., América Latina y bolivia, respectivamente, período de gracia igual al período que duren los estudios; 10 años de plazo para la amortización de los préstamos de maestría; interés de 12% anual con pago de sumas anuales iguales; comisión de 5% sobre el total del préstamo, que se adiciona a la demanda total y se amortiza de la misma manera; 10% de incobrables y US$30.000 anuales para gastos de manejo del programa.

En el caso de los préstamos para cursos más costos de especialización y actualización se ha contemplado las mismas condiciones, exceptuando un período de repago de 4 años; costos de US$1.500 para cursos en Bolivia y US$10.000 en el exterior.

De igual manera, el Programa de Préstamos para Proyectos Productivos (PRODAGRO), que se muestra en el **Cuadro III.6.8.**, posibilita el apoyo contínuo e indefinido a centros universitarios de investigación, y a fincas y módulos productivos de facultades agrarias y centros de enseñanza media. Para realizar el análisis financiero de este Program, se ha asumido que: se otorga un año de gracia y tres años para la devolución de los préstamos; una tasa de 12% de intereses; una comisión del 5%, adicionada al monto inicial del préstamo; US$30.000 para gastos anuales de manejo del Programa; una provisión del 20% para incobrables; y la obtención de un 12% de interés sobre fondos no desembolsados.

La actividad de apoyo a los centros de investigación universitarios, involucra una erogación estimada en US$ 2.022 miles, para apoyar el fortalecimiento o creación de 6 centros en diferentes temas, de acuerdo al detalle presentado en el **Cuadro III.6.9**. Con este apoyo, se propende a que cada uno de los indicados centros alcance una situación de autosuficiencia financiera, a través de la venta de servicios a terceros: fundaciones regionales, organismos estatales y sociedad civil en general.

Para que cada centro logre una situación de suficiencia financiera el desempeño contínuo de actividades, el componente prevé que los mismos alcancen un alto grado de autonomía de gestión en el seno de sus respectivas universidades. Para esto, se propone que cada centro opere bajo una conducción colegiada, con mayoría de la propia universidad (o del

gremio de productores, en el caso del Centro de la Caña), pero con participación de representantes de la Sociedad Civil y de la FUNIBTA (de las universidades UGRM y JMS en el caso del Centro de Caña).

Adicionalmente, el componente prevé un fuerte apoyo al personal ejecutivo de cada centro que posibilite el pleno desarrollo de su capacidad gerencial y de mercadeo de sus competencias a nivel nacional.

2. Justificación Técnica

Las modalidades de acciones de apoyo a la enseñanza e investigación en facultades agrarias y centros de enseñanza técnica media son técnicamente viables, correspondiendo a iniciativas ya realizadas en Bolivia en algunos casos, y en otros países latinoamericanos, en otros casos. La formación de fundaciones de interés público para dinamizar y flexibilizar la administración de los Centros Universitarios de Investigación y Enseñanza, es un instrumento éxitosamente utilizado por muchas universidades latinoamericanas.

Específicamente los mecanismos de financiamiento propuestos para los dos Programas de Préstamos del Componente (EDUCAGRO y PRODAGRO) existen en otros países de América Latina desde hace varios años, como es el caso de Costa Rica.

De igual manera, la modernización propuesta para los centros de investigación universitaria es consistente con las experiencias observadas en varios países, como es el caso de Costa Rica (Fundación de la Universidad de Costa Rica y Fundación de la Universidad Nacional Agraria) y en la Universidad de Barcelona en España (Fundación Boshi Gimpera). En todos estos casos, los centros de investigación universitarios han alcanzado un alto nivel de autonomía operativa y han logrado desarrollar amplias formas de servicios para la Sociedad Civil y el Estado en la línea propuesta en el componente.

3. Justificación Ambiental

Las actividades propuestas en este componente están estrechamente ligadas al propósito del proyecto de desarrollar en el país una conciencia de utilización sostenible de los recursos naturales, aspecto que será promovido a través de los programas de formación de docentes, desarrollo curricular, establecimiento y/o promoción de centros de investigación y fomento de módulos productivos.

El caso de los centros de investigación merece una mención especial por estar tres de ellos íntimamente asociados a la práctica de una agricultura sostenible. Estos centros son los de Manejo Integrado de Plagas, Manejo de Suelos y Recursos Hídricos, los cuales se constituirán en centros de excelencia en sus respectivos temas, para desarrollar investigaciones, proporcionar cursos y servicios de capacitación a diferentes niveles, y prestar asistencia técnica a los usuarios.

Cuadro III.6.1
Detalle de Facultades en Ciencias Agrarias en Universidades Nacionales

			Grados académicos			
	Nombre	**Sede**	**Agronomía**	**Veter y Zool**	**Forestal**	**Maestrias**
1	Mayor de San Andres	La Paz	x			x
2	Mayor Real de San Francisco Xavier	Sucre				
3	Mayor de San Simón	Cochabamba	x	x		x
4	Autónoma Gabriel Rene Moreno	Santa Cruz	x	x	x	x
5	Autónoma Juan Misael Saracho	Tarija	x		x	
6	Autónoma Tomás Frias	Potosi				
7	Técnica el Beni	Trinidad	x	x	x	
8	Técnica de Oruro	Oruro				
9	Nacional Siglo XX	Potosi				
**	Universidad de Amazonía	Pando	**			
**	Escuela Militar de Ingeniería (EMI)	La Paz	x			
**	Universidad Católica	La Paz				x

x Facultades existentes
** Facultades en formación

Cuadro III.6.2
Tipos de Carreras o Mención por Universidad

S.Andres	Cochabamba	Sta Cruz	Tarija	Beni	EMI
Semestral	Semestral.	Anual	Anual	Anual	Anual

IngAgr.	IngAgr.		IngAgr	IngAgr	IngAgr
	Fitotec.				
		VetZoot		VetZoot	
	AgrZoot				
	MedVet.				
	IngFor	IngFor	IngFor	IngFor	
		ProdAg			
		AgrSue			
		ProdAn			
		DesaRu			
		Biolog			
		MedVeZoo			

Cuadro III.6.3A
Posibles Areas de Capacitación para
Docentes Universitarios y de Enseñanza Media

Posgrado 18 - 24 meses	Actualización Desarrollo 1 mes	Especialización 3 meses
Producción Animal	Gestión	Adm. Empresas
Administración Agrícola	Pedagogía	MIP
Agroindustria	Informática	Sistemas Riego
Economía Agrícola	Adm. RR. HH.	Manejo Viveros
Manejo de Suelos	Adm. Financiera	Proces. Frutas
Riego y Drenaje	Adm. de la Inv.	Injertos
Piscicultura	Transferencia	Cultivos Perennes
Horticultura	MIP	Biotecnología
Ing. Agrícola	Mercadeo	Menejo Agua-Suelo
Sanidad Animal	Planific. Estratégica	Genética
Nutrición Animal	Metodología de la Inv.	Cultivos Animales
Pedagogía		Produc. y Proces. Semillas
Protección Vegetal		Lechería/Quesería
		Reproducción Animal
		Pasturas
		Sistemas Agrosilvo-Pastoriles
		Sistemas de Inv. en Fincas
		Menejo y uso de Agroquímic.
		Agricultura Orgánica
		Enseñanza Tec. Media

Cuadro III.6.3B
Equipamiento y Vehículos

Concepto	1	2	3	4	5
Camioneta 4 x 4		1			
Equipo de computación "A"		5	2		
Línea telefónica		2			
Fax		1			
Fotocopiadora		1			
Teléfono inalámbrico		1			

Cuadro III.6.4
Muebles

Concepto	1	2	3	4	5
Juego de oficina ejecutivo		1			
Juego de oficina técnicos			2		
Juego mesa de reuniones		1			

Cuadro III.6.5
FUNIECA: Asistencia Técnica

	Origen	1	2	3	4	5
Desarrollo Curricular						
1. Nivel Superior						
Educación Agrícola Superior	Nal.	4	4			
Diseño Curricular	Int. USA	2	2			
Mercadeo Serv. Profesionales	Int. AL	2	2			
Preparación y Anal. Encuestas	Nal.	1	1			
2. Nivel Medio						
Educación Agrícola Media	Nal.		3			
Diseño Curricular	Int. AL		2			
Mercadeo Serv. Técnicos	Nal.		2			
Preparación y Anál. Encuestas	Nal.		1			
Especialistas Técnicos	Nal.		3	3		
Economía Agrícola/Proyectos	Nal.		3	3		
3. Seguimiento						
Educación Agrícola Superior	Nal.				2	
Educación Agrícola Media	Nal.				2	
Diseño Curricular	Int. AL				1	
Mercadeo Servicios Profesionales					2	
Cursos de posgrado						
Por especificar	Nal.		2	2		
Por especificar	Int. USA		2	2		
Por especificar						
Por especificar						
Fondo de Préstamos para Proyectos Productivos						
Derecho	Nal.	1				
Fondo Nacional de Préstamos para la Educación						
Derecho	Nal.	1				
Totales	Nal./Int.	7/4	19/8	8/2	6/1	

Cuadro III.6.6
Divulgación de Resultados de Desarrollo Curricular

	1	2	3	4	5
Seminario de Diseño Curricular a nivel superior (2 d)		3		3	
Seminario de Diseño Curricular a nivel medio (2 d)		1		1	
Documento evaluación curricular		1		1	
Documento de estudio de mercado profesional y técnico		1		1	

CUADRO III.6.7 PROGRAMA DE PRESTAMOS PARA LA EDUCACION (EN US$)

FONDO		1,200,000									
		PAIS	COSTO ANUAL	PESO RELAT.	COSTO PONDERADO						
COSTO ANUAL MAESTRIA		E.E.U.U.	26,800	0.20	5,360						
DOS AÑOS		SUR AMERIC	11,000	0.30	3,300						
		BOLIVIA	6,800	0.50	3,400						
				TOTAL	12,060						
COSTO CURSOS CORTOS		BOLIVIA	1,500	0.50	750						
ESPECIALIZ. Y ACTUALIZ.		EXTERIOR	10,000	0.50	5,000						
DOS MESES				TOTAL	5,750						
MAESTRIAS	AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SALDO INICIAL		1,200,000	1,278,000	1,079,925	747,081	481,030	287,785	173,899	105,711	87,334	123,253
# PRESTAMOS	1										
12	2		144,720	144,720							
12	3			144,720	144,720						
12	4				144,720	144,720					
12	5					144,720	144,720				
12	6						144,720	144,720			
12	7							144,720	144,720		
12	8								144,720	144,720	
12	9									144,720	144,720
12	10										
TOTAL COLOCADO MAESTRI			144,720	289,440	289,440	289,440	289,440	289,440	289,440	289,440	144,720
TOTAL COLOCADO CURSOS		0	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000
TOTAL COLOCADO			259,720	404,440	404,440	404,440	404,440	404,440	404,440	404,440	259,720
RECUP. POTENCIAL		0	0	41,592	140,216	238,640	337,464	394,496	451,528	508,560	565,593
INCOBRABLES				4,159	14,022	23,884	33,746	39,450	45,153	50,856	56,559
RECUPERACION EFECT.				37,433	126,194	214,956	303,718	355,047	406,375	457,704	509,033
SALDO		1,200,000	1,018,280	712,918	468,835	291,546	187,063	124,505	107,646	140,599	372,566
INTER. FONDO NO COL.		106,000	91,645	64,163	42,195	26,239	16,836	11,205	9,688	12,654	33,531
SALDO DESPUES INT.		1,308,000	1,109,925	777,081	511,030	317,785	203,899	135,711	117,334	153,253	406,097
GASTOS OPERACION		30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
SALDO FINAL		1,278,000	1,079,925	747,081	481,030	287,785	173,899	105,711	87,334	123,253	376,097

CUADRO III.6.8 **PROGRAMA DE PRESTAMOS PARA PROYECTOS PRODUCTIVOS (EN US$)**

FONDO	500,000 US$		
BENEFICIARIO	MONTO PRESTAMO	OPERACIONE ANUALES	COSTO PONDERADO
CENTROS UNIVERSITARIOS DE INV.	20,000	3	60,000
FINCAS DE FACULTADES AGRARIAS	20,000	4	80,000
FINCAS DE CENTROS DE ENSEÑANZA MED	10,000	6	60,000
TOTAL		13	200,000

	AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SALDO INICIAL		500,000	515,000	313,350	173,107	99,797	99,444	99,060	98,641	98,164	97,687
	1										
	2		200,000								
	3			200,000							
	4				200,000						
	5					200,000					
	6						200,000				
	7							200,000			
	8								200,000		
	9									200,000	
	10										200,000
TOTAL COLOCADO			200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
RECUP. POTENCIAL		0	0	91,233	182,466	273,699	273,699	273,699	273,699	273,699	273,699
INCOBRABLES				18,247	36,493	54,740	54,740	54,740	54,740	54,740	54,740
RECUPERACION EFECT.				72,986	145,973	218,959	218,959	218,959	218,959	218,959	218,959
SALDO		500,000	315,000	186,336	119,080	118,756	118,404	118,019	117,600	117,144	116,646
INTER. FONDO NO COL.		45,000	28,350	16,770	10,717	10,688	10,856	10,622	10,584	10,543	10,498
SALDO DESPUES INT.		545,000	343,350	203,107	129,797	129,444	129,060	128,641	128,184	127,687	127,144
GASTOS OPERACION		30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
SALDO FINAL		515,000	313,350	173,107	99,797	99,444	99,060	98,641	98,184	97,687	97,144

CUADRO III.6.9 APOYO A CENTROS DE INVESTIGACION (US$)

BENEFICIARIO	1	2	3	4	5	6	TOTAL
PISCICULTURA TROPICAL		64,000.0	93,000.0	18,000.0	13,000.0	11,000.0	199,000.0
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS		10,000.0	105,000.0	20,000.0	13,000.0	11,000.0	159,000.0
MANEJO DE SUELOS		33,000.0	189,000.0	47,000.0	30,000.0	28,000.0	327,000.0
RECURSOS HIDRICOS		42,000.0	195,000.0	48,000.0	29,000.0	11,000.0	325,000.0
POSCOSECHA Y AGROINDUSTRIA		33,000.0	217,000.0	71,000.0	29,000.0	39,000.0	389,000.0
CAÑA DE AZUCAR		210,203.6	302,555.2	80,593.2	18,824.3	11,275.0	623,451.3
TOTAL ANUAL		392,205.6	1,101,558.2	284,597.2	132,829.3	111,281.0	2,022,471.3

CUADRO III.6.10 **PROGRAMA DE APOYO A CENTROS DE INVESTIGACION Y DE ENSEÑANZA MEDIA (UNIAGRO)- (EN US$)**

FONDO	1,000,000 US$										
BENEFICIARIO			MONTO APOYO	OPERACIONE ANUALES	COSTO PONDERADO						
CUIS Y CEMS			40,000	2	80,000						
	AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SALDO INICIAL				1,000,000	997,800	1,002,602	1,007,836	1,013,541	1,019,760	1,026,539	1,033,927
	1										
	2										
	3			80,000							
	4				80,000						
	5					80,000					
	6						80,000				
	7							80,000			
	8								80,000		
	9									80,000	
	10										80,000
TOTAL COLOCADO				80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
INTER. FONDO NO COL.				82,800	89,802	90,234	90,705	91,219	91,778	92,388	93,053
SALDO DESPUES INT.				1,002,600	1,007,602	1,012,836	1,018,541	1,024,760	1,031,539	1,038,927	1,046,980
GASTOS OPERACION				5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
SALDO FINAL		0	0	997,800	1,002,602	1,007,836	1,013,541	1,019,760	1,026,539	1,033,927	1,041,980

Cuadro III.6.11
FUNIECA: Requerimiento de Personal

Encargado	Calificación	1	2	3	4	5
		(a)				
Director Ejecutivo	Ph.D. o M.Sc.	1				
Responsable Fondos de Préstamo (Esp. I)	Adm. Esp.		1			
Asistente Fondos de Ptmo. (Esp. I)	Lic.			1		
Auditor Fondos (Esp. I)			1			
Responsable Técnico Proyectos (Esp. I)	Lic. Econ.		1			
Responsable Educación (Esp. I)	Lic. Educ.		1			
Asistente Educación (Esp. II)	Lic. Educ.			1		
Contador - Administrativo			1			
Secretaria			1			

(a) II Semestre

Bolivia
Proyecto de Investigación Agrícola en Tierras Bajas de Bolivia
Cuadro 3.6.12. FUNIECA
Costos Detallados
(US$ '000)

	Unidad	Cantidades 1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total	Totales Incluyendo Imprevistos 1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
I. Costos de Inversión																	
A. CAMIONETAS	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	21.6	-	-	-	-	-	21.6
B. EQUIPO Y MUEBLES																	
1. EQUIPO COMUNICACIONES																	
LINEA TELEFONICA	UNIDAD	-	2	-	-	-	-	-	2	-	3.6	-	-	-	-	-	3.6
FAX	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	0.9	-	-	-	-	-	0.9
TELEFONO INALAMBRICO	JUEGO	-	1	-	-	-	-	-	1	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1
Subtotal EQUIPO COMUNICACIONES										-	4.6	-	-	-	-	-	4.6
2. EQUIPO DE COMPUTO	UNIDAD	-	5	2	-	-	-	-	7	-	20.8	8.6	-	-	-	-	29.3
3. EQUIPO DE OFICINA																	
FOTOCOPIADORA	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.8	-	-	-	-	-	1.8
4. MUEBLES DE OFICINA																	
MUEBLES OFICINA EJECUTIVO	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.6	-	-	-	-	-	1.6
MEBLES OFICINA TECNICO	UNIDAD	-	6	2	-	-	-	-	8	-	6.9	2.3	-	-	-	-	9.2
MUEBLES SALA REUNION	UNIDAD	-	1	-	-	-	-	-	1	-	0.7	-	-	-	-	-	0.7
Subtotal MUEBLES DE OFICINA										-	9.2	2.3	-	-	-	-	11.5
Subtotal EQUIPO Y MUEBLES										-	36.4	10.9	-	-	-	-	47.3
C. ASISTENCIA TECNICA																	
1. INTERNACIONAL																	
EE.UU.	MES/PERSONA	2	4	-	-	-	-	-	6	27.0	55.5	-	-	-	-	-	82.5
AMERICA LATINA	MES/PERSONA	2	4	-	1	-	-	-	7	21.6	44.5	-	11.8	-	-	-	77.9
Subtotal INTERNACIONAL										48.6	100.0	-	11.8	-	-	-	160.4
2. NACIONAL	MES/PERSONA	7	19	8	6	-	-	-	40	36.0	98.6	41.9	31.7	-	-	-	208.2
Subtotal ASISTENCIA TECNICA										84.6	198.7	41.9	43.5	-	-	-	368.6
D. ADMINISTRACION DE LA COOPERACION TECNICA																	
ASISTENCIA TECNICA	UNIDAD									17.1	40.6	8.9	9.2	-	-	-	75.8
E. EDUCAGRO	UNIDAD									-	1,442.7	-	-	-	-	-	1,442.7
F. PRODAGRO	UNIDAD									-	601.1	-	-	-	-	-	601.1
G. UNIAGRO: APOYO A CUIS Y CEMS	UNIDAD									-	1,202.3	-	-	-	-	-	1,202.3
H. UNIAGRO: APOYO A CUIS ESPECIFICOS	VALOR									-	471.5	1,364.1	363.0	174.5	1,505.8	-	3,878.9
Total Costos de Inversión										101.6	4,014.9	1,425.8	415.8	174.5	1,505.8	-	7,638.4
II. Costos Recurrentes																	
A. PERSONAL INCREMENTAL																	
1. DIRECTOR EJECUTIVO	UNIDAD	0.5	1	1	1	1	1	1	6.5	18.7	37.8	38.1	38.5	38.9	39.2	39.6	250.7
2. PROFESIONALES																	
ESPECIALISTA 1	UNIDAD	-	4	5	5	5	5	5	29	-	113.4	142.9	144.3	145.7	146.9	148.3	841.6
ESPECIALISTA 2	UNIDAD	-	-	1	1	1	1	1	5	-	-	15.2	15.4	15.5	15.7	15.8	77.7
Subtotal PROFESIONALES										-	113.4	158.2	159.7	161.3	162.6	164.2	919.2
3. ADMINISTRATIVOS																	
CONTADOR ADMINISTRADOR	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	11.3	11.4	11.5	11.7	11.8	11.9	69.6
SECRETARIA	PERSONA/AÑO	-	1	1	1	1	1	1	6	-	7.6	7.6	7.7	7.8	7.8	7.9	46.4
Subtotal ADMINISTRATIVOS										-	18.9	19.1	19.2	19.4	19.6	19.8	116.0
Subtotal PERSONAL INCREMENTAL										18.7	170.1	216.3	217.4	219.5	221.3	223.5	1,285.9
B. MOVILIZACION DE PERSONAL																	
1. JUNTA DIRECTIVA VIAJES Y VIATICOS	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	4.8	4.9	5.0	5.1	5.1	5.2	30.2
2. DIRECTOR EJECUTIVO VIAJES Y VIATICOS	UNIDAD	0.5	1	1	1	1	1	1	6.5	1.3	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	18.1
3. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES																	
CAMIONETAS	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	11.0
4. PROFESIONALES PASAJES Y VIATICOS	UNIDAD	-	4	6	6	6	6	6	34	-	4.4	6.7	6.8	6.9	7.0	7.2	39.1
5. CONSULTORES	UNIDAD	-	0.9	2.3	0.7	0.6	-	-	4.5	-	1.0	2.6	0.8	0.7	-	-	5.1
Subtotal MOVILIZACION DE PERSONAL										1.3	14.7	18.7	17.2	17.3	16.9	17.2	103.4
C. INSUMOS Y MATERIALES																	
1. OFICINA	UNIDAD	-	1	1	1	1	1	1	6	-	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	10.5
D. MANTENIMIENTO																	
VEHICULOS	VALOR									-	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	5.5
MAQUINARIA Y EQUIPO	VALOR									-	1.8	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	14.1
Subtotal MANTENIMIENTO										-	2.7	3.2	3.3	3.4	3.5	3.5	19.6
E. SEGUROS																	
VEHICULOS	VALOR									-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2.5
EQUIPO Y MUEBLES	VALOR									-	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.7
Subtotal SEGUROS										-	0.6	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	5.2
F. GASTOS GENERALES																	
GASTOS GENERALES PERSONAL	UNIDAD									1.9	17.2	21.9	22.2	22.5	22.9	23.2	131.8
GASTOS GENERALES CONSULTORES	UNIDAD									4.2	9.8	2.1	2.2	-	-	-	18.3
Subtotal GASTOS GENERALES										6.1	27.0	24.0	24.4	22.5	22.9	23.2	150.1
Total Costos Recurrentes										26.1	216.9	263.9	264.9	265.5	267.3	270.2	1,574.8
Total										127.6	4,231.8	1,689.7	680.7	440.0	1,773.1	270.2	9,213.1

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

APENDICE III.3

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

APENDICE III.6.1

TABLA DE CONTENIDO

Página

I. INTRODUCCION

En general, en toda el área del Proyecto se evidencia un escaso desarrollo de investigaciones y desarrollo de proyectos tecnológicos, que utilicen conceptos de manejo integrado de plagas (MIP). Por este motivo, se observa un uso inadecuado de agroquímicos, que elevan los costos de producción y constituyen una amenaza para el equilibrio ecológico.

II. CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación se presentan los resultados regionales de la evaluación efectuada, respecto a la incidencia de plagas y enfermedades que afectan a los cultivos de importancia económica, contempladas en el Proyecto.

A. Región Amazónica

1. Marañón: *Anacardium occidentalis* L.

Insectos Chupadores - Succiveros

a. Trips: *Selenothrips Rubrocinctus* L (Giard.) (Thysanoptera, Thripidae)

Las ninfas y adultos atacan la fase inferior de las hojas, las puntas, las flores y los frutos, resultando en manchas cloróticas en las hojas, seguidas por color plateado, secamiento y caída de las hojas.

Este insecto también ataca al urucú (*Bixa orellans*) y cacao (*Theobroma cacao*).

Control Biológico aplicado, clásico: importación del trip depredador, *Goetheana pilosellus*, de Jamaica, para su cría, liberación y establecimiento para un control permanente.

Control químico: Insecticidas de contacto como triclorfon (Dipterex) o endosulfan (Thionex), pero no en la época de la cosecha.

b. Mosquita Blanca: *Aleuridicus cocois* (Curtis) (Homoptera, Aleyrodidae).

Las ninfas y adultos atacan la fase inferior de las hojas, debilitan las plantas, causan clorosis y caída de las hojas y la muerte de plantas pequeñas. También causan la inhibición de fotosíntesis debido a la presencia del hongo negro "fumagina" sobre la fase superior de las hojas que se multiplica sobre los depósitos de líquido azucarado salido de las mosquitas.

Control químico: Insecticidas sistémicos como dimetoate, fosfamidon, o los fosforados, mezclados con aceites emulsionables.

c. Cigarrinha de los Frutos: *Aethalion reticulatum* L. (Homoptera, Aethalionadae)

Los adultos y ninfas chupan savia de las nervaduras de las hojas, de los pecíolos de los frutos y de las ramas.

Control químico: Insecticidas fosforados, clorofosforados y carbamatos.

d. Broca de las Puntas: *Antistharcha binocularis* Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae)

Las larvas barrenan las puntas, las ramas y las inflorescencias, causando daños parecidos a la enfermedad antracnosis.

Control químico: Fenitrotion (0,5 l/ha) y fenition (0,8 l/ha).

Insectos Defoliadores o Filófagos

e. Vaquita Crisomelida, **Crimissa Cruralis** Stal. (Coleoptera, Chrysomelidae).

Los adultos y las larvas comen las hojas, desde agosto hasta diciembre, pudiendo causar defoliación completa del árbol.

Control mecánico: Recolección manual de hojas con larvas y adultos para quemarlas o darlas a los chanchos, patos o gallinas.

Control químico: Aplicar insecticidas no tóxicos fisiológicos como triflumuron (Alsystin) o diflubenzuron (Dimilin) o de contacto como piretroides sintéticos.

Defoliadores Lepidópteros

f. ***Cerodirphia Rubripes*** (Draudt) (Saturnidae)

Larvas verdes con espinas y pelos largos, urticantes, hasta 80 mm de largo.

g. ***Automeris*** spp. (Saturnidae)

Larvas verdes, plomo o rojo, con largas espinas secteadas, urticantes, hasta 80 mm de largo.

h. ***Eacles Imperialis Magnífica*** (Walk.) (Saturnidae)

Larvas verdes con tubérculos y espinas no urticantes, hasta 100 mm de largo. También defoliador de cafetales y cítricos.

i. ***Cicinnus Callipus*** (Sch.) (Mimallonidae)

Las larvas son blanco/cremosas y enroscan las hojas.

j. *Thagona* sp. (Lymantriidae)

Larvas verdes con pelos largos urticantes hasta 30 mm de largo.

Perjuicios: Todas estas larvas, o gusanos, devoran las hojas y puntas, a veces, provocan defoliación total del árbol. Las larvas también causan problemas durante la cosecha debido a las propiedades urticantes de sus pelos y espinas, también de los cutículos y capullos viejos, ubicados en hojas y ramas. Estos gusanos son conocidos como gusano burro, gusano burro perico y gusano de fuego.

Control químico: Insecticidas no tóxicos fisiológicos como triflumaron (Alsystin) o diflubenzuren (Dimilin), o bacteriales, Bacillus **thuringiensis** (Dipel o Thruricide), cuando los gusanos son pequeños o medianos. Estos productos no tienen períodos de carencia.

También se puede ocupar insecticidas organosintéticos de contacto (fosforados, clorfosforados o carbamatos), observándose todas las precauciones y períodos de carencia necesarios.

k. Destructor de los Frutos, *Macrodactylus punilis* Burm. (Coleoptera, Scarabaeidae).

Los adultos destruyen completamente los frutos maduros y derrumbran flores y frutos verdes.

Control químico: Aplicar insecticidas de contacto como triclorfon, malatión o carbaril, observando períodos de carencia y no aplicando, mínimo, 7 días antes de la cosecha.

l. Acaros de las Flores. *Eriophyes rossettonis* (Keifer) (Acari, Eriophyidae).

Son acaros que miden 0,2 mm, con cuerpos estrechos y largos, formando colonias grandes en las flores, causando su caída.

Control químico: Con acaracidas específicas como dicofol, o con insecticidas/acaracidas como monocrotafos o carbaril, observándose las precauciones y los períodos de carencia necesarios.

m. Polinización:

Como planta nativa en Bolivia es seguro que hay polinizadores adecuados. Sin embargo, si se ve que las abejas extranjeras *A. mellifera*, visitan las flores, valdría la pena incluir colmenas de abejas en plantaciones de marañón para aumentar el rendimiento.

2. Palmera Africana / Palmitos o Pejibaye.

a. Afidos o Pulgones Cerataphis lataniae (Boisd.) (Homoptera, Aphididae).

Las ninfas y adultos alados y apteros chupan savia de las hojas nuevas, las flores en formación y los frutos, causando severos problemas en fotosíntesis debido a la presencia del hongo fumagina. Los frutos atacados no se desarrollan normalmente.

Los afidos son eficientemente controlados con insecticidas aficidas específicos, como pirimicarb o con fosforados, no debiendo ser aplicados durante la floración.

b. Escamas del Caqueiro. *Aspidiotus destructor* Sign, (Homoptera, Diaspidae)

Los daños de estos insectos escamas son considerables, principalmente en plantas jóvenes, causando amarillamiento a las hojas y las puntas muertas. En las plantas adultas, estas escamas prefieren las hojas terminales, los pedúnculos florales y los frutos. Cuando los frutos son atacados en el inicio de su desarrollo salen deformados.

La única medida eficaz contra estas escamas es aplicar aceites emulsionables, con o sin insecticidas.

c. Brocas de Palmeras: (Coleóptera, Curculionidae)

Rhynchophorus palmarum L., broca del ojo, "El trocho".
Rhinostomus barbirostris (Fabr.), broca del tronco.
Humalinotus coriaceus (Gyll.), broca de los pedúnculos florales.
Amerhinus ynca (Sahlb), broca de pecíolo.
Strategus aloeus (L) broca de las raíces y brotes (Coleóptera, Scarabaeidae)

R. palmarum, o "el trocho", es una de las plagas principales de palmeras en Brasil y sumamente común en Bolivia. Ataca plantas viejas o dañadas en la poda o en la extracción de palmitos, atraído por el olor de fermentación. También es transmisor del vector de la enfermedad anillio rojo de coco (red ring disease of coconut), el nemátodo *Rhadinophellenchus cocophilus* (Cobb).

El adulto penetra la yema apical o entre las hojas en formación, estos daños provocan fermentación atrayendo más adultos. Las larvas barrenan todas las partes de las palmeras y son capaces de destruir las matas de pejibaye.

Las demás brocas atacan y dañan en las partes de la palmera como se ha indicado arriba pero son daños de mucha menor importancia que *R. palmarum*.

La broca de las raíces y brotes, *S. aleus*, es particularmente peligrosa durante el establecimiento de plantaciones eliminando hasta 100% de la plantas, si no son aplicadas medidas adecuadas de control cuando se detecta su presencia.

Medidas de control:

Control cultural: Destruir plantas decadentes y muertas para no servir como foco de infestación. Tener cuidado en la poda de las palmeras y también en las carpidas.

Control Etológico: Usar cebos tóxicos con pedazos de la base de la hoja de 0,50 m con 4g de carbophenotión o diazinon por cebo. También se pueden fabricar trampas tóxicas, o no tóxicas de pedazos de taquara (bambú grueso) lleno con caña fermentada con cerveza y malezas, con o sin un insecticida como triclorfon.

Estas trampas también controlan las plagas secundarias oportunistas, los picudos *Metamasius* spp.

Control biológico: En Brasil, una medida de control del trocho es la liberación de parasitoides taquínidas como *Parabilla rhynchophorae* o *Paratheresia* sp.

Control químico: Uso de insecticidas granulados sistémicos como carbofurun, durante el establecimiento de las plantaciones contra la broca de raíces y rebrotes, *S. aloeas*.

Para las demás especies de broca no existen medidas de control conocidas, aparte de dejar las dos especies de palmeras silvestres preferidas como hospederos, el "Totai" y el "Motacú", la misma técnica también sirve para controlar *R. palmarum*.

En la cosecha de palmitos es recomendable hacer el corte del tronco cerca al suelo y también pintar el corte con una solución de insecticida para evitar el ataque del "trocho" *R. palmarum* y de *Metamasius* spp.

d. Defoliadores Lepidopteros:

i) *Brassolis Astyra* God. y *Opsiphanes Sophorae* L. (Brassolidae)

Las larvas son gregarias y nocturnas, viven durante el día en cuevas de seda o escondidas en las bases de las hojas. El período larval es de cerca a 150 días y las larvas desarrolladas miden hasta 80 mm.

Las larvas muchas veces defolian totalmente las copas de las palmeras, retardando el crecimiento de la planta y reduciendo grandemente la producción. Las larvas maduras salen de las palmeras y enpupan en ramas de árboles y otros lugares, donde son atacadas por parasitoides, los cuales, después de 2 o 3 generaciones, prácticamente anulan las especies como plaga para varios meses.

Control biológico natural: Las larvas son parasitadas por un gran número de parasitoides, destacándose *Xanthozona melanopyga* Weid (Diptera: Tachinidae) y avispitas microgastrinas (Braconidae). También el entomopatógeno *Beauveria* a veces elimina todas las larvas en un nido.

Las pupas también son parasitadas por avispitas como *Brachymeria* sp. y *Silochalcis* sp. (Chalcididae).

Control biológico aplicado: Se puede criar y liberar parasitoides de pupa o fumigar con soluciones de *Beauveria*.

Control cultural: dejar palmeras silvestres, hospederos preferidos con el "Totai".

Control químico: Aunque normalmente no es económico se puede fumigar con aparatos especializados con insecticidas como carbamatos o piretroides.

ii) *Oiketicus kirbyi* (Lands - Guild) (Lepidoptera, Psychidae) "Vicho cesto"

Las larvas son voraces defoliadores de palmas africanas en Colombia y otros países latinoamericanos y ocurre comúnmente en Bolivia. Uno de los carácteres interesantes de esta plaga es que, en cuanto el macho pasa por metamorfosis completa (se transforma en un adulto alado), la hembra no pasa del estado larva, siendo una larva neotónica. Los machos vuelan y copulan con las hembras en su propio "cesto". Las hembras una vez fecundadas ponen una postura de 3000 huevos. Las larvitas abandonan el cesto madre, confeccionan sus propios cestos y viven cerca de cinco meses.

Aparte de las medidas de control ya citadas, para las larvas lepidópteras del marañón se puede controlar esta plaga, a través de la recolecta manual de los cestos, quemándolos.

Polinización: Debido al amplio cultivo de palmera aceitera, o africana, en América tropical, supongamos que hay polinizadores adecuados. Sin embargo, Malasia ganó un promedio de 20 millones de US$ anualmente, debido a la importación de gorgojos (Curculionidae) específicos, polenófagos que efectúan una eficiente polinización en Africa y fueron introducidos a Malasia con éxitos espectaculares.

iii) Almendra Brasilera *Bectholletia excelsa*

Las únicas plagas conocidas de este cultivo son los coleópteros *Carpophilus pilosellus* y *C. dimidiatus*. No se conoce ningún dato sobre daños, umbrales económicos o medidas de control.

B. Región de los Yungas de La Paz

1. Café: *Coffea arabica* L.

En Brasil hay más que 25 especies de plagas del cafeto. Entonces, es vital no ocupar agroquímicos en los cafetales rompiendo su delicado equilibrio agroecológico.

a. La Broca de Café, *Hypothenemus Hampei*

Es la plaga principal del cafeto. Originaria de Africa, la broca es una plaga exótica, introducida desde el Perú a los Yungas de La Paz en la última década. Hoy en día, se encuentra en casi todo el territorio nacional donde hay caficultura, causando daños desde 10% hasta 100% de infestación. La broca ataca cerezas en diferentes estadios de desarrollo, incluyendo granos viejos, pudiendo encontrar hasta 14 individuos en un grano cosechado, entre larvas, pupas y adultos, y porque su transportación es muy fácil.

Control biológico: Existe un control natural de los adultos de la broca por el hongo blanco, *Beauveria*, matando hasta 30% en forma natural.

Control Biológico Inundativo/Inoculativo:

Produciendo *Beauveria* en arroz cocido, se puede obtener bioplaguicidas no tóxicos y efectuar aplicaciones en los cafetales logrando hasta 100% control de la broca.

Control Biológico Clásico:

La GTZ, QHANA y el Instituto de Ecología de la Universidad de La Paz, están multiplicando y produciendo la microavispita africana, *Cephalonomia stepanodoris* (Bethylidae) en Coroico, Caranavi y Chulumani, para sus liberaciones contínuas en los cafetales de los Yungas, con el propósito de lograr su establecimiento permanente como enemigo natural de la broca, así bajando su nivel de infestación en los cafetales bolivianos.

Control cultural: No dejar ningún grano ni cereza en el campo después de la cosecha. Una medida atractiva cuando los precios del café son buenos e ignorados cuando los precios son malos, permitiendo así, una proliferación sin control, de la broca.

Control químico: Aunque en Brasil aplican el insecticida endosulfan (órgano sintético clorado) para controlar la broca de café, cuando hay niveles de daño de 5%, el control químico no es recomendable en Bolivia, debido a la múltiple floración y la presencia de cerezas de café de diferentes tamaños. Además no es aceptable en la producción de café orgánico.

Umbral económico: Según EMBRAPA (Brasil), el umbral económico de la broca de café es 5% de granos o cerezas infestadas, sin embargo, no se conoció el precio del café cuando este umbral económico fue calculado.

b. Minador de la Hoja: *Perileucoptera Coffeella* (G-M) Lepidóptera, Lyonetiidae.

Las larvas de esta plaga, introducida de Africa, minan las hojas y puede causar perjuicios hasta 40%, debido a la destrucción de las hojas, particularmente en la época seca, causando caída de hojas y secamiento de ramas y frutos.

Control cultural: No tener más que 25% de sombra en los cafetales.

Control mecánico: Recolección manual de hojas con minas, quemándolas y, así, eliminar la plaga.

Control biológico: en Brasil hay más que 12 especies de parasitoides y depredadores del minador de la hoja, que efectúan hasta 40% de control, si no aplican agrotóxicos.

Control químico: Uso de insecticidas extremadamente tóxicos, granulados incorporados en el suelo o en la base de la planta, solamente, si hay los equipos y ropas adecuadas para su seguridad de manejo. EMBRAPA recomienda disulfaton 2,5% y carbofuran 5%, 40 a 60 g y 20 a 30 g/planta, respectivamente.

c. Cochinillas y Escamas del Cafeto (Homoptera, Coccoidea):

Coccus viridis (Green) (Coccidae), escama verde del cítrico
Saissetia coffeae (Walker) (Coccidae), escama parda
Planococcus citrii (Risso) (Pseudococcidae), cochinilla blanca de cítricos
Pinnaspis aspidistrae (Sign) (Diaspidae) Cochinilla harinosa del cítrico
Cerococcus catenarius (Fonseca) (Asterolecaniidae) escama negra
Dysmicoccus cryptus (Hempel) (Pseudococcidae) cochinilla de las raíces

Todas estas coccoidaes chupan la savia, debilitando la planta, perjudicando el rendimiento directa o indirectamente, tienen muchos depredadores y parasitoides con excepción de la cochinilla de las raíces.

Control cultural: eliminar cuevas de hormigas en los cafetales.

Control químico: insecticidas fosforados mezclados en aceites emulsionables.

d. Defoliadores Lepidópteros

Eacles imperialis magnifica: veáse marañón.
Oiketicus kirbyi: veáse plameras.

2. Cítricos: *Citrus* spp. Naranja, mandarina y grey o toronja.

Este cultivo está atacado por una gran diversidad de plagas, incluyendo más de 50 especies de insectos, 4 especies de acaros y varias especies de hongos, virus y bacterias que causan enfermedades.

Las plagas insectiles se dividen en varias categorías:

a. Plagas de las Raíces:

Cochinillas, escamas y larvas curculionidas.

b. Plagas de las Ramas y del Tronco:

Brocas cerambicidas y curculionidas, escamas y cochinillas.

c. Plagas de las Ramas y Hojas:

Cochinillas, escamas, cigaritas, afidos, silidos, abejitas negras, chinches miridas, mosquitas blancas y negras, coleópteros cuculionidos y escarabaeidos, larvas lepidópteros y acaros.

d. Plagas de las Flores:

Abejitas negras, escarabaeidos y trips.

e. Plagas de las Frutas:

Escamas, cochinillas, larvas lepidópteras y moscas de la fruta.

Enfermedades

Las dos enfermedades principales de cítricos son, el gomosis y la tristeza.

Ambas enfermedades, comúnmente matan árboles de cítricos y su único control eficaz y económico es, a través de plantas injertadas sobre raíces resistentes. Entonces, tener viveros disponiendo plantines garantizados resistentes contra estas enfermedades, es de suma importancia.

Plagas: Moscas de la Fruta

Las plagas principales de citricultura, y también de la producción de duraznos y guavas, son las moscas de la fruta. Hay tres diferentes moscas de la fruta.

La mosca de la fruta suramericana, *Anastrepha fraterculus* (Weid.), *A. grandis*, (Weid.) *A. striata* (Weid.), *A. obliqua* (Magnart) y *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae).

La mosca de la fruta mediterránea *Ceratitis capitata* (Weid.). (Tephritidae).

La mosca de la fruta brasilera o la mosca barrenador de la yuca *Silba péndula* (Bezzi) (Lonchaeidae).

Biología:

Las hembras de las moscas de la fruta ponen sus huevos dentro de la cáscara de la fruta pintona, 1 a 10 huevos por fruta. Luego, las larvas, durante 9 a 13 días, barrerían la pulpa de la fruta causando su caída precoz, y de donde las larvas migran al suelo para enpuparse en profundidades hasta, máximo, 10 cm. Después de 10 a 14 días salen los adultos, copulan y después de un período de preoviposición, las hembras pueden poner hasta 800 huevos durante un período de hasta 10 meses.

Perjuicios:

Estas especies atacan una gran diversidad de frutas cultivadas y silvestres, incluyendo café, duraznos y guavas, causando pérdidas de hasta 100%. Las hembras de *Anastrepha* pueden atacar frutas menos maduras, debido a la presencia de un ovipositor más largo y más quitinizado.

Manejo integrado de moscas de la fruta:

Las medidas de manejo integrado de moscas de fruta son sencillas, pero para tener mayor impacto y control, deberían ser tomadas a nivel de comunidades, cooperativas o ecosistemas.

Hay boletines para extensión agrícola y transferencia de tecnología, para el manejo de moscas de fruta, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y del Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA) del Perú.

En Bolivia, en La Paz y Santa Cruz, se han aprobado las medidas de control peruanas y colombianas y el I.I.A. "El Vallecito", ASOHFRUT y PENTAGRO, están preparando un boletín para extensión agrícola y transferencia de tecnología, para el manejo integrado de las moscas de la fruta.

Manejo integrado de las moscas de la fruta, en resumen, consiste en las siguiente medidas:

- Colocar trampas "McPhail" cada media Ha., con atrayentes de proteina hidrolizada, sea Buminal 5% o salsa de soya 15%.

- Una vez se captura una mosca se aumenta el número de trampas a 1 por cada 5 árboles. Las trampas Mcphail se pueden importar de Brasil, Colombia o Perú. También se pueden fabricar trampas de botellas plásticas de agua mineral, a un costo mínimo.

- Cuando hay captura de moscas en todas las trampas Mcphail, se coloca una bolsa matadora cada 5 árboles. Las bolsas son de 10 kg (de azúcar) de tela, llenadas con aserrín y algodón, luego champado en una mezcla de atrayente (p.e. Buminal) más el insecticida "triclofon" (no sirve cualquier insecticida). Estas bolsas se colocan en la copa del árbol en la sombra, amarrándola con pita a una rama. Se puede colocar una botella plástica encima de la bolsa, llena, con solamente atrayente y un agujero pequeño en su base para que se derrita el atrayente sobre la bolsa matadora.

- La última medida esencial es, mantener el huerto limpio, sin malezas abajo de los árboles y levantar toda la fruta caída cada dos días, enterrándolas en un pozo o una zanja, tapando la fruta cada 15 días con 20 cm de suelo para que no emerjan las moscas.

3. Banano: *Musa* spp. y piña: *Ananas comosus*

Un diagnóstico completo de plagas y enfermedades, más las recomendaciones para su manejo integrado para banano y piña, fue preparado por este consultor en noviembre 1993, por USAID/CORDEPDAI y los Ministerios de Agricultura de Argentina y de Bolivia (Medidas Fitosanitarias Bolivianas para la exportación de Piña y Banano a la República de Argentina).

Las mismas recomendaciones, sirven para estos dos cultivos en los Yungas de La Paz. Solamente falta su implementación.

4. Urucú: *Bixa orellana* véase cajú

Trips, *Selenothrips rubrocinctus*: Véase marañón

5. Rice: *Oryza sativa L.*

Chinches chupadoras y petillas (Hemiptera, Heteroptera, Pentatomidae)

Tibraca Limbativentris Stal. y ***Oebalus Preceilus*** (Dallas)

Estos chinches chupan savia de los tallos y hojas, luego de las semillas. Causan amarillamiento de las hojas y secamiento de los granos.

Control biológico: con aplicaciones de los hongos *Beauveria bassiana* o *Paecilomyces*.

Control químico: con insecticidas fosforados cuando hay un umbral económico de 10% de las plantas infestadas.

a. Defoliadores Lepidópteros: (Noctuidae)

Mocis Latipes Guen., el medidor o cuarteador.

Spodoptera Frugiperda J.E. Smith, gusano militar.

Ambas plagas son capaces de defoliar totalmente plantas de arroz y los cultivos necesitan vigilancia, en forma de inspecciones semanales de la parte del agricultor.

Control químico: aplicar insecticidas fisiológicos (triflumuron o diflubenzuron) o bacterianos (*Bacillus thuringiensis*) cuando los gusanos están pequeños. Cuando los gusanos están medianos o grandes, aplicar insecticidas de contacto, preferiblemente piretroides sintéticos.

Control biológico clásico: La importación, cría y liberación de la avispita, parasitoide de huevos de *Spodoptera* epp., *Telenomus remus* Crufd (Scelionidae), hasta existe establecimiento y un control permanente.

Existen otras plagas de arroz como gusanos blancos, termitas, afidos, barrendadores, picudos y salivazos, que son de menor importancia y las medidas de control, umbrales económicos se encuentran en el Manual de Entomología Agrícola, Gallo *et alii*.

Maíz: *Zea mays* L.

Muchas de las mismas plagas de arroz atacan el maíz, sin embargo, los más importantes son:

Spodoptera frugiperda, gusano cogollero, gusano militar y gusano choclero.
Helicoverpa zea (Bod.) (Noctuidae), gusano choclero.
Heliothis virescens (Fabr.) (Noctuidae), gusano bellotero.

Las larvas de *Spodoptera* atacan las plantas, causando altos niveles de daño, raspando y comiendo las hojas, luego comen el cogollo y finalmente atacan los choclos.

Control: véase arroz. Nótese que únicamente se puede controlar el cogollero antes de la formación de cogollos. Los umbrales económicos son 10% de plantas atacadas o 20% de deforación.

No hay control seguro para los gusanos chocleros.

C. Región del Gran Chaco Boliviano

1. Soya: *Glyxina ma* (L) Merr.

Para información compleja, referente a las plagas de la soya, véase "Manejo Integrado de Plagas de Soya", Pruett C.J., H. Rogg y E. Camacho, presentado en el 1er. Taller Nacional de Soya, Santa Cruz, marzo 1995.

Referente al picudo negro (*Sternechus pinguis*) y las plagas nuevas de la soya en Santa Cruz, ya existen hasta 100% de infestación en la soya por *S. pinguis* en Yacuiba, pero hay todavía poca infestación en Villamontes. El complejo de chinches pentatomidas, tampoco existe en el Chaco noliviano, implicando menor uso de plaguicidas. Sin embargo, es esencial la rotación de cultivos para un control de plagas en soya.

Cankro, la enfermedad recién introducida en Santa Cruz de Brasil, todavía no existe en el Chaco boliviano.

Debían ver la manera de imponer sistemas cuarentenarias departamentales, para evitar el ingreso de nuevas plagas agrícolas (y pecuarias) al Chaco boliviano.

2. Algodón: *Gossypium* spp.

El complejo de plagas en algodón es bastante grande, y el manejo integrado de todas las plagas bolivianas de algodón, está ampliamente tratado en el Manual de Entomología Agrícola, ya citado.

En Villamontes y Muyapampa, habían parcelas de algodón totalmente libre de plagas, con excepción de la chinche manchadora, *Dysdercus* sp. (Hemiptera, Heteróptera, Pyrrhocoridae) y no se aplican insecticidas contra ninguna plaga. Sin embargo los gusanos belloteros, *Heliothis virescens* y *Spodoptera frugiperda*, existen en la zona y con el aumento de la superficie, es probable que se transformaran, igual que *Dysdercus* spp., en plagas importantes. Es importante en este cultivo, realizar monitoreo y levantamiento de plagas, evaluación poblacional y de mortalidad natural.

3. Trigo: *Triticum Aestivum* L.

Afidos (Homoptera, Aphididae) son las plagas más importantes de trigo, incluyendo las siguientes especles:

Schizaphis graminum (Rondani), *Rhopalosiphum padi* (L.) y *Metopolophium dirhodum* (Walk) atacando las hojas, *Sitobion avenae* (Fabr.) atacando las espigas y *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki) atacando las raíces.

Las ninfas y adultos chupan la savia, causando amarillamiento de las plantas y, a veces, son vectores de enfermedades.

Si los áfidos vuelven a ser problemáticos, especialmente el áfido de las raíces, es esencial ocupar una "eurasemilla", tratando la semilla con insecticida, para proteger la planta durante uno o dos meses, sin perjudicar al gran complejo de enemigos naturales que controlan, naturalmente, los áfidos. Si se debe aplicar insecticidas foliares, se recomienda únicamente primicarb, un aficida específico que no mata a los enemigos naturales. El umbral económico detectado por EMBRAPA, es 10% de plantas con afidos.

4. Maíz: *Zea mays* L. (véase Los Yungas)

5. Cítricos: *Citrus* spp. (véase Los Yungas)

6. Duraznos: *Prunus persicae* L. (véase cítricos).

7. Girasol: *Helianthus annuus* L.

Como cultivo relativamente nuevo, tiene pocas plagas insectiles, pero sí muchas enfermedades en las épocas de lluvia. ANAPO CIAT y "El Vallecito" UAGRM, han preparado un boletín sobre prácticas agronómicas y Manejo Integrado de Plagas de Girasol.

Si *Spodoptera sunia* y *S. exigua* son plagas defoliadoras importantes, será prioritario que sean controladas por *Telenomus remus* en el programa de control biológico clásico.

D. Resumen de Limitantes

- La infraestructura para investigación en manejo integrado de plagas en la región, es mínima, con excepción del Instituto de Investigación Agrícola "El Vallecito" de la Facultad de Ciencias Agrícolas (F.C.A.), de la Universidad Gabriel René Moreno (UGRM), y del Centro de Investigación en Agricultura Tropical (CIAT), donde hay facilidades modernas para Fitopatología y Entomología Agrícola,

ambos en el departamento de Santa Cruz. También, en el Centro de Investigación y Mejoramiento de la Caña de Azúcar (CIMCA) en Santa Cruz, existe el laboratorio más grande, más moderno y mejor equipado en Bolivia, para Entomología Agrícola y multiplicación de enemigos naturales, que trabajó desde 1980 hasta 1992 y ahora está cerrado por falta de recursos económicos.

- IBTA no cuenta con ningún experto en Fitoprotección, Manejo Integrado de Plagas, Fitopatología o Entomología Agrícola, con excepción de IBTA Chapare, Estación Experimental "La Jota", donde recién en 1995, están armando un modesto laboratorio de Entomología Agrícola y, donde, desde 1993, funciona un pequeño laboratorio de Fitopatología.

- Dado el nivel tecnológico de la agricultura en la región y la orientación de los agricultores, los conceptos de Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico son poco conocidos.

- El único control de plagas, especialmente insectos en la zona, es el control químico, sin asesoramiento adecuado (con excepción de Santa Cruz), utilizando productos alta y extremadamente tóxicos, a veces prohibidos, como etil paratión (Folidol); sin tomar las medidas necesarias, ni observar los períodos de carencia, lo cual resulta en el envenenamiento agudo y crónico de los agricultores y los consumidores, a través del contacto directo y los residuos de agrotóxicos en los alimentos.

- Hay muchas investigaciones en polinizadores, plagas y enemigos naturales hechos en Bolivia y en otros países latinoamericanos para aprovechar. Sin embargo, quedan ciertos temas y trabajos básicos de investigación para elaborar en la zona de estudio.

III. DESCRIPCION

A. Objetivo

Fortalecer un centro de excelencia universitario en manejo integrado de plagas, en la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno del departamento de Santa Cruz, como centro nacional de investigación formación de recursos humanas y tranferencia de tecnología en manejo integrado de plagas

B. Objetivos Específicos

- Formar de un grupo de científicos bolivianos en piscicultura tropical.
- Desarrollar un banco de tecnologías en piscicultura tropical, desarrolladas o adaptadas a las condiciones locales.
- Generar una alta capacidad de asistencia técnica y formación de recursos humanos a diferentes niveles, en proyectos de piscicultura tropical.
- Lograr una capacidad de autosostenimiento, a través de venta de servicios a universidades, ONGs, empresa privada y generación de proyectos de investigación con financiamiento externo.

C. Estrategia

La estrategia a ser utilizada para el fortalecimiento de este centro se presenta en forma detallada en el Anexo III.6.

D. Metas

En el año 2, se ha fortaleciendo el centro universitario de investigación en manejo integrado de plagas de la UAGRM.

E. Actividades

El centro universitario especializado en Protección Vegetal y Manejo Integrado de Plagas de la UAGRM, organizará cursos de capacitación de los técnicos y empleados de cada fundación regional, ofrecerá asistencia técnica en diagnosis de problemas (identificación de plagas problemáticas y/o nuevas) y recomendaciones para temas de investigación o medidas de M.I.P. aplicables. El centro universitario también pondrá disposición de los usuarios sus colecciones de referencia y bibliografía referente al M.I.P.

El centro propuesto llevaría a cabo las actividades siguientes:

- Cursos en Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico, Apicultura, Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta, Producción Artesanal de Bauveria para el Control de la Broca del Café.

- Apoyo técnico, para el inventario e identificación de plagas y enemigos naturales en cultivos principales.

- Apoyo técnico, establecimiento de colecciones de plagas y enemigos naturales, y bibliografía de referencia para manejo integrado de plagas, plagas y enemigos naturales en cultivos principales.

- Investigación y determinación de la bionomía (biología, hábitos, hospederas, etc.) de las plagas claves en cultivos principales.

- Investigación y evaluación de la mortalidad natural de las plagas claves en cultivos principales, efectos de factores abióticos y bióticos (enemigos naturales).

- Investigación y evaluación poblacional de las plagas claves y sus umbrales económicos en los cultivos principales.

- Investigación y evaluación en el campo de los métodos más adecuados, para incorporar en un programa de manejo integrado de plagas en los cultivos principales.

- Producción de manuales de Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico, a nivel de principios generales y por cultivo.

- Publicación de resultados en revistas científicas nacionales e internacionales.

F. Requerimientos de Bienes y Servicios

Las necesidades del centro universitario que se decida apoyar, dependerán del nivel de desarrollo del mismo, los aportes de su facultad/universidad, así como las posibles alianzas estratégicas que se establezcan para participar en el Proyecto. Los requerimientos de recursos se presentan en el **Cuadro III.6.1.1**. Este detalle considera un posible aporte propio de la universidad interesada, sin contar erogaciones por conceptos de salarios del personal que labora en el centro. Las cifras utilicidas incluyen un 10% de imprevistos.

Los supuestos para estimar el monto asignado para el establecimiento de este centro de investigación son los siguientes:

Infraestructura: Aporte de universidad interesada, con un apoyo del Proyecto.

- Oficinas para tres profesionales y 3 técnicos superiores, 1 administrador, 1 secretaria, dos choferes y un sereno.
- Un laboratorio de protección vegetal, incluyendo un cuarto para el almacenamiento de muestras.
- Un aula para capacitación con capacidad para 25 personas.
- Una sala de reuniones con capacidad para doce personas.

Vehículos: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- Una camioneta de doble cabina con doble tracción.

Equipo y Mobiliario: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- 3 computadoras
- 1 impresora
- equipo complementario de laboratorio y de campo

Libros Técnicos y Subscripciones: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- Se contempla una asignación anual de US$ 1.000 durante cuatro años, a partir del año 2 del Proyecto.

Capacitación: Apoyo proporcionado por el Proyecto, a través del Programa de Préstamos para la Educación en Ciencias Agrarias (EDUCAGRO). Se considera que se requieren:

- 2 técnicos a nivel de maestría o doctorado, uno en América Latina (año 2) y el otro en los EE.UU.(año 4). El nivel a alcanzar dependerá del existente al inicio del Proyecto.

- 1 viaje de observación de un mes de duración durante el primer año del Proyecto, en un país latinoamericano, para el Director Ejecutivo del centro.

- 1 curso de tres meses en gestión de centros de investigación, en el país, para el Director Ejecutivo del centro.

Asistencia Técnica: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- 1 mes anual de especialistas internacionales (de EE.UU. o América Latina) durante los primeros cinco años del Proyecto.

Personal: Aporte de la universidad o facultad.

- director (M.Sc. o Ph.D. en suelos)
- 2 ingenieros agrónomos o agrícolas a nivel de licenciatura o posgrado
- 3 técnicos a nivel superior o de licenciatura
- 1 administrador
- secretaria
- 2 choferes
- 1 sereno

El Proyecto contribuirá, a partir del año 2, con recursos para dos tesistas anuales.

Operación: El Proyecto proporciona recursos de préstamo, a través del Programa de Préstamos para Proyectos Productivos (PRODAGRO) para gastos de papelería, combustibles, pago de electricidad, teléfono, agua y gastos de mantenimiento del equipo y las instalaciones.

CUADRO III.6.1.1
COMPONENTE DE INVESTIGACION Y ENSEAANZA UNIVERSITARIA Y TECNICA
CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
(EN MILES DE US$)

CONCEPTO	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5			TOTAL		
	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.
A. INVERSIONES	9,250.0	38,698.0		82,393.0			16,250.0			12,550.0			10,250.0			130,693.0	38,698.0	
1. INGENIERIA Y ADMINISTRACION																		
1.1 Ingeniería																		
1.2 Supervisión																		
2. CONSTRUCCIONES		23,698.0		15,000.0												15,000.0	23,698.0	
2.1 Oficinas para 8 personas		4,460.0															4,460.0	
2.2 Laboratorio de protección vegetal		2,698.0		15,000.0												15,000.0	2,698.0	
2.3 Cuarto para muestras		2,000.0															2,000.0	
2.4 Aula para capacitación (25 personas)		10,698.0															10,000.0	
2.5 Sala de reuniones (12 personas)		4,500.0															4,500.0	
2.6																		
2.7																		
3. MAQUINARIA																		
3.1																		
3.2																		
4. EQUIPOS		15,698.0		41,040.0												41,040.0	15,000.0	
4.1 Equipo de Laboratorio		15,000.0		25,000.0												25,000.0	15,000.0	
4.2 Equipo de Campo				5,000.0												5,000.0		
4.3 Equipo de Aire Acondicionado																		
4.4 Equipo de Oficina																		
4.5 Muebles				2,340.0												2,340.0		
4.6 Equipo de Computación y Software				3,700.0												3,700.0		
4.7 Equipo de Comunicaciones																		
4.8 Equipo de Divulgación e Impresión																		
5. VEHICULOS				21,103.0												21,103.0		
5.1 Nuevos. Trabajo				21,103.0												21,103.0		
5.2 Microbuses																		
5.3 Motos																		
5.4 Botes																		
6. INSUMOS				5,000.0			5,000.0									10,000.0		
6.1 Materiales de Laboratorio																		
6.2 Materiales Biológicos																		
6.3 Materiales de Vidrio																		
6.4 Productos Químicos (Desinfectantes)																		
6.5 Materiales de Campo																		
6.6 Materiales Divulgación y Capacitación				5,000.0			5,000.0									10,000.0		
6.7 Materiales Computación (Bunin. Papel)																		
7. LIBROS TECNICOS Y SUSCRIPCIONES				1,000.0			1,000.0			1,000.0			1,000.0			4,000.0		
8. ASISTENCIA TECNICA	9,250.0			9,250.0			9,250.0			11,550.0			9,250.0			48,550.0		
8.1 Consultores Internacionales	9,250.0			9,250.0			9,250.0			11,550.0			9,250.0			48,550.0		
8.2 Consultores Nacionales																		
8.3 Capacitación en el Exterior																		
8.4 Capacitación en el País																		
B. COSTOS CONCURRENTES			14,000.0	3,100.0			3,100.0				3,100.0			3,100.0		6,200.0	6,200.0	14,000.0
1. PERSONAL INCREMENTAL																		
1.1 Profesionales																		
1.2 Técnicos																		
1.3 Administrativos																		
1.4 Auxiliares																		
1.5 Servicios Generales																		
1.6 Tecistas				3,278.0			3,278.0			3,278.0			3,278.0			9,828.0		
2. MOVILIZACION DE PERSONAL			4,000.0	3,100.0			3,100.0				3,100.0			3,100.0		6,200.0	6,200.0	4,000.0
2.1 Viáticos			2,000.0															2,000.0
2.2 Pasajes y Fletes			2,000.0															2,000.0
2.3 Combustibles y Lubricantes				3,100.0			3,100.0				3,100.0			3,100.0		6,200.0	6,200.0	
3. INSUMOS Y MATERIALES			9,000.0															9,000.0
2.1 Laboratorio			5000.0															5,000.0
2.2 Campo			4000.0															4,000.0
3. MANTENIMIENTO																		
3.1 Construcciones																		
3.2 Equipos																		
3.3 Vehículos																		
4. SERVICIOS GENERALES																		
5. MATERIALES E IMPRESOS			1,000.0															1,000.0
6. CONTRATACION DE SERVICIOS																		
TOTAL	9,250.0	38,698.0	14,000.0	85,493.0			19,350.0			12,550.0	3,100.0		10,250.0	3,100.0		135,843.0	44,698.0	14,000.0
IMPREVISTOS (10%)	925.0	3,698.8	1,400.0	8,549.3			1,935.0			1,255.0	310.0		1,025.0	310.0		13,684.3	4,178.8	1,400.0
TOTAL PROGRAMA SIN ESCALON. NI GASTOS FIN.	10,175.0	42,534.8	15,400.0	105,042.3			20,185.0			13,805.0	3,410.0		11,275.0	3,410.0		149,207.3	46,944.8	15,400.0

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA
EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES
EN PISCICULTURA TROPICAL

AGOSTO 1 10.6.2

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN PISCICULTURA TROPICAL

APENDICE III.6.2

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS

I. INTRODUCCION

El desarrollo piscícola nacional, precisa de servicios de investigación, análisis y asistencia técnica, que permitan la práctica eficiente y sostenible de la actividad.

La zona de los trópicos bolivianos posee un potencial de producción piscícola que, por diversas razones, no ha sido adecuadamente explotado. La baja densidad de población, la escasez de infraestructura de caminos, la inadecuada preparación de agricultores migrados del Altiplano hacia los trópicos para enfrentar condiciones diferentes a las de sus zonas de origen, la falta de investigación y transferencia de tecnología en un sistema coherente y continuado que permita explotar de manera eficiente y sostenible la zona, son algunas de las causas principales del lento desarrollo piscícola de las zonas comprendidas en la región del Proyecto.

Varias entidades han venido desarrollando actividades de investigación en piscicultura en el trópico boliviano. Al respecto, destacan los esfuerzos de la Misión Británica en el Beni y la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba en el Chapare. Estas entidades han logrado importantes avances, pero aún no han consolidado una base institucional sólida que preste servicios de apoyo a la piscicultura de la región del Proyecto.

Los objetivos del presente estudio son:

- Realizar un diagnóstico del desarrollo tecnológico de las regiones involucradas en el proyecto en piscicultura.

- Identificar áreas de investigación en piscicultura que puedan tener fuerte impacto económico, social y técnico en las zonas involucradas en el Proyecto.

- Estimar la capacidad institucional (Misión Británica, Universidades, etc.), para emprender la realización de investigación y generación tecnológica en piscicultura.

- Definir una estrategia de investigación en piscicultura para la zona en estudio.

- Proponer mecanismos para el fortalecimiento de la capacidad de respuesta nacional para emprender estudios en piscicultura.

Para lograr los objetivos anteriores, se ha efectuado una visita a la región del Proyecto, y se ha hecho contacto con las instituciones técnicas, universidades y centros de documentación de las principales ciudades del país.

En el desarrollo de la propuesta, se ha adoptado como criterio básico la identificación de acciones que conduzcan a un marcado avance tecnológico de la piscicultura, haciéndola capaz de competir a nivel internacional.

II. CARACTERIZACION DE LA SITUACION ACTUAL

A continuación se presenta una caracterización de la piscicultura nacional, enfatizando el análisis de la Estación Piscícola "Pirahiba", dependiente de la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba.

A. Visión Global de la Piscicultura en Bolivia

1. Cuencas Hidrográficas

Bolivia cuenta con un complejo hídrico que está constituído por tres cuencas principales e independientes, las cuales difieren significativamente entre sí por la dinámica hidrológica y por la fauna existente.

a. Cuenca del Amazonas

La superficie total de esta cuenca en el territorio nacional es de 744.000 km^2, que representan el 70% de la superficie total de Bolivia y comprende nacientes hídricas de los departamentos de la Paz, Cochabamba, Potosí, Oruro y Chuquisaca, continuando en los llanos orientales y las selvas de Santa Cruz de la Sierra, Beni y Pando. Estos suelos, contienen una composición estratigráfica uniforme en toda la región, compuesta generalmente por humus, arcilla amarilla, arcilla colorada y arena amarilla; que trae como consecuencia que éste sea prácticamente impermeable y de muy bajo nivel nutricional. La precipicitación pluvial media anual se encuentra en el rango de 1,800mm a 2,000mm, y la temperatura media anual oscila entre los 24°C. y 32°C. La humedad relativa media está entre 60% y 80%, clasificándose como una región húmeda-tropical.

El potencial pesquero de esta cuenca se estima en 115.000 T.M., con permisibilidad para 53.000 T.M/año, siendo la explotación actual (1993) 2.783 T.M., con un aporte del 45 % a la producción nacional de pescado para ese año. Las principales especies capturadas fueron: Pacú, Surubí, Dorado y Tambaquí.

b. Cuenca del Plata

En el territorio boliviano se inician dos de los principales afluentes de esta Cuenca: el Río Pilcomayo y el Río Bermejo, que pierden su curso en algunas partes, al pasar por terrenos aluviales en territorios de Argentina y Paraguay.

De esta Cuenca, 192.000 km^2 corresponden a Bolivia, constituyendo el 6% del total de la Cuenca. Comprende los departamentos de Tarija, Chuquisaca, Potosí, Oruro y parte de Santa Cruz de la Sierra.

La Cuenca del Plata, en su conjunto, presenta una variedad de climas propios de tierras altas, y climas semi-áridos en la zona del Chaco. La precipitación pluvial se encuentra en el rango de 300mm a 1.000mm con temperaturas variables.

Para esta Cuenca se estima un potencial pesquero de 22.000 T.M. que para 1993 fue de aproximadamente 253 T.M., correspondiendo al 4.10% de la producción nacional.

c. Cuenca del Altiplano

La superficie de esta Cuenca en el territorio nacional es de 155.000 km^2, que corresponden al 62% del total de ésta. Este sistema está compuesto principalmente por: el Lago Titicaca, con una extensión aproximada de 4.774 km^2, el Lago Poopó, con una superficie de 2.900 km^2, y el Río Desaguadero con 320 km de largo, que conecta ambos lagos. Esta Cuenca tiene como característica el estar situada sobre altitudes superiores a 3.000 m.s.n.m. La precipitación pluvial oscila entre 650mm a 700mm. y las temperaturas entre 20 a 21°C.

El potencial pesquero estimado para esta cuenca es de 63.000 T.M./año, habiéndose explotado en 1993, 2.278 T.M. equivalente al 36.94% de la producción nacional de pescado.

2. Situación General de la Acuicultura en Bolivia

La acuicultura en Bolivia es una actividad relativamente nueva, que hasta el momento no es significativamente importante como actividad productiva, si se toma en cuenta que la producción actual representa un porcentaje mínimo con respecto al total de la producción agropecuaria. Considerando que en el país no existe una tradición en este campo, hay que destacar que durante el período de 1992-1993 tuvo una evolución favorable, creciendo a una tasa anual del 119%.

3. Estaciones Piscícolas y Capacidad Instalada

A pesar de que la acuicultura, en un pasado inmediato, no fue considerada por los planes de desarrollo y producción, se cuenta con nueve estaciones piscícolas instaladas en el altiplano, valle y trópico, las cuales se describen a continuación:

a. Acuicultura en la Cuenca del Altiplano

El Centro de Desarrollo del Altiplano Tiquina Pongo, dedicado a la explotación en jaulas de Trucha Arco Iris (*Salmo Gardnierii*), en el lago Titicaca.

b. Acuicultura en la Cuenca Amazónica

Estación Piscícola "Pihusilla"

En la provincia Ayopaya de Cochabamba, se encuentra la Estación Piscícola "Pihusilla", vendida en 1992 por CORDECO a la Empresa COMINEX , quien cambió su nombre a "Arco Iris Andina S.R.L."; aunque aún se sigue conociendo como "Pihusilla".

La estación cuenta con artesas de incubación, estanque de alevinaje y de reproducción, y apesar de que no fue facilitado el dato sobre la extensión exacta y un prospecto elaborado por los propietarios; se identificó como su objetivo principal producir alevines de trucha Arco Iris (*Salmo garnierii*), para la siembra en lagunas naturales de las cercanías del Tunari.

El cultivo es realizado en forma extensiva; debido a la baja productividad primaria y al bajo contenido de oxígeno disuelto en las aguas que ocasiona el engorde lento en los peces. Esta razón ha obligado a sus propietarios a considerar la ampliación de las instalaciones, para estar en condiciones de abastecer los pedidos de sus usuarios.

Estación Piscícola "Minachi"

En la región tropical de los Yungas del departamento de La Paz y con la finalidad de diversificar la producción agrícola, en 1988 se incorporó al Proyecto Agroyungas, con financiamiento de Naciones Unidas, la Estación Piscícola Minachi, que tenía entre sus principales objetivos, proporcionar alternativas de alimentación para elevar el nivel nutricional de la dieta campesina, así como formar grupos productivos autogestionarios para obtener ingresos adicionales.

La Estación fue financiada por un período de 3 años (1988 - 1990) y una vez concluídos, sus bienes pasaron a manos de la Subsecretaría de Desarrollo Alternativo.

Entre los peces cultivados en ese período se encuentran la Tilapia Plateada (*Oreochromis niloticus*), cuyos alevinos fueron distribuídos entre los campesinos interesados, llegando a construirse 120 estanques para cría y engorde en diferentes comunidades; y posteriormente, la Carpa (*Ciprinus carpio*) y Tambaquí (Colossoma brachypomun), las cuales no se entregaron debido a la conclusión del financiamiento que cortó en forma brusca la extensión.

En 1993, se trató de reactivar la Estación nombrando un consultor que logró que los usuarios reconstruyeran sus antiguos estanques y construyeran otros. Sin embargo, al concluir el trabajo de consultoría los campesinos quedaron nuevamente a la espera de la asistencia técnica prometida por CORDEPAZ.

Las instalaciones de la mencionada Estación consisten en, 4 estanques en cemento para reversión sexual y manejo, 4 de reproducción de carpas, 4 de reproducción, 4 de alevinaje y 2 estanques de pre-ceba, que en conjunto hacen 4.080 m^2 de espejo de agua. Igualmente, cuenta con 1 laboratorio, 1 deshidratador para secado de insumos y alimentos y 1 depósito.

Actualmente, la Estación Piscícola Minachi se encuentra paralizada a la espera de ser transferida a CORDEPAZ, por lo que su situación institucional es incierta. A pesar de esto, existe un Proyecto para su reactivación denominado: "Desarrollo Piscícola Integrado Yungas-La Paz".

Estación Piscícola "El Prado"

En el Departamento de Santa Cruz de la Sierra, en la Provincia de Warnes, se encuentra la Estación Piscícola "El Prado", dependiente de la Universidad Gabriel René Moreno, en convenio con CORDECRUZ. Sus objetivos son introducir, adaptar y producir alevines de las especies; Carpa (*Cyprinus carpio*), Pacú (*Colossoma macropomun*) y Carpa Cabezona (*Aristichthys nobilis*). Sus actividades son principalmente de carácter experimental y de extensión, con la provisión de alevines de Carpa. Su capacidad instalada es de aproximadamente 1ha., distribuída en estanques de reproducción, alevinaje y adaptación, construídos en tierra y revestidos con ladrillo y seis estanques en cemento para reversión y estocaje de alevinos. También cuenta con un tanque para almacenaje de agua, tipo australiano; un pequeño laboratorio, depósito y oficina. Actualmente se han incorporado dos nuevos módulos de granjas piscícolas, una ubicada en la localidad de San Ignacio de Velasco y otra en Comarapa, destinadas a la promoción del desarrollo psicícola regional.

B. Estación Piscícola "Pirahiba"

En la localidad del Valle de Sacta, provincia Carrasco del departamento de Cochabamba, se encuentra la Estación Piscícola "Pirahiba", dependiente de la Universidad Mayor de San Simón. En el lugar se desarrolló el Proyecto "Tilapias", que posteriormente fue denominado Proyecto "Piscícola de Reproducción de Especies Nativas". Fue financiada y construída, a partir de septiembre de 1988 hasta diciembre de 1994, mediante un convenio entre el Programa de Desarrollo Alternativo y la Universidad Mayor de San Simón, con lo que se dió inicio a la actividad piscícola en la zona del Chapare. Los objetivos principales fueron: instalar un Centro Piloto de Producción de alevinos y manejo de peces de granja, para su distribución a los agricultores; introducir el cultivo de Tilapias; proveer una fuente adicional de proteína; diversificar la producción agropecuaria y capacitar a los agricultores en actividades piscícolas (ver documento adjunto "Evaluación Subproyecto Piscícola Valle del Sacta").

Al concluir el convenio, pasó a depender totalmente de la Universidad Mayor de San Simón. Actualmente, sus objetivos se hallan enmarcados en la investigación, producción

de semilla (alevines), carne de pescado y asesoramiento técnico. Dentro del programa de investigación que está sujeto a la disponibilidad de recursos y financiamientos, se encuentra el estudio de adaptación y validación de las técnicas de reproducción en especies nativas de interés comercial como son, el Pacú (*Colossoma macropomun*), el Sábalo (*Prochilodus nigricans*) y el Surubí (*Pseudoplatistoma fasciatum*), así como la validación de tecnología de cultivos de especies exóticas: Tilapia Roja (*Mossambica roja*), Tilapia Plateada (*Oreochromis niloticus*), Carpa Cabezona (*Aristichthys nobilis*) y Carpa Común (*Cyprinus carpio*).

En el programa de producción se oferta semilla de Tilapia Plateada, Roja y Tambaquí, así como también carne de las mismas especies. Por su parte, el programa de asistencia técnica, oferta apoyo en la instalación de piscigranjas, planificación de producción y asesoramiento en cultivos y capacitación.

A pesar de factores limitantes como la ubicación geográfica de ésta, la falta de infraestructura para la enseñanza, y otros, los docentes y estudiantes de la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba, la Universidad Gabriel René Moreno de Santa Cruz, y los diferentes colegios de Cochabamba, Santa Cruz y La Paz, realizan viajes periódicos hacia la Estación. Durante su estadía, los biólogos responsables les proporcionan información y asesoran en sus prácticas de campo en una actividad que no tiene un rol sistemático. En cuanto a la investigación, no existe una participación activa de los docentes y queda ligada directamente a los Biólogos que la manejan.

Por su parte, en la Universidad Mayor de San Simón, los docentes asesoran investigaciones en acuarios, dirigidas a tesis de corta duración, que por sus características no contribuyen a la investigación en estanques de producción, ni a formar paquetes tecnológicos que podrían ser trasmitidos a personas interesadas en el área.

En lo referente a las ofertas de servicios (ventas, ingresos), cabe indicar que hasta diciembre de 1994, la Estación estaba enmarcada en una política de fomento al agricultor, donde si bien se entregaban alevinos en condición de venta, nunca fueron cancelados los montos establecidos para la transacción, con excepción de un 5% de los usuarios. Por otra parte, dentro de los objetivos del Proyecto no figuraba el engorde para la venta de carne de pescado por parte de la Estación, manejando como única función la producción de semilla, y reservando el engorde y venta de carne de pescado a los usuarios, quienes vendían el producto sin problemas. Sin embargo, los estanques a nivel comunal son pequeños, por lo tanto no ofrecen grandes ganancias.

Es importante mencionar que los campesinos del Chapare, hasta la fecha, han demostrado un gran interés por la piscicultura, pero al no contar con créditos ni maquinaria disponible para la apertura de estanques, la piscicultura en el trópico cochabambino quedó a nivel de subsistencia. Ante esta situación, la política actual de desarrollo de la Estación Piscícola está enmarcada en los postulados de la Universidad, los cuales son: la Formación Académica, la Investigación, la Interacción Social y la Producción, esta

última para lograr autogestión. En los **Cuadros III.6.2.1** y **III.6.2.2** se detallan los costos de operación y en el Cuadro **III.6.2.3** se detalla la relación de salarios.

La capacidad instalada de la Estación Piscícola "Pirahiba" es de 36 estanques, con un total de 2.5 ha. de espejo de agua distribuídas en estanques de adaptación, reproducción, alevinaje y ceba, construídos en tierra. Se encuentran en etapa de construcción 4.5 ha., con lo que llegaría a tener un total de 7 ha. de espejo de agua. También cuenta con diez estanques en cemento para manejo y reversión de alevinos y una sala de reproducción e incubación para prácticas de reproducción artificial. Esta sala consta de un laboratorio equipado para actividades de acuicultura, incubadoras y equipo de reproducción, además de cuatro estanques circulares para alevinaje y dos estanques para manejo de reproductores, una oficina y por último viviendas.

Tomando en cuenta los anteriores datos y sobre la base del perfil "Módulo Piscícola de Reproducción y Engorde de Peces", se esperaba para el primer año un ingreso neto de US$ 4.196, pero ese perfil fue hecho con sueldos que otorgaba el Programa de Desarrollo Alternativo Regional.

Es importante destacar que en un período de seis años, la Estación está logrando encaminarse hacia su autogestión. Entre sus principales logros se cuentan la introducción del cultivo de tilapia en veintiséis comunidades del Chapare, demostrando las bondades que la actividad ofrece como una alternativa de desarrollo y la capacitación en actividades piscícolas a los campesinos de las veintiséis comunidades de su radio de influencia.

1. Existencias de Semovientes, Construcciones y Equipos

En este acápite se identifican las existencias reales de semovientes (peces exóticos y nativos), estanques, construcciones, equipos y otros bienes del Centro Piscícola; y se realiza un avalúo de las inversiones, un inventario de las investigaciones realizadas y un cálculo de los costos de producción de alevinos y carne de Tilapia.

a. Semovientes

(i) Especies Exóticas - Tilapias

Actualmente, se tienen ejemplares de tres líneas de tilapias en estanques de reproducción, primer alevinaje, levante o segundo alevinaje, reversión y engorde.

Las líneas corresponden a dos de plateadas (*O. niloticus*) y una de roja (*Mossambica roja*). Para la reproducción se emplean dos planteles de reproductores para cada línea, alternándose por períodos de tres meses.

El número de ejemplares existentes se detalla en el **Cuadro III.6.2.4.**

(ii) Especies Nativas

Las especies nativas y el número con que cuenta el Centro se indican en el **Cuadro III.6.2.5.**

Cabe señalar, que los ejemplares de Carpa (*Ciprinus carpio*) de la variedad espejo, se utilizan para la obtención del estracto de hipófisis, que a su vez se emplea en la reproducción artificial de las especies nativas.

Igualmente, los ejemplares de la variedad cabezona se tienen con fines de investigación en los temas de adaptación y crecimiento.

b. Estanques

(i) Estanques para especies exóticas (tilapias)

El número y superficie de los estanques destinados a tilapias, están indicados en el **Cuadro III.6.2.6.**

(ii) Estanques para especies nativas

El número de estanques y la superficie de espejo de agua destinados a las especies nativas, están indicados en el **Cuadro III.6.2.7.**

(iii) Población piscícola total en el Centro

La población piscícola total, actualmente existente en el Centro, se indica en el **Cuadro III.6.2.8.**

(iv) Existencia total de estanques

El total general de estanques y superficie de espejo de agua existentes en el Centro, se indica en el **Cuadro III.6.2.9.**

c. Construcciones

A fin de reproducir las especies nativas de interés comercial, el Centro cuenta con un laboratorio de una superficie cubierta de 200 m².., con 4 reservorios de cemento y 10 incubadoras.

Se tiene una oficina-vivienda de 81 m² cubiertos y unas construcciones rústicas de 103 m², destinadas a depósitos y vivienda para trabajadores.

Igualmente, se tiene en construcción rústica otro depósito y dos baños higiénicos en 75 m².., un cuarto para el molino de 13 m².., y otro para los generadores de 22 m².

Consecuentemente, la superficie total construída es de 494 m².

(i) Equipos

En el anexo 8, se presenta un inventario de los equipos existentes en el Centro y su estado actual de conservación.

(ii) Avalúo de las inversiones existentes

El avalúo de las inversiones existentes está indicado en el **Cuadro III.6.2.10.**

El **Cuadro III.6.2.11.** considera además, el avalúo de semovientes, cada uno con un peso promedio de 350 grs. y con un valor promedio de 8.00 Bs/kg.

2. Investigaciones Realizadas

En total se realizaron 12 investigaciones, con el fin de obtener resultados, técnicos para probar y adaptar la tecnología piscícola en estanques, a las condiciones del Chapare.

Los temas fueron los siguientes:

- Determinación de la densidad poblacional de tilapias por metro cuadrado de espejo de agua.
- Determinación de los caracteres morfológicos secundarios de tilapias, para la diferenciación de sexos.
- Determinación de la calidad del agua, para el buen crecimiento de los peces.
- Determinación de una dieta óptima en contenido de hormonas, para la reversión de larvas de tilapia.
- Determinación del ciclo de reproducción en tilapias.
- Influencia de la tilapia plateada en el crecimiento y la producción de 4 especies nativas en estanques.
- Comparación del efecto de 3 dietas en el crecimiento y la producción de tilapias en estanques de agricultores.
- Caracterización de las pérdidas por desperdicios en el tambaquí y la mojarra plateada.
- Influencia del dentón sobre el crecimiento y la producción de la tilapia plateada, en un estanque fertilizado con abono orgánico.
- Competencia interespecífica entre un pez introducido y un pez nativo en cultivo de estanques.
- Influencia de las fluctuaciones térmicas en el crecimiento de tilapias.
- Determinación del tiempo de ambientación del tambaquí en cautiverio.

3. Cálculo de Costos de Producción

a. Costos de Producción de Alevinos

Los costos de producción de los alevinos de TilaGa han sido calculados, tomando en cuenta los siguientes parámetros técnicos promedios proporcionados por el Centro:

- Sup. estanques reproducción:	499 m^2
- Densidad en estanques:	1 reproduc/m^2
- Relación hembras/machos:	3:1
- Ciclo de reproducción/lote:	3 meses
- Ciclo de descanso/lote:	3 meses
- No. ciclos reproducc. anual:	2
- Peso reproduc. hembras:	300 grs.
- Peso reproduc. machos:	500 grs.
- Cons. alim. balanc. hembras:	no consumen
- Cons. alim. balanc. machos:	300 grs./mes
- Consumo estiércol:	312 Kg.
- Conversión alimenticia:	1:1
- No. huevos hembra/ciclo:	100
- No. huevos producidos:	30.000
- Viabilidad huevos:	97%
- No. larvas producidas:	29.100
- Mortandad larvas:	3%
- No. Alevinos producidos:	28.227

Bajo estos parámetros y considerando el costo de los reproductores, la alimentación, los insumos para la reversión, los sueldos y la depreciación, se tiene que el costo de una unidad de alevino producido en el Centro, es de Bs. 0.57 (US$ 0.124).

b. Costos de Producción de Carne de Pescado

El cálculo del costo de la producción de carne de tilapia a nivel Centro, fue realizado tomando en cuenta los siguientes parámetros técnicos:

- No. alevinos para engorde:	28.227 Unid.
- Densidad en estanques:	1 por m^2/espejo
- Período de engorde:	6 meses
- Peso al inicio del período:	10 gr/alevin.
- Peso al final del período:	466 grs/Pez.
- Consumo balanceado:	1.371 grs/pez
- Suplemento total estiércol:	44.148 Kg.
- Conversión alimenticia:	1:3

Bajo estos parámetros y considerando el costo de los alevinos, la alimentación, los sueldos, la depreciación y otros menores, se tiene que el costo de producción de un kilogramo de carne de tilapia puesto en el Centro, es de Bs. 6.38 (us$ 1.39).

4. Situación Actual de los Beneficiarios

a. Número y Localizaciones de las Unidades Productivas

A la fecha existen 77 unidades productivas (estanques familiares) a nivel beneficiario independiente con 50.400 m² de espejo de agua; asímismo, 5 Asociaciones y 5 Obras Comunitarias Productivas (OCPs) con 59.804 m² de espejo de agua, haciendo un total de 87 unidades con 110.204 m² de estanques en propiedad de los beneficiarios.

La relación de unidades productivas según su localización por comunidad y subregión está indicada en el **Cuadro III.6.2.12.**

b. Número de Familias Beneficiarias y Tenencia Promedio de Estanques

Tomando en cuenta que cada unidad productiva independiente, beneficia a una familia y cada OCP y/o asociación beneficia, a un promedio efectivo de 12 familias, se tiene un total de 197 familias beneficiarias y un promedio de tenencia de estanques de 550 m² de espejo de agua por familia.

c. Número de Agricultores Capacitados

El total de agricultores capacitados fue de 923 en 29 cursos.

d. Inversiones en Estanques de los Beneficiarios

Según información proporcionada por el Proyecto, sobre el apoyo brindado para la apertura de estanques, con fondo rotativo a los beneficiarios, indicar que el costo promedio de apertura de un metro cuadrado de espejo de agua terminado es de 1.7 Bs/m²; y que la inversión total actualmente existente por este concepto a nivel beneficiario, es de Bs. 187.347, correspondiente a us$ 40.727.

e. Costo de Producción de Carne de Tilapia

El cálculo del costo de producción de carne de tilapia a nivel beneficiario, fue realizado tomando en cuenta los siguientes parámetros técnicos, promedios:

- No. alevinos para engorde:	500 Unid.
- Densidad en estanques:	1 por m²/espejo
- Período de engorde:	6 meses
- Peso al inicio del período:	10 gr/alevin.

- Peso al final del período: 350 grs/pez
- Consumo balanceado: 500 grs/pez
- Suplemento total estiércol: 750 Kg.
- Conversión alimenticia: 1:4

Bajo estos parámetros y considerando el costo de los alevinos, la alimentación, los jornales y la depreciación del estanque, se tiene que el costo de producción de un kilogramo de carne de tilapia puesto unidad productiva del agricultor, es de Bs. 4.35 (us$ 0.95).

5. Análisis Evaluativo (1988 - Junio 1994)

- El objetivo propuesto al introducir el cultivo de Tilapia en el Chapare, ha sido alcanzado y en general, los agricultores tienen conocimiento sobre las bondades de la actividad piscícola, lo cual hace suponer que se encuentran predispuestos a esta actividad.

- La capacitación necesaria para lograr una producción piscícola eficiente, ha sido realizada en la medida que los recursos disponibles del Proyecto lo han permitido.

- Se logró establecer una infraestructura especializada para la reproducción de especies exóticas y nativas en el Chapare.

- Se ha contribuído a la utilización de productos y subproductos del sistema económico del agricultor en el Chapare.

- Se logró la producción de carne de Tilapia a nivel beneficiario, con destino fundamental al autoconsumo. Por el tamaño de las unidades productivas, no se ha logrado tener hasta el momento producción en volúmenes comercializables.

- Por lo mencionado anteriormente, y considerando que la generación de ingresos y empleo no eran objetivos primarios en el Proyecto, se asume que éste ha contribuído marginalmente a esos objetivos.

- Hasta el momento no se ha cumplido el objetivo de reproducir especies nativas e introducir policultivos a nivel agricultor en el Chapare.

- El reciente objetivo referente al autosostenimiento del Centro Piscícola, que garantizaría la continuidad y desarrollo de la actividad piscícola en el Chapare está condicionado a un financiamiento adicional. Este hecho crea incertidumbre respecto al futuro de la piscicultura en la región.

- El promedio de cumplimiento de las metas (ejecución técnica) fue del 71% en todo el período analizado.

- En general, las actividades realizadas estuvieron orientadas a cumplir con los objetivos propuestos, habiéndose dado mayor énfasis a lo concerniente a especies exóticas (tilapias) y en mucho menor grado a las especies nativas.

- El presupuesto aprobado y ejecutado en forma consolidada, es el indicado en el **Cuadro III.6.2.13.**

- La ejecución presupuestaria por grupos fue del 100% para el grupo 700, del 98% para los grupos 400 y 900, del 89% para los grupos 100 y 300, y del 78% para el grupo 200.

- La ejecución presupuestaria promedio del período analizado fue del 89%.

- La estructura del presupuesto ejecutado fue de 38.9% para el grupo 100, del 27.0% para el grupo 300, del 15.5% para el grupo 400, del 14.3% para el grupo 200, del 2.4% para el 900, y del 1.9% para el 700.

- Comparando los promedios de ejecución técnica (física) con la ejecución presupuestaria en el período de estudio, se tiene un 71% para el primero contra un 89% del segundo.

6. Resultados de la Investigación

Los resultados y el análisis del proceso de investigación son los siguientes:

- Determinación de la densidad poblacional de tilapias por metro cuadrado de espejo de agua.

  Resultado: Se determinó, que las densidades más recomendables por m^2 de espejo de agua para tilapias son:

Reproductores:	1 reproductor x 1.5 m^2
Levante alevinos:	hasta 5.5 x m^2
Engorde alevinos:	1 pez x m^2

  Análisis: Los resultados fueron validados a nivel Centro y Agricultor, con buenos resultados en cuanto a la producción de carne.

- Determinación de caracteres morfológicos secundarios para la diferenciación de sexos de tilapias.

  Resultado: Se determinaron los patrones morfológicos para hembras y machos.

Análisis: Resultados validados a nivel Centro y agricultores, siendo importantes para obtener peces de mayor peso.

- Determinación de la calidad del agua para el buen crecimiento de los peces.

  Resultado: Se determinó la calidad del agua requerida para un óptimo crecimiento y engorde de los peces en estanques.

  Análisis: Validado a nivel Centro y agricultores, por lo que ahora se tiene el cuidado de recomendar el análisis del agua antes de decidir la cría de peces en estanques.

- Determinación de una dieta óptima en contenido de hormonas para la reversión de larvas de tilapia.

  Resultado: Se determinó la dieta con inclusión de hormonas en cantidades adecuadas, lográndose un 95% de efectividad en la reversión.

  Análisis: Resultado validado a nivel Centro, habiendo sido fundamental para imprimir mayor eficiencia al proceso de reversión y consiguientemente, a la provisión de alevinos a los agricultores.

- Determinación del ciclo de reproducción en tilapias.

  Resultado: Se determinó que el ciclo de reproducción en el Chapare dura aproximadamente 90 días.

  Análisis: Validado a nivel Centro, siendo importante para programar la producción y entrega de alevinos a los estanques de los agricultores.

- Influencia de la tilapia plateada en el crecimiento y la producción de 4 especies nativas en estanques.

  Resultado: Se encontró que el sábalo, dentón, surubí y tambiquí, tienen un mayor rendimiento cuando son criadas conjuntamente con las tilapias.

  Análisis: Resultados validados a nivel Centro, siendo el inicio para demostrar que los policultivos dan resultado en el Chapare.

- Comparación del efecto de 3 dietas en el crecimiento y la producción de tilapias en estanques de agricultores.

  Resultado: Se determinó la eficiencia de la fuente protéica en la ganancia de peso y en la rentabilidad de las dietas.

Análisis: Validado a nivel Centro y agricultores, siendo importante para generar mayores utilidades en la actividad piscícola.

- Caracterización de las pérdidas por desperdicios en el tambaquí y la mojarra plateada.

Resultado: Se determinaron las pérdidas por cabeza, branquias y escamas, así como el aprovechamiento medio en filetes de ambos.

Análisis: Resultado validado a nivel Centro y agricultores (mojarra plateada), habiéndose obtenido los primeros parámetros para la comercialización en forma procesada y con mayor valor agregado.

- Influencia del dentón sobre el crecimiento y la producción de la tilapia plateada en un estanque fertilizado con abono orgánico.

Resultado: Se determinó el equilibrio entre el pez predador y el forrajero.

Análisis: Validado a nivel centro y agricultores, habiendo sido importante para constatar que esta combinación permite un buen crecimiento de las tilapias y dentones.

- Competencia inter-específica entre un pez introducido y un pez nativo en cultivo de estanques.

Resultado: Se determinó el tipo de competencia entre el sábalo y la carpa espejo.

Análisis: Validado a nivel Centro, obteniéndose información valiosa sobre el comportamiento de los peces nativos frente a los introducidos.

- Influencia de las fluctuaciones térmicas en el crecimiento de las tilapias.

Resultado: Se determinó que las fluctuaciones marginales y bruscas de temperatura, afectan negativamente el crecimiento de las tilapias.

Evaluación: Resultado validado a nivel Centro y agricultores, habiéndose encontrado un factor a tener en cuenta en la cría de tilapias en estanques.

- Determinación del tiempo de ambientación del tambaquí en cautiverio.

Resultado: Se determinó que los reproductores de tambaquí tardan en promedio 2,5 años en ambientarse a la cría y reproducción en estanques en el Chapare.

Análisis: Validado a nivel Centro, siendo importante para programar la cría de reproductores de especies nativas en el Centro y la consiguiente entrega de alevinos de especies nativas a los agricultores.

7. Resultados de la Encuesta de Opinión

Los análisis y resultados de la encuesta de opinión levantada entre los beneficiarios, son los siguientes:

- El 55% se enteró de la actividad piscícola en el Chapare, a través de la promoción directa del Proyecto Piscícola y el 45% por comentarios de otros agricultores.

- El 44% decidió construir sus estanques y dedicarse a la cría de peces, por interés en la piscicultura, el 33% para alimentar a su familia y el 23% para probar algo nuevo.

- El 77% recibió capacitación del Proyecto Piscícola antes de abrir sus estanques, el restante 23% no recibió capacitación.

- El 62% recibió apoyo del Proyecto Piscícola para la construcción de sus estanques, el 38% no recibió ningún apoyo.

- El 69% no tuvo ningún problema en la apertura de sus estanques, el 23% tuvo problemas por la época de lluvias, y el 8% tuvo problemas con el llenado inicial de los estanques.

- El 88% no amplió sus estanques, y el 12% lo hizo en aproximadamente un 30% de su tamaño original. El 33% de los que ampliaron fueron incentivados por el Proyecto Piscícola.

- El 100% de los alevinos de Tilapia fueron provistos por el Proyecto Piscícola.

- El 66% pagó los alevinos después de la cosecha, un 12% pagó al contado y un 22% los recibió a fondo perdido.

- El 100% no tiene provisión contínua de alevinos.

- El 67% tiene actualmente peces en sus estanques y el 33% no tiene.

- El 35% tiene Tilapias de 2-3 meses, el 20% de 4-5 meses, el 15% de 6-7 meses y el 30% no sabe la edad de sus peces.

- El 94% alimenta sus Tilapias con estiércol y afrecho de arroz, y el 6% con estiércol, afrecho de arroz y alimento balanceado.

- El 95% cosecha peces de 200 a 300 grs., y el 5% cosecha peces de 300 a 350 grs. El tiempo para alcanzar estos pesos es de 6-7 meses.

- El 100% no sabe cuánto le cuesta producir sus pescados.

- El 43% vende y consume sus pescados, el 34% sólo vende sus pescados, y el 23% sólo consume familiarmente.

- El 78% de los que venden sus pescados, lo hacen exclusivamente a sus vecinos y el 22% a sus vecinos y a otras personas del lugar. Los que venden sus pescados, lo hacen al precio de 5 Bs/kg. a los vecinos y a 7 Bs/kg. a otras personas.

- El 58% de los que venden sus pescados, piensan que ganan poco dinero, el 31% no saben y el 11% piensan que no ganan.

- Existe un auto-consumo familiar de entre 5 a 10 kg. de tilapia en las épocas de cosecha.

- El 93% de los beneficiarios, a través de la pesca propia de los ríos del Chapare, consumía carne de pescado antes de tener sus estanques, y la cantidad que consumía dependía de su suerte en esta actividad.

- El 45% de los agricultores que venden sus pescados, indicaron que sus clientes desean comprar por lo menos el doble de la cantidad que actualmente ofrecen.

- El 35% de los beneficiarios sufrió problemas de inundaciones en sus estanques, el 9% de robos, el 10% problemas de alimentación y el 46% no tuvo ningún problema.

- El 100% de los agricultores piensan que la actividad piscícola es favorable para el Chapare, pero sólo el 44% opina que ofrece ganancias, el 36% que es buen alimento familiar y el 20% que es mejor que otras actividades.

- El 76% de los beneficiarios están contentos con sus estanques y el 24% no lo están, porque aún no produjeron pescados en volúmenes para vender o porque se les inundó sus estanques.

- El 55% de los beneficiarios quisieran ampliar sus estanques, el 38% no quieren ampliar y el 7% no sabe.

- El 100% de los beneficiarios nunca obtuvo un crédito para la construcción y/o ampliación de sus estanques.

- El promedio de visitas de los técnicos del Proyecto a los beneficiarios, es de una cada dos meses. El 100% de los agricultores indicó que le solucionaron sus problemas de estanques y cría de peces.

- El 100% de los beneficiarios quisieran que el Proyecto Piscícola continúe en el Chapare, y recomiendan una continua asistencia.

III. DESCRIPCION

A. Antecedentes y Justificación

Varios países Latinoamericanos, están ejecutando proyectos de acuicultura de carácter piloto y comercial. La experiencia adquirida hasta la fecha, parece señalar la necesidad de aplicar para el desarrollo piscícola, una política general, que se base en planes nacionales sólidos destinados a aprovechar los potenciales de producción en este sector.

Por ser la piscicultura una actividad relativamente nueva en el país, no se dispone de información sobre la tecnología apropiada para la región tropical, por otra parte, la demanda insatisfecha existente en el país, debido al descenso del potencial pesquero de los ríos tropicales, muestra a la piscicultura como una alternativa capaz de satisfacer esta demanda.

La información sobre tecnología de cultivo de peces, generada en otras regiones del país (altiplano) o en otros países, no se aplica a las condiciones de la región tropical del departamento de Cochabamba; por lo tanto, deberá ser generada in situ.

B. Problema General

La explotación de los recursos generados por la acuicultura, con énfasis en la producción de carne de pescado es muy baja, debido en gran medida, a la escasa disponibilidad de tecnologías apropiadas y a las características actuales de los sistemas de producción en las estaciones piscícolas tropicales de Bolivia.

C. Problema Específico

No existe información sobre una tecnología de manejo y producción de peces tropicales exóticos (tilapia, carpa) y nativos (pacú, tambaquí, sábalo), que sea apropiada para la zona tropical del departamento de Cochabamba, lo cual contribuye a la baja explotación de este rubro.

D. Objetivo

Fortalecer la Estación Piscícola "Pirahiba" de la Universidad mayor de San Simón de Cochabamba, como centro universitario de investigación, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología en piscicultura tropical.

E. Objetivos Específicos

- Formar un grupo de científicos bolivianos en piscicultura tropical.

- Desarrollar un banco de tecnologías en piscicultura tropical, adaptadas a las condiciones locales.

- Generar una alta capacidad de asistencia técnica y formación de recursos humanos a diferentes niveles, en proyectos de piscicultura tropical.

- Lograr una capacidad de autosostenimiento, a través de la generación de proyectos de investigación con financiamiento externo y la venta de servicios a las universidades, ONG's y empresas privadas.

1. Indicaciones y Metas de Logro del Objetivo

Al cabo de tres años de iniciado el proyecto, la "Estación Piscícola Pirahiba" estará en capacidad de:

- Trasmitir información sobre el manejo y cultivo adecuado de la tilapia (*Oreochromis niloticus*), carpa (*Ciprinus carpio*), pacú (*Colossoma macropomun*), tambaquí (*Colossoma brachypomun*) y sábalo (*Prochilodus nigricans*), a organizaciones especializadas para su difusión.

F. Productos Finales

La Estación Piscícola "Pirahiba" del Valle del Sacta, dispondrá para la región tropical, de la tecnología apropiada para su transferencia e información en:

a. Producción y rendimiento de tilapia, carpa, pacú, tambaquí y sábalo en mono y policultivo.

b. Tasas de siembra y tecnología de manejo de tilapias y especies nativas.

c. Fertilización, fuentes de fertilización y su manejo.

d. Técnicas de reproducción de especies nativas de interés comercial.

e. Transferencistas capacitados en las ventajas y empleo de esas tecnologías.

1. Indicadores y Metas de Logros de los Productos Finales

a. Al cabo de 3 años de iniciado el proyecto de investigación, los interesados en la piscicultura contarán con información consistente y validada sobre manejo y rendimiento de cultivos en el trópico:

i) Tilapia, carpa, pacú, tambaquí y sábalo.

ii) Tasas de siembra y tecnología de manejo más adecuada de cada posible especie.

iii) Las respuestas a la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

iv) Técnicas de reproducción de pacú, tambaquí y sábalo.

b. En tres años se capacitará en producción y rendimiento de cultivos de peces, a 40 transferencistas y 8 técnicos de las entidades especializadas en difusión de tecnología y crédito de la región tropical.

G. Estrategia

1. Localización

El proyecto será ejecutado por la Universidad Mayor de San Simón, a través de la Facultad de Ciencias y Tecnología. La sede del mismo se encontrará en la Estación Piscícola "Pirahiba" dependiente de la U.M.S.S.

El proyecto abarca el estudio de la reproducción, manejo y producción piscícola tropical.

El proyecto se ubicará en el fundus universitario del Valle del Sacta, provincia Carrasco del Departamento de Cochabamba.

H. Posibles Actividades de Investigación

1. Actividad 1

Título: Producción y Rendimiento de Tilapia y Tambaquí en Monocultivo, con Alimentación Complementaria

a. Propósito

Determinar la producción en Biomasa por hectárea obtenible, con el monocultivo de tilapia y tambaquí, sembrados a una tasa de un individuo por metro cuadrado y alimentados con un concentrado equivalente al 3% de la Biomasa total de los peces.

b. Materiales y Métodos

i) Materiales

6 estanques excavados en tierra de 200 m²
600 alevinos de tilapia
600 alevinos de tambaquí
Alimento suplementario peletizado
Estiércol vacuno
Equipo necesario para la actividad

ii) Metodología

El ensayo se realizará en la Estación Piscícola "Pirahiba", con 6 estanques de 200 m² cada uno. En 3 de ellos serán sembrados 600 alevines de tilapia y en los 3 restantes, 600 alevines de tambaquí. La alimentación consistirá en un concentrado que contenga 25% de proteína y 2.800 kilocaloría/kg.

El registro de los datos biométricos y el ajuste de la ración se realizará cada 15 días. Las variables consideradas en el ensayo, estarán representadas por el peso y talla, los cuales serán comparados mediante la prueba de T de significancia estadística.

iii) Duración

El ensayo tendrá una duración de 202 días.

2. Actividad 2

Título: Policultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) y tambaquí (*Colossoma barchypomun*) en estanques.

a. Propósito

Determinar el rendimiento en Biomasa por hectárea obtenible, en un policultivo de tilapia y tambaquí, con alimento suplementario.

b. Materiales y Métodos

i) Materiales

2 estanques de 1000 m² excavados en tierra
1000 alevinos de tilapia
1000 alevinos de tambaquí
Alimento suplementario peletizado
Estiércol vacuno
Equipo necesario para la actividad

ii) Metodología

El ensayo se realizará en la Estación Piscícola "Pirahiba", en 2 estanques de 1000 m² cada uno, en los cuales se sembrarán 1000 alevinos de tilapia y 1000 de tambaquí a una densidad de siembra de 1 ejemplar/m².

La alimentación suplementaria consistirá en un concentrado con 25 % de proteína y 2.800 kilocalorías/kg.

La toma de datos biométricos y el ajuste de ración se realizará cada 15 días.

iii) Duración

El ensayo tendrá una duración de 202 días.

iv) Calendario de tareas - **Cuadro III.6.2.15**

3. Actividad 3

Título: Efecto de la tasa de siembra y el recambio de agua en el rendimiento de la tilapia (*Oreochromis niloticus*).

a. Propósito

Determinar la tasa de siembra más adecuada para la zona y la influencia del recambio de agua en el rendimiento de *O.niloticus*.

b. Materiales y Métodos

i) Materiales

18 estanques de 200 m² excavados en tierra
7.200 alevinos de tilapia

Estiércol vacuno
Equipo necesario para la actividad

ii) Metodología

El ensayo se llevará a cabo en la Estación Piscícola "Pirahiba", para ésto, se necesitarán 18 estanques de 2000 m², que recibirán fertilizantes a razón de 1000 kg/ha/semana.

Los tratamientos consisten en:

Tres densidades de siembra: 1,2 y 3 ejemplares por m² con recambio de agua, tomando como variable de respuesta el peso y la talla.

El ensayo estará ajustado al diseño experimental de bloques al azar.

iii) Duración

El tiempo de duración será de 202 días.

4. Actividad 4

Título: Efecto de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en el rendimiento de *O.niloticus*.

a. Propósito

Determinar la importancia de los fertilizantes en el rendimiento de *O.nilotucus*.

b. Materiales y Métodos

i) Materiales

18 estanques de 200 m²
3.600 alevines de tilapia
Fertilizantes para la actividad
Alimento
Equipo necesario para la actividad

ii) Metodología

El ensayo se llevará a cabo en la Estación Piscícola "Pirahiba", con 18 estanques de 200 m², donde se sembrarán 3.600 alevines de tilapia a una densidad de siembra de 1 ejemplar/m².

Los tratamientos consistirán en:

- Fertilizante orgánico (Estiércol vacuno) a razón de 1000 kg/ha/semana.
- Sulfato de amonio, a razón de 28 kg/hs/cada dos semanas.
- Alimento concentrado con 25% de proteína al 3% de la biomasa total.

Las variables biométricas: peso y talla serán tomadas cada 15 días para el reajuste de la ración.

El análisis estadístico para la comparación de los tratamientos, se realizará mediante la prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

iii) Duración

Tendrá una duración de 202 días

5. Actividad 3

Título: Estudio de la adaptación y validación de las técnicas de reproducción de especies nativas, pacú (*Colossoma macropomun*), tambaquí (*Colossoma brachypomun*) y sábalo (*Prochilodus nigricans*), en la Estación Piscícola "Pirahiba".

a. Propósito

Lograr la adaptación de reproductores recolectados de los ríos y su posterior reproducción, para la obtención de alevines de las especies en estudio.

b. Materiales y Métodos

i. Materiales

3 estanques de adaptación de 2000 m².
10 incubadoras
75 reproductores
Insumos de laboratorio
Equipo necesario para la actividad

ii. Metodología

El estudio se realizará en la Estación Piscícola "Pirahiba". Los reproductores serán capturados de los ríos cercanos a la estación, posteriormente serán depositados en 3 estanques de 2000 m² hasta que presenten signos de maduración gonadal.

Durante la época de desove (diciembre-marzo), se validarán las técnicas hasta que se adecúen a las condiciones de la zona.

iii. Duración

El estudio tendrá una duración de 16 meses.

6. Actividad 6

Título: Capacitación de transferencistas en el manejo y cultivo de peces tropicales.

a. Propósito

Proporcionar entrenamiento a los profesionales de las entidades especializadas en transferencia de tecnología, para que éstas, a su vez, difundan la información generada en la Estación Piscícola "Pirahiba".

b. Materiales y Métodos

i. Materiales

- Equipo audiovisual de enseñanza
- Material didáctico

ii. Metodología

La capacitación se realizará en la Estación Piscícola "Pirahiba" en un período de 3 años, durante los cuales se realizarán 6 cursos teórico-prácticos que tendrán una duración de 15 días y 2 seminarios de 3 días cada uno.

Tanto para los cursos como para los seminarios, se contará con la presencia de invitados expertos nacionales e internacionales, que transmitirán sus conocimientos sobre los siguientes temas: manejo de reproductores y alevinos, reproducción artificial, técnicas de cultivo y otros aspectos o temas de apoyo para la piscicultura.

Para la realización de estos cursos y seminarios, se necesitará una infraestructura adecuada, consistente en aula, biblioteca, dormitorios y comedor.

I. Requerimientos de Bienes y Servicios

Las necesidades de la Estación Piscícola "Pirahiba" corresponden principalmente a recursos de inversión y operación, y son presentados en el **Cuadro III.6.2.14**. Este detalle considera un posible aporte de la universidad interesada de US$ 195.000. Estas cifras incluyen un 10% de imprevistos.

Los supuestos para estimar el monto asignado para el establecimiento de este centro de investigación son los siguientes:

Infraestructura: Aporte de universidad interesada y apoyo del Proyecto para la construcción de:

- un aula destinada a la capacitación.

- dormitorios, biblioteca, comedor y servicios para cursillistas.

- un espejo de agua de 20,000 m², para investigación.

Vehículos: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- Una camioneta de doble cabina con doble tracción.

Equipo y mobiliario: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- 3 computadoras
- mesas y sillas para aula
- equipos de laboratorio y de campo
- equipos de divulgación
- equipos para cocina y comedor

Libros técnicos y subscripciones: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- Se contempla una asignación anual de US$ 1.000 durante cuatro años, a partir del año 2 del Proyecto.

Capacitación: Apoyo proporcionado por el Proyecto, a través del Programa de Préstamos para la Educación (EDUCAGRO). Se considera que se requieren:

- 2 técnicos a nivel de maestría o doctorado, uno en América Latina (año 2) y el otro en los EE.UU.(año 4). El nivel a alcanzar dependerá del existente al inicio del Proyecto.

- 1 viaje de observación en un país latinoamericano, durante un mes, el primer año del Proyecto para el Director Ejecutivo del Centro.

- 1 curso nacional de tres meses en Gestión de Centros de Investigación, para el Director Ejecutivo del Centro.

Asistencia Técnica: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- 1 mes anual de especialistas internacionales (de EE.UU. y América Latina) durante los primeros cinco años del Proyecto.

Personal: La Universidad cubre la totalidad de los costos de personal.

- Director (M.Sc. o Ph.D. en piscicultura)
- 2 ingenieros agrónomos o biólogos a nivel de licenciatura o postgrado
- 3 técnicos a nivel superior o de licenciatura
- 1 administrador
- 1 secretaria
- 1 chofer
- 1 sereno

Adicionalmente, a partir del año 2 se han considerado recursos para dos tesistas anuales, como apoyo al Proyecto.

Operación: El Proyecto proporciona recursos de apoyo y de préstamo, a través del Programa de Préstamos para Proyectos Productivos (PRODAGRO).

Recursos para reactivos de laboratorio, gastos de papelería, combustibles, pago de electricidad, teléfono, agua y gastos de mantenimiento del equipo y las instalaciones.

Cuadro III.6.2.1
Costos de Producción de Carne de Pescado (Tilapia)

	Bs.
1. Alevinos	17.214,05
2. Alimento peces	38.998,35
3. Combustible	9.401,70
4. Sueldos (*)	6.075,00
5. Mantenimiento de estanques	264,63
6. Depreciaciones	18.898,70
Total	90.852,43

Número de Kg. producidos	13.153,78	
Costo por Kilo	Bs.	6.907,00
Costo por Kilo	US$	1.535,00

(*) 12.5% por 6 meses

Cuadro III.6.2.2
Parámetros Técnicos para la Producción de Carne de Pescado (Tilapia)

No. de Alevinos para engorde	28.227 Unid.
Densidad de siembra	1 por M2/espejo
Período de engorde	6 meses
Peso al inicio del período	10 Gr/Alevino
Peso al final del período	466,00 Gr/Pez
Balanceado consumido	1.371,00 Gr/Pez
Suplemento Aliment. (Estiércol)	44.148,00 Kg/28227 M2
Conversión alimenticia	1;3

Cuadro III.6.2.3
Relación de Salarios de ia Estación Piscícola Pirahiba

No. Empleados	Personal	Sueldo	Líquido Pagable
1	Licencia en Biología Responsable Proyecto	1.892,80	1.733,50
1	Licenciado en Biología Responsable Técnico	1.892,80	1.733,50
4(*)	Trabajadores de Campo personal de apoyo que realiza tareas diversas	2.402,40	2.232,80

(*) El sueldo de cada trabajador es de 600.00 Bs.
El líquido pagable es 558.20 Bs.

Cuadro III.6.2.4
Número de Ejemplares de Especies Exóticas (Tilapias)

Esp. Exóticas	Número
Reproductores hembras	240
Reproductores machos	360
Primer alevinaje	9.700
Levante	34.300
Reversión	9.700
Ceba (engorde)	9.500
Total	63.800

La proporción de tilapias plateadas es del 78.7% frente a la roja que es del 21.3%.

Cuadro III.6.2.5
Número de Especies Nativas (Tilapias)

Especies Nativas	Número
Pacú (*Colossoma macropomum*)	1
Tambaquí (*Colossoma brachypomum*)	18
Surubí (*Pseudoplatistoma sp.*)	6
Sábalo (*Prochilodus sp.*)	100
Denton (*Oplias malabaricus*)	100
Carpa (*Ciprus carpio. var. espejo*)	180
Carpa (*var. cabezona*)	20
Total	425

Cuadro III.6.2.6
Número y Superficie de Estanques para Tilapias

Estanques	No.	M2
Reproducción	3	1.254
Primer alevinaje	6	1.246
Levante	7	5.462
Reversión	6*	36
Engorde	9	10.912
Recup. reproduc.	4	520
Totales	35	19.430

Cuadro III.6.2.7
Número y Superficie de Estanques para Epecies Nativas

Estanques	No.	M²
Pacú	1	204
Tambaquí	2	390
Surubí	1	200
Sábalo	1	390
Denton	1	546
Carpa espejo	1	220
Carpa cabezona	1	220
Totales	8	2.170

Cuadro III.6.2.8
Población Piscícola Total Existente en el Centro

Especies	Número
Especies exóticas	63.800
Especies nativas	425
Total	64.225

Cuadro III.6.2.9
Existencia Total de Estanques

Especie	No. Estanques Cem.	Tierra	Total	Superficie (M²) Cem.	Tierra	Total
Exóticas	6	29	35	36	19.394	19.430
Nativas		8	8		2.170	2.170
Totales	6	37	43	36	21.564	21.600

Cuadro III.6.2.10
Avalúo de las Inversiones Existentes

Concepto	Bs.	$US
Terrenos y mejoras	30.000.00	6.521.7
Laboratorio	70.000.00	15.217.4
Vivienda-oficina	32.400.00	7.043.5
Depós-viviend-baños	31.150.00	6.771.7
Cuart.molino/generador	5.440.00	1.182.6
Estanques de tierra	43.128.00	9.375.7
Estanques revestidos	4.140.00	900.0
Equipos	105.800.00	23.000.0
Camioneta	45.000.00	9.782.6
Total	367.058.00	79.795.2

Cuadro III.6.2.11
Avalúo de Semovientes

Concepto	Bs.	US$
Inversiones fijas	367.058.00	79.795.20
Inver. semovientes	179.830.00	39.093.50
Total	546.888.00	118.888.70

Cuadro III.6.2.12
Relación de Unidades Productivas

U.Productivas	Comunidad	Subregión
4 EF	Villa Gral. Román	(SR I)
11 EF	San Francisco	(SR I)
1 EF	Libertad	(SR II)
1 OCP	3 Pozas	(SR II)
1 EF	Villa Nueva	(SR II)
2 EF	Angel de la Guarda	(SR III)
1 EF	San Isidro	(SR III)
4 EF	Chimoré	(SR III)
1 EF	Nueva Canaan	(SR III)
15 EF	Lauca Ene	(SR III)
7 EF	Valle Ivirza	(SR III)
1 EF	María Victoria	(SR IV)
3 EF	Urkupiña	(SR IV)
1 OCP	Aroma	(SR IV)
4 EF	Santa Rosa	(SR IV)
1 EF	Cristal Mayu	(SR V)
1 EF	Jatum Pampa	(SR V)
1 OCP	Jatum Pampa	(SR V)
1 EF	San Rafael	(SR V)
1 EF	Avispas	(SR V)
1 OCP	Villa Imperial	(SR VII)
1 EF	Manco Kapac	(SR VII)
1 EF	Villa Unión	(SR VII)
1 EF	Sacta Palmar	(SR VII)
6 EF	Daza Ondarza	(SR VII)
1 OCP	Daza Ondarza	(SR VII)
8 EF	El Chaski	(SR VII)

EF = Estanques familiares
OCP = Obra Comunitaria Productiva

Cuadro III.6.2.13
Presupuesto Aprobado y Ejecutado

Grupo	Aprobado Bs.	Ejecutado Bs.
100	756.221	670.759
200	279.153	217.554
300	446.586	396.133
400	233.197	227.842
700	25.221	25.220
900	42.818	41.890
Totales	1.783.195	1.579.398

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN MANEJO DE SUELOS

APENDICE III.6.3

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN MANEJO DE SUELOS

APENDICE III.6.3

TABLA DE CONTENIDO

Página

I. INTRODUCCION

El desarrollo agrícola en cualquier país, especialmente países en desarrollo, debe llevar al establecimiento de un sólido sector agroindustrial para:

- Dar valor agregado a los productos agropecuarios y por tanto mejorar el nivel de ingreso para las comunidades productoras.

- Generar fuentes de empleo mejor remuneradas para una población creciente.

- Mejorar el posicionamiento de los productos agrícolas en los mercados, al abrirse, gracias a la industrialización, una serie de nuevas alternativas de comercialización.

La zona trópical de Bolivia posee un enorme potencial productivo, que por diversas razones no ha sido adecuadamente explotado. La baja densidad de población, la escasez de infraestructura de caminos, la escasa preparación de agricultores migrados del Altiplano hacia los trópicos para enfrentar condiciones diferentes a las de sus zonas de origen, la falta casi absoluta de investigación y transferencia de tecnología en un sistema coherente y continuado que permita explotar de manera eficiente y sostenible la zona, son algunas de las causas principales del lento desarrollo de las zonas comprendidas en la región del Proyecto.

El Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), ha realizado esfuerzos considerables para mantener presencia en toda la zona del proyecto; sin embargo, la dispersión de esfuerzos, la carencia de recursos y la dependencia de préstamos internacionales o donaciones, la inestabilidad laboral del personal, la falta de preparación en agricultura tropical y en técnicas de investigación modernas, hacen la presencia del IBTA en la zona más simbólica que real. En el área estrictamente agroindustrial, ni el IBTA ni otras instituciones públicas o privadas han hecho contribuciones significativas al desarrollo de las zonas tropicales del país incluídas en el Proyecto. Los organismos internacionales como la Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID), Organización de las Naciones Unidas a través de varias de sus Agencias (ONUDI, FAO, etc), Misión Británica, etc, han realizado importantes inversiones en el campo agroindustrial, pero más enfocadas a los programas de sustitución de la siembra de coca y por tanto geográficamente limitadas.

Los objetivos del presente estudio son:

- Realizar un diagnóstico del desarrollo tecnológico de las regiones involucradas en el proyecto en términos de manejo poscosecha e industrialización de productos agropecuarios.

- Identificar áreas de investigación en poscosecha y agroindustria que puedan tener fuerte impacto económico, social, y técnico en las zonas involucradas en el proyecto.

- Estimar la capacidad institucional (IBTA, Universidades, etc), para acometer la realización de investigación y generación tecnológica en poscosecha y agroindustria.

- Generar las propuestas generales de investigación para la zona en estudio.

- Proponer mecanismos para el fortalecimiento de la capacidad de respuesta nacional para acometer estudios en las disciplinas de poscosecha y agroindustria.

Para lograr los objetivos anteriores, se ha efectuado una visita a la región del Proyecto, y tomado contacto con las instituciones técnicas, universidades y centros de documentación de las principales ciudades del país.

En el desarrollo de la propuesta se ha adoptado como criterio básico la identificación de acciones que conduzcan a un marcado avance tecnológico de la agricultura, haciéndola capaz de competir a nivel internacional.

II. CARACTERIZACION DE LA SITUACION ACTUAL

Se realizaron diagnósticos individuales para cada una de las zonas incluídas en la región del Proyecto. Sobre la base de estos diagnósticos particulares se ha efectuado una caracterización general del desarrollo tecnológico agroindustrial para el área de influencia del Proyecto.

A. Diagnóstico General

- La zona oriental de Bolivia presenta condiciones agroecológicas muy diversas y la producción agrícola es potencialmente muy prometedora

- Se detectan problemas comunes a todas las zonas, asociados al régimen de tenencia de la tierra y a la gran dispersión de los agricultores y colonos. Donde es relevante la falta de tecnología apropiada para la manipulación de productos agrícolas a nivel de agricultores, así como los bajos volúmenes obtenidos por unidad productiva.

- El desarrollo agroindustrial es desuniforme y en las zonas con más desarrollo se basa en sistemas de producción ineficientes o en sistemas de recolección-extracción de los ecosistemas nativos, sin producción real.

  El establecimiento de agroindustrias competitivas se ve limitado por la cantidad y calidad de la oferta de materia prima.

- Existe muy poca capacidad económica para el desarrollo agroindustrial sin inversiones externas a las diferentes regiones.

- Existe muy poca capacidad gerencial en las zonas del Proyecto.

- La presencia de organismos de investigación y transferencia de tecnología en todos los campos es escasa o nula en toda la zona del Proyecto.

- El sistema de investigación existente, administrado y ejecutado por IBTA se concentra en la búsqueda de material genético adaptado a las zona y no en el desarrollo de sistemas productivos, no existiendo investigación significativa en el campo de manejo poscosecha y agroindustria.

- No existe capacidad de respuesta en términos de generación y transferencia de tecnología en el campo de manejo poscosecha y agroindustria dentro de la zona del proyecto.

- Existe una limitada capacidad institucional para efectuar investigaciones y desarrollo en ciertas áreas clave del desarrollo agroindustrial. En general, las

estructuras actuales de los centros de investigación no cuentan con el recurso humano o material para ejecutar actividades en las áreas de manejo poscosecha y agroindustrialización de productos frescos.

- Los investigadores no tienen definido dentro de sus prioridades el desarrollo de investigación tendiente a incrementar la calidad de los productos agrícolas, por lo que su principal preocupación es rendimiento total basado en adaptación de variedades a sistemas de bajos insumos. Por tanto, su formación les limita en el desarrollo de agricultura comercial para exportación.

- Las universidades locales poseen buena capacidad profesional en tecnología de alimentos, pero ignoran los principios de tecnología de manipulación de productos después de la cosecha y tienen algunas limitantes en infraestructura y equipo.

- En la mayoría de las zonas, la densidad de población existente en la actualidad podría significar que el establecimiento de agroindustrias podría competir por la mano de obra disponible con las actividades de producción agrícola o con otras actividades económicas.

- Mano de obra poco o nada calificada para procesos agroindustriales.

- La mayoría de la producción agroindustrial de Bolivia procede de las regiones de Santa Cruz, valles de Cochabamba y la sección urbana de La Paz, basada sobre todo en industrias tradicionales como extracción de aceites, industria molinera, curtiembres, panificación, industria lechera, industria textil, para las cuales simplemente se ha importado tecnología existente en otros países.

- La mayor concentración de capacidad instalada para la realización de investigación en agroindustrias se encuentra concentrada en la Universidad Gabriel René Moreno en Santa Cruz de la Sierra y en la Universidad Mayor San Simón en Cochabamba. Aun cuando no dedicados a productos estrictamente tropicales, su capacidad instalada podría aprovecharse para los fines del proyecto.

- En general, los sistemas de investigación en Bolivia, están excesivamente burocratizados y responden poco a la intención de un desarrollo agroexportador y generador de riqueza, consumiendo muchos recursos en perpetuar sistemas de producción de subsistencia.

- Las universidades estatales están dedicadas a la labor docente y su contribución en generación de conocimiento para propiciar el desarrollo nacional o regional es casi nula.

B. Diagnóstico por Región

1. Yungas

a. Características Generales:

Las visitas se realizaron a las comunidades de Coroico, Caranavi y Sapecho. La zona de Coroico presenta topografía sumamente accidentada con terrenos clasificados en las categorías VI, VII y VIII de uso potencial de la tierra. Es decir zonas que deberían reservarse para agricultura de alta cobertura y para preservación de recursos naturales, sin embargo se produce café (aproximadamente 15.000 ha en toda la región) en un sistema extensivo sin insumos y sin manejo de plantaciones. Los agricultores de café poseen áreas pequeñas, con difícil acceso, se presenta también producción de cítricos y algunas hortalizas, cítricos en un sistema de producción similar a café. La zona de Caranavi produce también café, tomate, banano en las márgenes de ríos, tomate y arroz. La zona de Sapecho produce café, cacao, cítricos en condiciones de terrenos ondulados.

b. Desarrollo Agroindustrial:

En Coroico existe una federación de cooperativas de caficultores que posee instalaciones para el beneficiado final del grano, sin embargo, el pre-beneficiado (cosecha, despulpado, fermentación y secado lo realiza cada agricultor con niveles de tecnología muy bajos y calidad final del producto entregado muy heterogénea. En general los precios recibidos de los exportadores en La Paz son bajos en virtud de la baja calidad del proceso. El equipo de la Federación es viejo, la ubicación de agricultores les impide el acceso fácil a las instalaciones.

Caranavi posee diversas instalaciones para el procesamiento arrocero, el agricultor entrega el producto en granza, y el pelado, pulido y demás partes del proceso se desarrollan en las plantas arroceras, la mayoría de ellas privadas. Los agricultores venden el café pre-beneficiado a rescatadores que lo entregan en beneficios privados o lo trasladan a Coroico, la zona adolece los mismos problemas que Coroico.

Los tomates se comercializan en cajas de 50 libras, son cajas de madera rústica, clavadas. Los bananos se comercializan en mercados locales o se envían a centros urbanos en racimos.

En Sapecho existe Cooperativa El Ceibo que posee plantas para el beneficiado de café y cacao, en ambos casos se adolece de los problemas de baja tecnología a nivel de agricultor, sin embargo la comercialización del producto se hace sobre la base de ser un producto de tipo orgánico, lo que en apariencia les significa una cierta ventaja de posicionamiento en el mercado.

Existe un proyecto presentado ante la UNDCP para el financiamiento de una planta procesadora de jugos concentrados de frutas, considerando principalmente cítricos y mango, pero con posibilidades de procesar otras frutas, la propuesta sugiere que la planta debería instalarse en la comunidad de Chulumani, se asegura que en toda la zona existen 6810 ha de naranja cultivada en la zona. En todas las zonas, las moscas de la fruta producen pérdidas significativas en la producción y calidad de los cítricos y mango.

c. Deficiencias:

Aun cuando a escala industrial existen deficiencias en cuanto a infraestructura y procedimientos, la principal limitante para el desarrollo agroindustrial de la zona es la falta de materia prima de calidad suficiente para accesar mercados internacionales (café y cacao), o atender mercados locales más exigentes (arroz, tomate, banano). Aun cuando se asegura que existen casi 7000 ha de cítricos, la dispersión de la producción y la calidad real obtenida podrían comprometer el éxito del proyecto.

En cacao y café, la limitante de transporte fácil desde los sitios de producción hacia las plantas de procesamiento hace necesario que el agricultor realice parte del proceso en su finca, la falta de tecnología, especialmente de secado, hace que la calidad del producto sea baja y se deteriore aun más antes de llegar al sitio de procesamiento.

La producción de bananos, cítricos y tomates, presenta serias deficiencias de calidad en términos de los estándares internacionales, y un deterioro posterior por falta de sistemas de manipulación adecuados, sin embargo, el mercado boliviano no pareciera estar en posición de sufragar el costo extra de productos de mejor calidad. No obstante, la reducción de pérdidas poscosecha podría significar un aumento del volumen total comercializable a nivel de agricultor y potencialmente una mejoría de sus ingresos, posibilitando también el establecimiento de una planta procesadora.

d. Priorización:

Por ser café, cacao y cítricos los productos con mayor potencial de exportación en la zona, los esfuerzos de investigación deberían centralizarse en ellos, especialmente en cuanto a tecnología a nivel de agricultor se refiere.

Por su cercanía al mercado de La Paz, la producción de ciertas hortalizas en la zona podría ser interesante desde el punto de vista económico, pero el desarrollo es incipiente.

e. Oportunidades:

Sistemas de pre-beneficiado a nivel de agricultor y sistemas baratos de secado. Diagnóstico de pérdidas en banano, cítricos, mango y tomate para establecer programas de investigación tendientes a reducir pérdidas.

f. Capacidad Local:

Inexistente

2. Beni Central y Sur

a. Características Generales:

Llanuras de inundación, zona tradicionalmente ganadera. La producción agrícola en la zona es prácticamente inexistente, pequeñas áreas de yuca, maíz, hortalizas, para consumo local.

Durante la época lluviosa se producen inundaciones provocadas por los ríos o zonas enteras que tienen mal drenaje, durante época lluviosa el déficit hídrico es importante y en muchas zonas no hay posibilidad alguna de riego.

La principal actividad económica es la ganadería extensiva y poco tecnificada. La mayoría de la extracción ganadera se comercializa como ganado en pie, principalmente en los mercados de Santa Cruz y La Paz. Industria maderera tiene cierta importancia especialmente con material extraído de las provincias del norte (Ballivian y Vaca Díez).

La presencia del IBTA es simbólica con sólo un funcionario, la Ingeniero Silvia Cáceres, en las oficinas del IBTA en Trinidad. Como capital departamental existen oficinas de los diferentes organismos estatales en la ciudad (CORDEBENI, CDF, etc) y la Universidad Técnica del Beni.

b. Desarrollo Agroindustrial

Existen mataderos locales, en algunos de ellos la infraestructura es adecuada pero se está subutilizando, en parte por costo energético (generación térmica) y sólo operan para mercado local, los cueros se venden a pequeñas curtiembres artesanales, a curtidores industriales de Santa Cruz y Cochabamba.

La Misión Británica estableció junto con CORDEBENI una empresa para la captura y procesado de peces nativos (Pacú), la planta cuenta con instalaciones de destace y frigoríficos, la producción se destina a mercado local, sin embargo, el apoyo de la misión Británica se termina a fines de primer semestre de 1995 y el Gerente de EMFOPESCOR Dr. William Hurtado cree que la empresa no podrá sostenerse sin la obtención de capital adicional, especialmente para el proyecto de cría artificial de pacú pues la captura natural tiende a disminuir por aparente sobre explotación.

Existe en la zona una planta procesadora de leche (PIL) que trabaja con la producción lechera regional y abastece el mercado local.

Existen dificultades serias de transporte durante la época lluviosa y eso ha limitado la posibilidad de expandir la venta de carnes ya cortadas en el resto del país.

En la ciudad de Trinidad existen algunos aserraderos que emplean equipo de muy baja tecnología, todo se comercializa en las ciudades principales como madera aserrada en piezas relativamente grandes.

No existen industrias de transformación de productos agrícolas.

c. Deficiencias:

Dado el poco desarrollo agroindustrial de la zona es difícil anotar deficiencias en cuanto a procesamiento se refiere, excepto en el sector maderero donde el desperdicio a nivel de aserraderos es considerable.

El tipo de ganadería extensiva que se desarrolla en la zona, y el sistema de comercialización de cuero, hacen que la calidad de éste para usos industriales sea baja, en general se considera que la mala calidad del cuero del Beni está asociada con problemas nutricionales y de parásitos de la piel.

d. Priorización:

Ninguna

e. Oportunidades:

Siendo una zona ganadera de tipo extensivo, las posibilidades de implantar industrias con base en carne y derivados podría ser interesante desde el punto de vista económico, pero dado que en la actualidad no existe tal industria y los [precios internacionales de la carne son bajos, no merece el esfuerzo de realizar investigación en industrias cárnicas.

La industria forestal no requiere investigación, sino más bien transferencia de tecnología de aserrío, y manufactura de productos de madera.

En vista de la producción industrial de la zona y de las materias primas disponibles, no existe necesidad u oportunidad para realizar investigación en el campo agroindustrial en esta zona. Sin embargo debería explorarse la instalación de industrias dedicadas a la fabricación de productos finales de madera tales como puertas, muebles, parquet, madera aglomerada, etc, que tienen mercado internacional relativamente bueno.

f. Capacidad local:

Ninguna.

3. Norte del Beni y Pando

a. Características Generales:

Llanuras amazónicas planas, con problemas mínimos de inundaciones. La mayoría de actividades económicas se basan en la explotación de recursos forestales o extracción-recolección de productos del bosque.

Organización local es buena, especialmente en Riveralta, donde existe la Fundación Vaca Díez que obtiene fondos de un auto impuesto gravamen a los carburantes, la fundación financia proyectos de desarrollo en comunidades rurales y proyectos productivos y de investigación. La fundación mantiene un convenio con IBTA para la realización de investigación en la Estación Experimental El Maral, aportando los fondos operativos para dicha investigación.El IBTA posee dos técnicos destacados en la zona más personal, destinado a labores de campo en El Maral.

Con fondos de Participación Popular, el Ayuntamiento lleva a cabo un proyecto de seguridad alimentaria que cubre casi 2000 familias.

Los productos principales de la zona, que se obtienen del bosque o se producen en sistema agroforestales, son la castaña, el urucú, palmito de asai, maderas, cayú, etc.

En el caso de la castaña y el asaí lo que se da es un sistema de extracción depredativo, que no sustituye lo extraído, adicionalmente, los encargados de la recolección sufren un sistema de compra del producto que los mantiene en semi-esclavitud al pagárseles en especie y hacer los cálculos de pago sobre bases de precios elevados.

En este momento el Centro de Desarrollo Forestal del Beni está promoviendo un programa de enriquecimiento del bosque con plantas de pejibaye o tembe (2 millones de plantas), con la idea de sustituir la explotación del asaí natural por la de tembe cultivado.

En el sistema de roza y quema, los colonos de la zona producen arroz, maíz, yuca y frijol para autoconsumo y venta local.

Existió extracción de goma, pero se ha dejado por los bajos precios internacionales y la falta de formas de industrialización, lo que ha llevado a migración de gomeros hacia centros urbanos como Riveralta.

La zona posee excelente comunicación con mercado brasilero, por la cercanía a la frontera y por relaciones comerciales basadas en la castaña y el palmito.

b. Desarrollo Agroindustrial:

En la zona existen no menos de 15 empresas procesadoras de castaña, varias de ellas de

considerable tamaño. Algunas de estas empresas están bastante tecnificadas y funcionan como plantas modernas de procesamiento, otras son totalmente manuales y también bastante eficientes. Tres de las mayores empresas de procesamiento y comercialización de castaña están recibiendo financiamiento de la Fundación Bolivia Exporta como capital de trabajo y para inversiones permanentes. Tienen problemas con la calidad del producto que les llega de los recolectores, y se presentan contaminaciones con aflatoxinas.

Existen también cinco empresas empacadoras de palmito, usualmente enlatado o en frasco de vidrio. En la actualidad la mayoría de ellas son muy rudimentarias y no cumplen con requisitos mínimos de seguridad e higiene, sin embargo, están comercializando en mercado local, en Argentina y en Brasil. La producción está totalmente basada en palmito de asai extraído del bosque.

Existen varias empresas madereras en la zona, en general con niveles de eficiencia muy bajos y un alto grado de desperdicio de recursos forestales, como son adjudicaciones forestales viejas, no les cubre las regulaciones de la "Pausa Ecológica".

Existe también una fuerte tendencia de los agricultores a almacenar parte de su cosecha de granos y yuca para autoconsumo, experimentando pérdidas considerables por mal secado y almacenamiento del producto.

c. Deficiencias:

Los recolectores de castaña secan y almacenan el producto de manera inapropiada, permitiendo el desarrollo de hongos sobre la cubierta dura de la semilla, algunos de ellos pueden potencialmente producir aflatoxinas que disminuyen la calidad del producto. Las empresas procesadoras carecen de sistemas de control de calidad.

El almacenamiento de granos a nivel de colonos es sumamente deficiente y produce pérdidas considerables.

La industria maderera es poco diversificada y tiene un rendimiento en aserrío relativamente bajo.

No existen desarrollos de tecnología para el aprovechamiento de pimienta, urucú, marañón, etc, que se muestran como productos potenciales para la zona.

d. Priorización:

Dada la fragilidad de los ecosistemas típicos de selvas tropicales, la opción productiva para la zona en cuestión se basa en sistemas agroforestales, donde se pretende aprovechar varios rubros integrados en un mismo espacio. Por tanto la priorización de rubros para investigación deberá hacerse con base en los componentes de los sistemas agroforestales propuestos. En este momento castaña, urucú, cayú, forestales, cítricos, tembe, pimienta

y cultivos anuales como maíz, arroz, yuca y frijol deben ser considerados como parte de las prioridades de investigación.

e. Oportunidades

- Secado de castaña, urucú, granos y madera
- Almacenamiento de granos a nivel de agricultor
- Desarrollo de métodos de procesamiento para cayú y pimienta
- Desarrollo de investigación en cosecha, poscosecha y procesamiento de palmito de tembe
- Exploración de mercados para productos industriales de caucho natural.
- Industrialización (extracción de bixina) de urucú
- Desarrollo de alternativas para usos industriales de maderas finas

f. Capacidad Local:

Ninguna.

4. Chapare

a. Características Generales:

La principal característica de la zona es su alta precipitación con un período relativamente seco. La zona presenta topografía diversa, desde precordillera hasta áreas planas extensas. La agricultura es también tremendamente diversa, pero con la coca como producto principal.

La presencia de plataciones de coca en la zona en manos de pequeños productores, y al procesamiento de la misma para obtener pasta básica de cocaina, hacen de esta una zona muy particular en términos de atención política e inversión en desarrollo económico. El gobierno de los Estados Unidos a través de USAID ha invertido gran cantidad de recursos en promover el desarrollo social y económico de la zona desarrollando infraestructura de caminos, educativa, sanitaria, desarrolando actividades de investigación y extensión por medio del IBTA-Chapare, y promoviendo desarrollo de una economía alternativa al cultivo de la coca. Otro tanto han hecho organismos internacionales como Naciones Unidas a través de UNDCP y ONUDI, etc.

A pesar del éxito muy relativo del programa de sustitución de coca, en la zona se ha diversificado enormemente la producción agrícola, en este momento han tomado cierto grado de desarrollo el cultivo del banano, piña, frijol, yuca, y pejibaye o tembe para palmito y fruta, pimienta, té, y ciertas agroindustrias de jugos, concentrados y aceites..

Tanto USAID como ONUDI han realizado inversiones fuertes en la zona para desarrollar infraestructura para la exportación de banano y piña hacia mercado argentino,

procesamiento de cítricos y piña para jugos, producción de harina de yuca para alimentación animal,etc. De hecho se considera que ésta es ya una zona con desarrollo agroexportador, tal como muestran las cifras del PDAR para 1994, donde se estiman exportaciones por valor de US$ 1,35 millones y ventas nacionales por US$ 2,53 millones.

b. Priorización:

En virtud del desarrollo actual de la zona, de las inversiones realizadas por múltiples organismos internacionales, por contar con un sistema propio de investigación financiado por USAID, y posibilidades de financiamiento futuro, se consideró que esta región no debería ser prioridad dentro del proyecto a presentar al Banco Mundial.

5. Chaco Húmedo

a. Características Generales:

La zona puede dividirse en dos sectores bien diferenciados, la zona de Bermejo que presenta topografía irregular en la parte cercana a la cordillera y zonas planas de origen aluvial en la zona de confluencia de los ríos Tarija y Bermejo. Esta zona se dedica principalmente a la producción de caña de azúcar y existe un ingenio relativamente moderno de propiedad estatal, pero en proceso de ser privatizado.

La zona presenta potencial para la producción de banano, emulando al sector argentino en la margen oeste del río Bermejo, sin embargo esa producción bananera en el sector boliviano no existe.

La producción cañera enfrenta algunos problemas de productividad, riego, y adecuada selección del momento de cosecha. En esta zona no hay presencia del IBTA en la actualidad.

La segunda zona la constituye el valle donde se encuentra la ciudad de Yacuiba, donde durante la época de lluvias se produce soya, maíz, maní frijol y ocasionalmente arroz. La soya es vendida a la planta procesadora de aceite en Villa Montes, el maíz, frijol, etc se almacenan a nivel de agricultor para autoconsumo y se vende alguna cantidad en mercados regionales. La carencia de agua durante el invierno dificultan otros tipos de agricultura. El IBTA mantiene en la zona una estación dedicada a la producción de semillas mejoradas de maíz y soya.

b. Desarrollo Agroindustrial:

Prácticamente inexistente salvo por el ingenio en Bermejo, cuya tecnología es adecuada y la capacidad instalada excede la producción regional.

c. Deficiencias:

En Bermejo la poca diversificación agrícola les hace dependientes de un sólo cultivo, la caña de azúcar; en este sentido la tecnología de procesamiento es adecuada, pero enfrentan problemas con la determinación del momento óptimo de cosecha y transporte al ingenio, básicamente por tratarse de pequeños agricultores.

d. Priorización:

Diversificación de la industria basada en azúcar de caña, diversificación agrícola en la zona de Bermejo y Yacuiba. Sistemas de secado y almacenamiento en finca para granos de Yacuiba.

e Oportunidades:

Producción de otros derivados y productos de la caña como alcóhol, rones, furfural, etc. La tecnología existe, se requiere análisis económico e inversión.

Desarrollo de sistemas de secado y almacenamiento de granos.

f. Capacidad Local:

Ninguna.

6. Chaco Seco

a. Características Generales:

Zona árida, con menos de 500 mm de precipitación anual, producción agrícola extremadamente limitada. Desarrollo ganadero extensivo por falta de pasturas, pocas posibilidades de riego en el corto plazo, sin embargo, el río Pilcomayo potencialmente podría suplir el riego para las zonas de ribera.

b. Desarrollo Agroindustrial:

Inexistente.

c. Deficiencias:

Imposibles de determinar por la escasa actividad agrícola

d. Priorización:

Ninguna.

e. Oportunidades:

Sin riego, ninguna.

f. Capacidad Local:

Ninguna.

C. Conclusiones

1. Una gran mayoría de los agricultores en la zona del proyecto son agricultores de subsistencia, están muy dispersos y tienen dificultades de acceso a centros urbanos.

2. Los sistemas de producción actuales, no pueden suplir la suficiente cantidad de materia prima, para justificar el desarrollo de agroindustria en muchas regiones y por tanto, el sistema de recolección es el imperante.

3. La calidad de la materia prima disponible es baja y hace difícil el poder establecer esquemas de producción competitivos en la mayoría de los rubros.

4. No existe capacidad, dentro de la zona del proyecto, para acometer esfuerzos de investigación en campos de manejo poscosecha y agroindustria.

III. DESCRIPCION

A. Antecedentes

En vista de la situación existente en las diferentes regiones incluídas en el proyecto, resulta obvio, que la carencia de materia prima en las cantidades y calidad adecuadas, para mantener operando plantas agroindustriales en condiciones de eficiencia, es una de las mayores limitantes para el desarrollo de la zona del proyecto.

El sistema de agricultura de subsistencia imperante en la actualidad, hace imposible que se vislumbre una oferta regular de materia prima para plantas agroindustriales, por lo tanto, debe romperse con el esquema de agricultura de subsistencia y autoconsumo y pasar a la integración de sistemas de producción, que permitan asegurar el abastecimiento de las necesidades mínimas del agricultor, pero también la producción de ciertos rubros que le generen ingresos suplementarios, que permitan mejorar su calidad de vida. En ese sentido, esos rubros generadores de potencial desarrollo, deben ser priorizados por zona.

Mientras que el régimen de tenencia de la tierra y la dispersión de agricultores, es algo que está totalmente fuera de los alcances de este Proyecto, el incremento de la producción de ciertos rubros para cada zona, será atendido en otras propuestas de investigación dentro del mismo proyecto. Sin embargo, un incremento en la producción no es suficiente, para asegurar el éxito en el desarrollo agroindustrial, se requiere que el producto obtenido cumpla con los requisitos mínimos de calidad, para ser exportado, ya como producto fresco, como materia prima o como producto procesadol. Por lo tanto, las prioridades de investigación y generación tecnológica deberían, en esta primera fase, dirigirse hacia el mejoramiento de la calidad de los productos primarios obtenidos del campo, para ello se sugieren tres áreas de trabajo:

- Determinación de los volúmenes y causas del deterioro de la calidad de productos prioritarios en cada zona.

- Desarrollo de tecnología de manejo poscosecha de los productos prioritarios a nivel de agricultor, rescatador, procesador, exportador.

- Desarrollo de productos agroindustriales, basados en los rubros potenciales definidos por zona, si tal conocimiento no existiera previamente.

El desarrollo de investigación y generación tecnológica en estas grandes áreas debería permitir:

- Establecer la seriedad del problema de calidad, dependiendo del mercado a que se destine el producto.

- Establecer claramente cuáles son las causas del deterioro y recomendar las acciones correctivas pertinentes o la realización de más investigación, en búsqueda de soluciones.

- Generar tecnología, que asegure la calidad del producto para todos los niveles de la cadena de comercialización.

- Aumentar los ingresos de los agricultores, al incrementar su volumen real de oferta por reducción de pérdidas de producto.

- Propiciar el establecimiento de industrias de transformación, al ofrecer materias primas de calidad suficiente.

- Generar tecnología de manejo poscosecha y procesamiento, para aquellos rubros en que no existiera, y/o adaptar esa tecnología a las condiciones del trópico de Bolivia.

B. Objetivo General

Establecer un centrouniversitario de investigaciones en poscosecha y agroindustria.

C. Objetivos Específicos

- Formar un grupo de científicos bolivianos en el área de poscosecha y agroindustria, orientados a la producción agrícola.

- Desarrollar un banco de tecnologías en el área de poscosecha y agroindustria sostenibles, desarrolladas o adaptadas a las condiciones locales.

- Generar una alta capacidad de asistencia técnica y formación de recursos humanos a diferentes niveles, en proyectos de tratamiento poscosecha y procesamiento agroindustrial asociados con la agricultura.

- Lograr una capacidad de autosostenimiento financiero, a través de venta de servicios a universidades, ONGs, empresa privada y generación de proyectos de investigación con financiamiento externo.

- Introducir los conceptos de producción eficiente y de calidad para exportación, dentro de los equemas de trabajo de todos los investigadores involucrados en el Proyecto para los trópicos, de tal forma, que su trabajo de investigación en otras disciplinas, involucre la calidad como parámetro de igual importancia que rendimiento.

D. Estrategia

La estrategia a ser utilizada para el establecimiento de este centro se presenta en forma detallada en el **Anexo III.6**.

De acuerdo a los análisis efectuados para la preparación del estudio, se observa que actualmente existen dos Universidades que presentan un grado de desarrollo considerable en el área agroindustrial y que podrían aprovechar con ventajas el fortalecimiento que se les pueda proveer. Estas universidades son:

Universidad Autónoma Gabriel René Moreno en Santa Cruz de la Sierra, específicamente el CIETA (Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos).

Universidad Mayor San Simón, en Cochabamba, Facultad de Agronomía, Departamento de Agroindustria.

E. Metas

En el año 2, establecido un centro de excelencia universitario de investigaciones en poscosecha y agroindustria.

F. Actividades

Las áreas específicas de trabajo de este centro, en materia de investigaciones, dependerán de las demandas de los usuarios (Fundaciones Regionales, FUNIBTA, Estado, ONGs y clientes particulares); sin embargo, a manera de ejemplo, se presentan los siguientes tipos de investigaciones, que podrían ser realizadas en la región del Proyecto.

1. Determinación de Volúmenes y Causas de Pérdidas Poscosecha

a. Problema Específico

En países en desarrollo, con agricultura medianamente tecnificada, se estima que no menos de un 35% del total de productos cosechados no llegará jamás al mercado, eso significa que del total invertido en la producción de un rubro específico se perderá por inadecuado manejo del producto después de la cosecha. En un sistema de producción de subsistencia, como el aplicado generalmente en las zonas tropicales bolivianas, es posible que algunos rubros puedan experimentar pérdidas aún mayores. Volúmenes de pérdidas de tal magnitud pueden comprometer seriamente las oportunidades de desarrollo de una región, a la vez que representan cargas financieras excesivas para todo el país. Por otro lado, el reducir las pérdidas poscosecha es una de las maneras más eficienes de aumentar la oferta de productos agrícolas sin necesariamente aumentar el área sembrada y las

inversiones correspondientes, ni ejercer presión adicional para expander la frontera agrícola, especialmente en áreas frágiles como los trópicos.

Del diagnóstico por regiones se determinó que para todos los productos priorizados, existe un desconocimiento casi absoluto de las causas y niveles de pérdidas, entendiendo pérdidas como salida absoluta del producto de la cadena de comercialización o consumo y también como reducciones en el precio local e internacional por deterioro de la calidad del producto. Agricultores y organizaciones de la zona de Nor Yungas manifestaron el bajo precio pagado por el café debido al deterioro de calidad, las dificultades por las altas pérdidas en la producción de cítricos y tomate, las pérdidas que sufre el agricultor con su arroz y maís para autoconsumo. Igual situación se presenta en la zona del Beni Ganadero y de la región de Pando y Beni del Norte con productos para industrialización (castaña, palmito, etc.) y para autoconsumo. Igual situación se presenta con madera en trozas y aserrada.

b. Objetivo General

Cuantificar el volumen de pérdidas que se produce en cada etapa del manejo poscosecha de los rubros seleccionados por zona y las causas de ese deterioro y planear las acciones pertinentes para reducir ese deterioro.

c. Objetivos Específicos

- Establecer la calidad de la oferta de rubros específicos como base de planificación para la instalación de agroindustrias u optimización de agroindustrias existentes.

- Proveer información a encargados de investigación, transferencia de tecnología y producción sobre las acciones correctivas a nivel de campo para superar los problemas de calidad detectados.

- Establecer para cuales problemas existe tecnología para procurar soluciones inmediatas y proveer a los encargados de extensión de la información pertinente.

- Determinar áreas de investigación y desarrollar las propuestas para la generación de la tecnología necesaria para la solución de los problemas identificados.

d. Productos Esperados

Una vez concluido el diagnóstico e implementadas aquellas medidas de prevención cuya tecnología ya existe, es probable que, si se cuenta con un sistema de extensión y transferencia de tecnología adecuado, se puedan reducir las pérdidas poscosecha en un 25% y mejorar la calidad de la oferta de materias primas para la industria.

Para cada rubro incluido en el Estudio se contará con información suficiente para establecer un plan de investigación que a mediano plazo pueda mejorar aún más la calidad del producto, dando parámetros de trabajo a fito mejoradores, especialistas en producción, patólogos, etc.

Cuantitativamente, los resultados esperados serían en general un aumento en la oferta comercilizable de los productos prioritarios al reducir las pérdidas después de la cosecha. Ejemplos:

(i) Café

20.000 has con ventas promedio de 900 kg/ha. Se estima que la simple transferencia de tecnología existente podría elevar el rendimiento comercializable a 1250 kg/ha y procurar un incremento del 15% en el precio pagado al productor.

(ii) Palmito

No existen estadísticas de extracción de palmito del bosque, sin embargo, una estimación conservadora establecería 4 millones de palmitos anuales, de los cuales 40% no llegan a ser industrializados por mala manipulación del producto.

Implementación de tecnología ya conocida podría reducir las pérdidas a un 30% del total extraído. Si cada enlatado cuesta US$1.00, es probable estimar que el beneficio económico sería de US$ 400.000 por año si se mantienen los niveles actuales de extracción.

(iii) Maderas

Se estima que Bolivia exporta US$ 125 millones anuales en madera aserrada. Los centros de desarrollo forestal estiman que la eficiencia de utilización de madera es del 45%. En parte por pérdidas de calidad durante acarreo y aserrío el rendimiento es bajo. El Decreto de Pausa ecológica establece que deben lograrse niveles de actuales, reduciendo la presión de los madereros sobre el bosque natural.

Con un adecuado sistema de extensión agrícola, es probable lograr impacto económico de envergadura con todos los productos.

e. Metodología

De acuerdo con el esquema propuesto, el diagnóstico de situación para las regiones priorizadas sería desarrollado bajo el esquema de contratación externa. Donde la contratación se haría por la coordinación del Proyecto, apoyo de laboratorios, especialisttas en áreas específicas, formulación de recomendaciones de acción inmediata y de planes de investigació, dicha contratación sería con universidades o grupos locales

o internacionales que posean la capacidad técnica para llevarlo a cabo. La recolección de información la realizaría personal de investigación del Proyecto, destacado en las zonas, este personal deberá recibir entrenamiento básico en poscosecha contratado separadamente previo al inicio de las actividades del diagnótico, preferiblemente esa capacitación debería ofrecerla una institución diferente a la contratada para realizar los estudios, es la misma capacitación de corto plazo descrita en la propuesta de desarrollo institucional, esta capacitación podría ofrecerse incluso antes de contratar al ejecutor del Proyecto de Diagnóstico.

Para cada uno de los rubros priorizados para las zonas de impacto definidas por el proyecto global, se realizará determinación de volúmenes y causas de pérdidas empleando para ello la metodología desarrollada por Jerry LaGra para el IICA, o la nueva propuesta de evaluación de pérdidas desarrollada por la Red Iberoamericana de Tecnología Poscosecha. En el caso de maderas y productos forestales deberá proponerse una metodología apropiada, que deberá ser aprobada por el organismo administrador de los fondos.

En todo caso, se detectarán las causas de pérdidas agrupadas en las siguientes categorías:

Causas Fisiológicas: sobremaduración, daños por sol, cosecha tardía, cosecha temprana, deficiencias nutricionales, efectos ambientales.

Causas Patológicas: hongos, bacterias, levaduras, etc.

Daños por Insectos: perforadores de grano, moscas de la fruta, insectos contaminadores, etc.

Causas Mecánicas: infraestructura inadecuada, falta de infraestructura, empaques inadecuados o inexistentes, sobremanipulación etc.

Causas Económicas: falta de mercado, bajos precios, etc.

Una vez establecidas las causas de pérdidas por rubro, en coordinación con los especialistas en disciplinas de producción, se desarrollará una propuesta de mejoramiento de la calidad, definiendo qué tecnología ya existe y puede ser adaptada y transferida y en cuáles áreas se requiere investigación, esto es responsabilidad directa del grupo consultor o universidad contratada para la ejecución de los estudios de pérdidas contemplados en esta sección.

Preliminarmente, el Proyecto debería contemplar los siguientes rubros por área:

- Yungas: café, cítricos, cacao y granos
- Beni Ganadero: ninguno
- Nor Beni y Pando: castaña, palmito de pejibaye, urucú, cayú, maderas y granos

- Chaco: granos

Muestreos por producto y por zona serán coordinados por investigadores locales debidamente capacitaos y ejecutados por personal de apoyo (idealmente técnicos medios), las muestras que requieran análisis más detallado deberán ser remitidas a laboratorios especializados.

Dado que el diagnóstico de pérdidas es, en general, un proceso lento y que necesariamente requiere la participación de técnicos y agricultores de cada región, es necesario establecer un sistema de recopilación de información y consultas adecuado para el entorno particular de cada región, se hace pues indispensable la participación de al menos un sociólogo que oriente las relaciones con la comunidad, es indispensable que los agricultores sientan que el trabajo que se realiza es en su beneficio, que de alguna manera es también su responsabilidad. Definitivamente la primera etapa del diagnóstico es la realización de reuniones con grupo organizados de agricultores de las regiones y que se haga un sondeo preliminar de sus apreciaciones sobre el tema y comprometan la participación de sus organizaciones en la realización de los estudios. Los agricultores deben participar en la priorización de estudios. Los agricultores debenparticipar en la priorización de rubros y problemas por zona a la hora de realizar el diagnóstico y al plantear los planes de investigación y transferencia de tecnología.

La idea básica es que para cada diagnóstico regional concluido se determine cuál es la tecnología existente y se haga su transferencia de manera inmediata, de igual manera, la empresa consultora contratada para la ejecución del Estudio deberá preparar los planes de investigación y entregarlos al organismo administrador del proyecto, tan pronto sea posible.

2. Desarrollo de Tecnología de Manejo Poscosecha

a. Problema Específico

Con base en los resultados del diagnóstico de pérdidas, se hace necesario el desarrollo de cierta cantidad de tecnología que no está actualmente disponible o que debe ser adecuada al nivel de la capacidad económica de los diferentes agentes manipuladores de productos.

Esa tecnología debe cumplir con un mejoramiento sustancial de la calidad del producto o al menos ayudar a reducir las pérdidas detectadas, ser barata, fácil de instalar y utilizar, fácil de reparar y sustituir si es del caso.

El desarrollo y empleo de esta tecnología estaría supeditada a que existan suficientes agricultores y suficiente volumen de producción de los rubros involucrados, especialmene a aquellos donde no existe actuamente información alguna.

Aún antes de llevar a cabo el diagnóstico propuesto como actividad 1, en las áreas del Proyecto se hacen evidentes problemas serios (manifestado por los agricultores y observado en el campo) referentes a tecnología de procesamiento a nivel de agricultor, incluyendo aspectos como secado de productos, almacenamiento, etc. Así, en la zona de Nor Yungas, la calidad del café se ve comprometida porque el difícil acceso a las plantaciones fuerza a que el agricultor deba realizar prebeneficiado en su finca, al no contar con tecnología apropiada para ello, la calidad del café que llega a los beneficios es ya bastante baja y conlleva a precios de liquidación bajos. Situaciones similares se observaron con cacao, arroz, frijol, castaña, etc.

Aun cuando buena parte de la tecnología necesaria para la adecuada manipulación de materias primas a nivel de agricultor o recolector existe, se hace necesario desarrollar inestigación adaptativa, y en algunos casos generar soluciones autoctonas a los problemas que se detecten. El diagnóstico que se propone como actividad 1 permitirá priorizar cuáles áreas de investigación deberán ser desarrolladas. De nuevo, dada la necesidad de atender estos problemas de manera interdisciplinaria, se recomienda ejecutar todo este programa como contratación externa al Proyecto.

b. Objetivo General

Desarrollar sistemas de manipulación de materias primas que permitan preservar la calidad de ese producto para su comercialización directa o para usos industriales.

c. Objetivos Específicos

- Desarrollar sistemas de prebeneficiado a nivel de pequeño agricultor, cuando se trate de productos para uso industrial.
- Desarrollar tecnología de manipuleo y almacenamiento para productos frescos de autoconsumo o para mercado local y exportación para pequeños agricultores.
- Desarrollar tecnología apropiada para grupos cooperativos, rescatadores, etc, que están involucrados en el manipuleo de productos frescos y para usos industriales.

d. Productos Esperados

Generación de tecnología de uso simple perfectamente adaptada al entorno físico y económico de operación, que permita asegurar un abasto adecuado de materia prima de calidad suficiente para ser exportado directamente o designado a procesamiento. El impacto económico de este proyecto será medible siempre y cuando se establezcan los esquemas de producción que aseguren un volumen significativo de producción en las áreas del Proyecto. Alguna de la tecnología genera en este Proyecto sería posible venderla a empresas privadas, siempre y cuando el esquema administrativo lo permita.

La disponibilidad de tecnología apropiada para la manipulación de productos agrícolas y forestales podría reducir las pérdidas de productos después de la cosecha en un 25% adicional, una estimación basada en las pocas estadísticas disponibles para la zona del Proyecto permite establecer reducciones de pérdidas por valor de US$ 50 millones anuales.

e. Metodología

Aun cuando la metodología deberá ser definida una vez concluido el diagnóstico de pérdidas por rubro, dadas las condiciones climáticas, de distribución de agricultores, de infraestructura de caminos y agroindustrial, se hace obvio que deberán contemplarse las siguientes grandes áreas de trabajo:

- Secado de Productos: granos, café, cacao y castaña a nivel de agricultor y recolector y a nivel de rescatador o acopiador.
- Reducción de pérdidas de húmedas y envejecimiento en palmito.
- Reducción de pérdidas por causas físicas y patológicas en cítricos y otras frutas.
- Diseño de sistemas de almacenamiento de bajo costo para productos agrícolas.
- Preservación de maderas y tratamientos para reducir el ataque de insectos como las termitas.

La tecnología deberá ser generada por un grupo interdisciplinario de especialistas, atendiento a consideraciones de diseño, costo, entorno de operación, materiales existentes, capacidad de la industria local para producirlos, etc. Idealmente este grupo deberá tener una base de operaciones única, la adaptación de esa tecnología a condiciones específicas de cada zona será responsabilidad de investigadores locales debidamente capacitados. El impacto de la tecnología deberá ser evaluado por su relación costo beneficio, atendiendo a esquemas de operación diferentes: uso individual, uso por grupos naturales, central regional o comunitaria, etc.

Definitivamente, en este caso, las universidades bolivianas que cuentan con carreras en campos agrícolas tendrían ventajas sobre cualquier otra institución a la hora de contrataciones, dado que cuentan con profesionales en distintas ramas y especialidades y algún grado de capacidad instalada para realizar las investigaciones.

En términos generales de desarrollo de esta tecnología debería seguir los siguientes pasos:

- Establecimiento de un plan de trabajo para la generación tecnológica, empezando

por una acusiosa revisión de la literatura disponible al efecto y el planteamiento de diversas opciones de solución del problema específico.

- Desarrollo de opciones tecnológicas a nivel experimental, incluyendo pruebas de laboratorio y análisis de la calidad del producto obtenido a nivel experimental.

- Selección de las opciones más viables técnica y económicamente para la solución del problema.

- Escalamiento de las mejores opciones a nivel semicormercial para evaluación de desempeño y análisis económico.

- Prueba a niel comercial de las opciones tecnológicas dearrolladas, evaluación económica, adaptabilidad al entorno sociocultural, etc.

- Rediseño y transferencia de tecnología al sector productivo.

G. Requerimientos de Bienes y Servicios

Las necesidades del centro universitario que se decida apoyar, dependerán del nivel de desarrollo del mismo, los aportes de su facultad/universidad, así como las posibles alianzas estratégicas que se establezcan para participar en el Proyecto. Sin embargo, se ha estimado requerimientos de inversión y operación, de acuerdo al detalle que se presenta en el **Cuadro III.6.4.1**. Este detalle considera un posible aporte propio de la universidad interesada. Las cifras incluyen un 10% de imprevistos.

Los supuestos para estimar el monto asignado para el establecimiento de este centro de investigación son los siguientes:

Infraestructura: Aporte de universidad interesada.

- Oficinas para tres profesionales y 3 técnicos superiores, 1 administrador, 1 secretaria, dos choferes y un sereno.
- Un laboratorio de tecnología de alimentos, incluyendo un cuarto para el almacenamiento de muestras.
- Un aula para capacitación con capacidad para 25 personas.
- Una sala de reuniones con capacidad para doce personas.

Vehículos: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- Una camioneta de doble cabina con doble tracción.

Equipo y mobiliario: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- 5 computadoras
- 1 impresora
- equipo complementario de laboratorio y de campo
- 4 cámaras frías
- 1 cromatógrafo de gases

Libros técnicos y subscripciones: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- Se contempla una asignación anual de US$ 1.000 durante cuatro años, a partir del año 2 del Proyecto.

Capacitación: Apoyo proporcionado por el Proyecto, a través del Programa de Préstamos para la Educación (EDUCAGRO). Se considera necesario:

- 2 técnicos a nivel de maestría o doctorado, uno en América Latina (año 2) y el otro en los EE.UU.(año 4) en poscosecha de cultivos perennes. El nivel a alcanzar dependerá del existente al inicio del Proyecto.

Existen pocas universidades en el mundo, capaces de ofrecer un programa serio de formación a nivel de posgrado en este campo, las mejores serían: Universidad de California en Davis, Departamento de Pomología; Universidad de Cornell en Ithaca, New York, Departamento de Horticultura; Universidad de Chile, Santiago de Chile, Facultad de Agronomía; y Silsoe College, Inglaterra, Postharvest Technology Program.

- 1 viaje de observación o curso corto de un mes de duración durante el primer año del Proyecto, en un país latinoamericano (Costa Rica, México o Colombia), para el Director Ejecutivo del centro. Específicamente, se sugiere el Curso Básico de Tecnología Poscosecha del Laboratorio Poscosecha, Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. Este es un curso de 20 días efectivos, incluyendo prácticas en empresas agroexportadoras, laboratorio, clases magistrales, giras de observación, materiales,etc.

- 1 curso corto de especialización y/o actualización en el exterior, cada año, a partir del año 3 del Proyecto.

- 1 curso de tres meses en gestión de centros de investigación, en el país, para el Director Ejecutivo del centro.

Asistencia Técnica: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- 2 meses anuales de especialistas internacionales (1 de EE.UU. y 1 de América

Latina), al principio y final del Proyecto (Años 2 y 6) y 1 mes anual en los años restantes (3, 4 y 5).

Personal: Proyecto cubre 50% del costo del personal profesional y técnico durante los tres primeros años (años 2, 3 y 4) y 25% el quinto y sexto año. Los costos restantes de personal los cubre la universidad interesada. El Director Ejecutivo del centro y los dos investigadores junior se incorporan en el segundo semestre del año 2 del Proyecto. El personal requerido sería:

- 1 director (M.Sc. o Ph.D. en tecnología de alimentos)
- 2 ingenieros agrónomos o agrícolas a nivel de licenciatura o posgrado
- 3 técnicos a nivel superior o de licenciatura
- 1 administrador
- 1 secretaria
- 2 choferes
- 1 sereno

Adicionalmente, a partir del año 2 se han considerado recursos para dos tesistas anuales, como apoyo del Proyecto.

Operación: El Proyecto proporciona recursos de préstamo, a través del Programa de Préstamos para Proyectos Productivos (PRODAGRO).

Recursos para gastos de papelería, combustibles, pago de electricidad, teléfono, agua y gastos de mantenimiento del equipo y las instalaciones.

CUADRO III.6.4.1
COMPONENTE DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA UNIVERSITARIA Y TECNICA
CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN POSCOSECHA Y AGROINDUSTRIA
(EN MILES DE US$)

CONCEPTO	AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5			AÑO 6			TOTAL		
	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.
A. INVERSIONES	20,800.0	46,980.0		167,193.0	7,200.0	11,000.0	38,663.0			12,550.0			21,800.0			260,996.0	53,180.0	11,000.0
1. INGENIERIA Y ADMINISTRACION																		
1.1 Ingeniería																		
1.2 Supervisión																		
2. CONSTRUCCIONES		20,800.0		64,000.0	7,200.0											64,800.0	28,180.0	
2.1 Oficinas para 6 personas		4,480.0															4,480.0	
2.2 Cámaras frías				64,800.0	7,200.0											64,800.0	7,200.0	
2.3 Cuarto para muestras		2,800.0															2,000.0	
2.4 Aula para capacitación (25 personas)		10,000.0															10,000.0	
2.5 Sala de reuniones (12 personas)		4,500.0															4,500.0	
2.6																		
2.7																		
3. MAQUINARIA																		
3.1																		
3.2																		
4. EQUIPOS		25,000.0		62,740.0												62,740.0	25,000.0	
4.1 Equipo de Laboratorio		25,000.0		35,000.0												35,000.0	25,000.0	
4.2 Equipo de Campo				5,000.0												5,000.0		
4.3 Equipo de Aire Acondicionado																		
4.4 Equipo de Oficina																		
4.5 Muebles				6,240.0												6,240.0		
4.6 Equipo de Computación y Software				16,500.0												16,500.0		
4.7 Equipo de Comunicaciones																		
4.8 Equipo de Divulgación e Impresión																		
5. VEHICULOS				21,103.0			21,103.0									42,206.0		
5.1 Nuevos. Trabajo				21,103.0			21,103.0									42,206.0		
5.2 Microbuses																		
5.3 Motos																		
5.4 Botes																		
6. INSUMOS				6,000.0		11,000.0	5,000.0									11,000.0		11,000.0
6.1 Materiales de Laboratorio																		
6.2 Materiales Biológicos																		
6.3 Materiales de Vidrio																		
6.4 Productos Químicos (Desinfectantes)																		
6.5 Materiales de Campo						10,000.0												10,000.0
6.6 Materiales Divulgación y Capacitación				5,000.0			5,000.0									10,000.0		
6.7 Materiales Computación (Sumin. Papel)				1,000.0		1,000.0										1,000.0		1,000.0
7. LIBROS TECNICOS Y SUSCRIPCIONES				1,000.0			1,000.0			1,000.0			1,000.0			4,000.0		
8. ASISTENCIA TECNICA	28,800.0			11,850.0			11,850.0			11,850.0			20,800.0			76,250.0		
8.1 Consultores Internacionales	20,000.0			11,850.0			11,850.0			11,850.0			20,800.0			76,250.0		
8.2 Consultores Nacionales																		
8.3 Capacitación en el Exterior																		
8.4 Capacitación en el País																		
B. COSTOS CONCURRENTES	9,128.0	9,128.0	14,000.0	30,478.0	27,378.0		25,915.0	31,941.0		13,668.0	44,167.0		13,668.0	44,167.0		92,897.0	156,779.0	14,000.0
1. PERSONAL INCREMENTAL	9,128.0	9,128.0		27,378.0	27,378.0		22,815.0	31,941.0		13,668.0	41,067.0		13,668.0	41,067.0		86,697.0	150,579.0	
1.1 Profesionales	9,128.0	9,128.0		18,252.0	18,252.0		18,252.0	18,252.0		9,128.0	27,378.0		9,128.0	27,378.0		63,882.0	100,388.0	
1.2 Técnicos				9,126.0	9,126.0		4,563.0	13,689.0		4,563.0	13,689.0		4,563.0	13,689.0		22,815.0	50,193.0	
1.3 Administrativos																		
1.4 Auxiliares																		
1.5 Servicios Generales																		
1.6 Tesistas				3,276.0			3,276.0			3,276.0			3,276.0			13,104.0		
2. MOVILIZACION DE PERSONAL			4,000.0	3,100.0			3,100.0				3,100.0			3,100.0		6,200.0	6,200.0	4,000.0
2.1 Viáticos			2,000.0															2,000.0
2.2 Pasajes y Fletes			2,000.0															2,000.0
2.3 Combustibles y Lubricantes				3,100.0			3,100.0				3,100.0			3,100.0		6,200.0	6,200.0	
3. INSUMOS Y MATERIALES			9,000.0															9,000.0
2.1 Laboratorio			5,000.0															5,000.0
2.2 Campo			4,000.0															4,000.0
3. MANTENIMIENTO																		
3.1 Construcciones																		
3.2 Equipos																		
3.3 Vehículos																		
4. SERVICIOS GENERALES																		
5. MATERIALES E IMPRESOS			1,000.0															1,000.0
6. CONTRATACION DE SERVICIOS																		
TOTAL	29,928.0	55,100.0	14,000.0	197,671.0	34,578.0	11,000.0	64,568.0	31,941.0		26,239.0	44,167.0		35,468.0	44,167.0		318,404.0	209,959.0	25,000.0
IMPREVISTOS (10%)	2,992.8	5,510.0	1,400.0	19,767.1	3,457.8	1,100.0	6,456.8	3,194.1		2,623.9	4,416.7		3,546.8	4,416.7		31,840.4	18,579.2	2,500.0
TOTAL PROGRAMA SIN ESCALON. NI GASTOS FIN.	32,916.6	60,610.6	15,400.0	217,438.1	38,035.9	12,100.0	71,024.8	35,135.1		28,862.9	48,583.7		39,037.9	48,583.7		350,244.4	182,371.2	27,500.0

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN RECURSOS HIDRICOS

PROYECTO 01-02

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN RECURSOS HIDRICOS

APENDICE III.6.5

TABLA DE CONTENIDO

Página

I. INTRODUCCION

El desarrollo agrícola en cualquier país precisa de servicios de investigación, análisis y asistencia técnica en materia de recursos hídricos, que permitan la práctica eficiente y sostenible de la agricultura

La zona de los trópicos bolivianos posee un potencial hídrico que, por diversas razones, no ha sido adecuadamente explotado. La baja densidad de población, la escasez de infraestructura de caminos, la inadecuada preparación de agricultores migrados del Altiplano hacia los trópicos para enfrentar condiciones diferentes a las de sus zonas de origen, la falta de investigación y transferencia de tecnología en un sistema coherente y continuado que permita explotar de manera eficiente y sostenible la zona, son algunas de las causas principales del lento desarrollo de las zonas comprendidas en la región del Proyecto.

El Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), ha realizado esfuerzos considerables para mantener presencia en toda la zona del proyecto; sin embargo, la dispersión de esfuerzos, la carencia de recursos y la dependencia de préstamos internacionales o donaciones, la inestabilidad laboral del personal, la falta de preparación en agricultura tropical y en técnicas de investigación modernas, hacen la presencia del IBTA en la zona más simbólica que real. En el área del aprovechamiento de recursos hídricos, ni el IBTA ni otras organizaciones públicas o privadas han logrado establecer una base institucional sólida que preste servicios de apoyo a la agricultura de la región del Proyecto; esto a pesar de haberse efectuado varios proyectos en diferentes regiones del país.

Los objetivos del presente estudio son:

- Realizar un diagnóstico del desarrollo tecnológico de las regiones involucradas en el proyecto en términos de manejo de recursos hídricos.

- Identificar áreas de investigación en manejo de recursos hídricos que puedan tener fuerte impacto económico, social, y técnico en las zonas involucradas en el Proyecto.

- Estimar la capacidad institucional (IBTA, Universidades, etc), para acometer la realización de investigación y generación tecnológica en manejo de recursos hídricos.

- Definir una estrategia de investigación en manejo de recursos hídricos para la zona en estudio.

- Proponer mecanismos para el fortalecimiento de la capacidad de respuesta nacional para acometer estudios en las disciplinas de manejo de recursos hídricos.

Para lograr los objetivos anteriores, se ha efectuado una visita a la región del Proyecto, y tomado contacto con las instituciones técnicas, universidades y centros de documentación de las principales ciudades del país.

En el desarrollo de la propuesta se ha adoptado como criterio básico la identificación de acciones que conduzcan a un marcado avance tecnológico de la agricultura, haciéndola capaz de competir a nivel internacional.

II. CARACTERIZACION DE LA SITUACION ACTUAL

A. Recursos Humanos

1. Nivel de Usuario

a. Cultura de Riego

En general, se considera que no existe una bien desarrollada cultura de riego, ni en general, de manejo de los recursos hídricos. Dos observaciones respaldan esta afirmación: uso inadecuado o falta de uso del recurso.

En primer lugar, se detectó una marcada ineficiencia en los sistemas de riego visitados, tanto a nivel de diseño como de operación. En Coroico y Pairumani, por ejemplo, en riego superficial y a presión, se detectaron errores en la conducción y distribución de agua, desperdicio, insuficiente traslape de las áreas humedecidas, láminas de aplicación inadecuadas en función de la etapa fenológica del cultivo, ausencia de monitoreo del contenido de la humedad del suelo, etc. En consecuencia, se tiene una baja eficiencia y una marcada erosión de los suelos.

En segundo lugar, se pudo identificar opciones muy ventajosas de aprovechamiento hídrico, las cuales no han sido explotadas. Se menciona el caso de riachuelos, con inmejorables condiciones energéticas en Coroico y la zona de pie de monte en el Chaco, para sistemas de riego por microaspersión en zonas de laderas. Bermejo y Villamontes a su vez, tienen una enorme disponibilidad de agua, en los ríos Bermejo y Tarija, respectivamente, condiciones topográficas óptimas, y sin embargo, los cultivos sufren depresiones en su productividad a causa del déficit hídrico en algunos períodos críticos. En Riberalta y Sapecho se observaron viveros sin irrigación, pese a la baja demanda hídrica que tiene un vivero, del orden de un litro por segundo por hectárea y de disponer de suficiente agua en la zona. Otro aspecto que llama la atención, es la ausencia de uso de sistemas de bombeo para extracción de agua en los ríos, durante la época seca, en que los caudales son menores y más fáciles de controlar. Este es el caso, por ejemplo, de la zona de Bermejo. Igual comentario se podría hacer sobre aspectos energéticos, ya que el potencial hidroeléctrico de ríos subandinos, tales como el río Coroico, es más que suficiente para llenar la más exigente demanda de energía a nivel agroindustrial, comercial y doméstico.

b. Déficit Tecnológico

El repertorio tecnológico observado en el uso de los recursos hídricos en la agricultura, es insuficiente en cantidad y calidad, desde el punto de vista de la validación de la tecnología y de su difusión. Como consecuencia, prevalecen prejuicios que descartan opciones que han dado excelentes resultados en otras regiones del mundo. Trabajos de investigación aplicada, incluyendo el análisis de beneficio/costo, conducirían a resultados de interés, en cuanto al uso de las tecnologías más ventajosas para Bolivia. Se menciona,

como ilustración, que en regiones tan áridas como Cochabamba, con una precipitación media anual de 469 mm, se estima que la irrigación superficial puede tener valores de eficiencia de menos del 20%, o sea que fácilmente se podría duplicar o triplicar el área irrigada, con la misma cantidad de agua, utilizando un sistema adecuado.

2. Nivel Profesional

a. Servicios de Asistencia Técnica

Se encuentra, en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, personal profesional de alto nivel, principalmente en las de casas superiores de estudio, con grados académicos de PhD y MSc, en las disciplinas hídricas, necesarias para el desarrollo de una agricultura de alto nivel técnico. Sin embargo, sus esfuerzos son relativamente aislados, dispersos, y no obedecen a directrices, trazadas con base en objetivos claros de investigación, orientada a una superación del nivel técnico agrícola. En general, no existe una orientación ni experiencia en venta de servicios a los agricultores, en diseño de sistemas de riego o drenaje, a niveles terciarios sobre todo.

b. Formación en Ingeniería Agrícola

En Bolivia, se encontró que las Universidades no ofrecen normalmente la carrera de ingeniería agrícola, exceptuando a la Universidad de San Simón, de Cochabamba. La Facultad de Ciencias Agrícolas de este centro educativo, ofrece la carrera de Ingeniería Agrícola en un plan semestral de cinco años. Los primeros tres años son comunes, y en los últimos dos se hace énfasis en las siguientes opciones: ingeniero agrónomo generalista, fitotecnista, zootecnista y agrícola. Los primeros tres años, son de orientación dominantemente biológica, y los dos últimos años de ingeniería agrícola, hacen énfasis, sobre todo, en el área hídrica de suelos. La temática de tratamiento poscosecha no está considerada y el área de la mecanización agrícola es considerada en un solo curso específico.

Según la información suministrada en la Universidad de San Simón, la escuela de Ingeniería Agrícola presenta una reducida matrícula, en comparación con áreas como la fitotecnia. Esta situación puede deberse a que la ingeniería agrícola generalista está orientada a cubrir las necesidades del agricultor tradicional, de subsistencia, el cual no tiene capacidad económica para contratar los servicios de dicho profesional. La apertura del mercado para el ingeniero agrícola tiene que estar asociada a la tecnificación de la agricultura de Bolivia.

La Universidad Gabriel René Moreno, en Santa Cruz, tiene planteada una propuesta para abrir una escuela de Ingeniería Agrícola en la ciudad de Montero. El pensum correspondiente, tiene una orientación dominantemente biofísica, en un plan de cinco años, que combina cursos anuales y semestrales. Esta carrera cubre dominantemente las áreas hídrica, suelos, construcciones rurales y procesamiento de alimentos. Se ofrece

énfasis a nivel del último año, en las siguientes menciones: Planeamiento y Producción Agrícola, Energía y Construcciones Rurales.

Ambos planes de estudio son de una vasta cobertura y se orientan a resolver la problemática actual de la agricultura dominante en Bolivia. En su forma actual, no se hallan plenamente adecuadas a llenar las demandas de una agricultura tecnificada, competitiva a nivel internacional, que requiere de un mayor grado de especialización.

B. Políticas Institucionales

1. Dimensión de Políticas de Desarrollo

El análisis de las políticas institucionales de desarrollo hídrico, debe conducirse a nivel cuantitativo y cualitativo.

Cuantitativamente, resulta evidente, el desbalance existente entre la cantidad y magnitud de proyectos ejecutados, en comparación con los proyectos en ejecución o en preparación. Se identifican en el país 18 proyectos grandes de riego (presas de más de 15 metros de altura) en preparación, 4 en ejecución y sólo 3 ejecutados. En proyectos medios (presas de 5 a 15 metros de altura), la situación es similar. El balance se invierte en el caso de proyectos pequeños (presas de menos de 5 metros). Si se analiza la superficie cubierta por estos proyectos, se tiene que los proyectos en preparación cubren 169.000 ha, los proyectos en ejecución 12.000 ha y los proyectos en funcionamiento sólo 53.000 ha. Se observa que se ha hecho y se hace un gran esfuerzo en la formulación de estudios de grandes proyectos, que han tenido serias dificultades para convertirse en realidad, por motivos legales, técnicos, financieros y políticos.

Si el análisis pasa ahora al plano cualitativo, se encuentra que frecuentemente los proyectos existentes acusan importantes problemas de operación y eficiencia, mostrando una deficiente cultura de riego.

No cabe duda, que se ha hecho una gran inversión de recursos monetarios en estudios de proyectos grandes y medianos, que no han logrado plasmarse en la realidad.

2. Prioridad a Nivel Regional

En las regiones del Trópico de Bolivia, no se encontró un sólo especialista en recursos hídricos trabajando en el dominio de la agricultura. Los técnicos contactados, son de formación básicamente agronómica. El IBTA no tiene dentro de sus componentes, ni a nivel de las oficinas centrales de La Paz, ni a nivel de las estaciones experimentales, técnicos en recursos hídricos. Estos hechos revelan que la problemática del manejo de los recursos hídricos, no ha contado con el apoyo necesario en la definición de prioridades del desarrollo agrícola.

C. Biofísico

1. Exceso Hídrico

a. Inundaciones

Las inundaciones del Trópico boliviano, afectan básicamente dos regiones: La Subandina y las Llanuras del Noreste.

(i) Zona de Transición Subandina

La zona de la cuenca amazónica, se caracteriza generalmente por la presencia de centros de baja presión, atrayendo masas húmedas. La zona de transición Subandina presenta muy elevadas precipitaciones, debido al efecto orográfico de los Andes, que bloquean el paso de los vientos húmedos alisios del noreste de la Amazonía. La topografía accidentada y encañonada, la elevada intensidad de las lluvias y la naturaleza rocosa de los Andes, frecuentemente con poca capacidad de infiltración y escasa cobertura vegetal, explican los acentuados hidrogramas, con altos caudales y elevadas velocidades, que se caracterizan por un gran poder de socavación y arrastre de materiales. Estos caudales destruyen puentes, caminos, casas y cultivos en las planicies de inundación. Con frecuencia depositan también material grueso, como arenas, gravas y piedras sobre los terrenos agrícolas, afectando su fertilidad y facilidad de mecanización. Este fenómeno se puede presentar aún en cuencas relativamente pequeñas.

(ii) Zona de Grandes Llanuras

Esta región presenta normalmente precipitaciones relativamente bajas, muy bajas pendientes y enormes cuencas, que producen hidrogramas poco acentuados, pero de grandes caudales. La capacidad hidráulica de los ríos, se ve frecuentemente sobrepasada y se producen inundaciones con flujos de baja velocidad, con reducida capacidad de transporte. La lentitud del desplazamiento de las masas de agua y la topografía casi plana, hacen que extensas zonas permanezcan inundadas por grandes períodos y, en algunos casos, permanentemente. La cuenca que presenta mayores problemas de inundaciones es la del río Mamoré, afectando a ciudades como Santa Cruz y Trinidad, lo que ha forzado a realizar cuantiosas inversiones de protección.

b. Drenaje Agrícola

La zona de transición subandina a las llanuras, presenta pendientes moderadas que permiten un adecuado drenaje de las áreas agrícolas. Esta condición favorable ha beneficiado a zonas del oeste de Santa Cruz, para implementar el vigoroso desarrollo agrícola que la caracteriza. Sin embargo, para efectos de evitar que el exceso hídrico afecte negativamente la productividad de los terrenos, con frecuencia es necesario intensificar la capacidad natural de drenaje, a través de obras de canalización o drenaje

subterráneo. Los proyectos agrícolas que se instalen al norte de los Andes, en áreas con precipitaciones anuales normalmente superiores a los 2000 mm, presentarían con frecuencia el problema de niveles freáticos superficiales, que constituye una barrera para cultivos de gran profundidas radicular, como es el caso de los cultivos perennes. En el caso de las regiones semiáridas del Chaco, si se implementan sistemas de riego, deberá incorporarse el drenaje agrícola para contrarrestar el fenómeno de salinización, dada la limitada capacidad de lixiviación de las lluvias.

c. Red Caminera

El desarrollo agrícola depende fuertemente de una red vial, que permita un ágil flujo de productos entre las áreas de producción y los centros de consumo. El poder erosivo del escurrimiento superficial, y la pérdida de estabilidad de los taludes por exceso de humedad del suelo, constituyen una severa amenaza para los caminos de las zonas escarpadas. Por otra parte, en las zonas planas, la inundación de caminos, socavación de puentes y pérdida de resistencia de los suelos por exceso hídrico, reduce significativamente la transitabilidad. Las rutas del Trópico Boliviano y sus conexiones con las ciudades del Altiplano y Los Valles, pese a las importantes mejoras que han experimentado recientemente, presentan un estado de deterioro, que debe ser aún mejorado significativamente, para crear las condiciones óptimas para un desarrollo agrícola competitivo.

Para contrarrestar estos problemas, es necesario mejorar, entre otros aspectos, los estándares de diseño, construcción y mantenimiento de las rutas, desde el punto de vista hídrico.

2. Déficit Hídrico

El análisis del mapa de isoyetas y evapotranspiración anuales permite identificar dos grandes regiones en el Trópico de Bolivia: la zona húmeda del norte y el este (cuenca Amazónica), y la zona seca del sur (cuenca de la Plata o Chaco). El Chaco seco presenta una excepción en la región de Bermejo, en el que se tiene un centro húmedo.

Comparando la precipitación y evapotranspiración real, a nivel anual, se puede concluir preliminarmente, que la cuenca Amazónica Tropical no tiene problemas de déficit hídrico. La cuenca Tropical de la Plata, por el contrario, presenta precipitaciones bajas, explicando su aridez. El mapa climático de Bolivia confirma estas impresiones.

Si el análisis se realiza a nivel mensual, sin embargo, las conclusiones pueden variar significativamente. La precipitación promedio mensual de 20 ó más años de registro, muestra una fuerte variación, presentando meses con déficit y meses con exceso hídrico. Por otra parte, se presenta una gran variabilidad de la precipitación anual.

En conclusión, es riesgoso planificar un desarrollo agrícola de alta tecnología, con base

exclusivamente en el aporte hídrico de la precipitación. Las severas variaciones mensuales, estacionales y anuales de la precipitación, podrían afectar significativamente la cantidad y calidad de la producción esperada, incorporando una gran incertidumbre en la capacidad de cumplimiento de los compromisos con el mercado internacional.

3. Red Hidrometeorológica

a. Densidad

La red hidrometeorológica de la zona Tropical de Bolivia, se caracteriza por su baja densidad, explicable por la gran extensión de la región, la dificultad de acceso y los altos costos de instalación y operación, que implicaría establecer una red con una minuciosa cobertura. Sejas (1986), menciona que en Bolivia se disponían, a esa fecha, de 169 estaciones hidrométricas y de 713 estaciones meteorológicas. Esta información conduce a una densidad de una estación hidrométrica por cada 6500 Km^2, y de una estación meteorológica por cada 1500 Km^2. Para un país de una geomorfología tan accidentada, estas densidades son insuficientes.

b. Operación

Se detectaron situaciones de operación inadecuada de la red, debido a la falta de materiales, tales como bandas para aparatos de medición contínua, deficiente mantenimiento, escaso personal para la recolección de los datos, dificultad de acceso, etc.

c. Tecnología

Incluso en algunos niveles jerárquicos altos, se encontró una actitud de poca apertura a las nuevas tecnologías de medición hidrometereológica. El argumento de que sólo las estaciones mecánicas tradicionales funcionan adecuadamente, ha sido cuestionado a nivel mundial. Por el contrario, las grandes distancias, dificultades de acceso y limitaciones de personal, favorecen la instalación de estaciones automáticas o telemétricas, que acumulan por meses los datos, o los envían a centros de procesamiento y almacenamiento. Si las estaciones modernas son manejadas por personal debidamente capacitado, se tiene una alta probabilidad de éxito. Por ejemplo, en el Programa de Manejo Integral de Cuencas, PROMIC, en la cuenca del río Taquiña, en Cochabamba, se instalaron y operan exitosamente, desde 1991, tres estaciones meteorológicas automáticas y tres limnígrafos, como una demostración de que Bolivia puede y debe aprovechar los avances científicos modernos, para impulsar el manejo racional de sus recursos naturales.

d. Difusión

La información hidrometeorológica, no se encuentra a disposición de los técnicos en

forma eficiente y abierta. Específicamente, para la preparación de este estudio, se encontró muy poca colaboración del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Los datos no siempre están debidamente procesados y publicados y no tan fácilmente accesibles por parte de los usuarios.

III. DESCRIPCION

A. Antecedentes

Los trópicos de Bolivia presentan graves problemas para su desarrollo agrícola, debido a que no se ha desarrollado la tecnología necesaria para controlar las extremas situaciones de precipitación o sequía que azotan a extensas regiones bajas. Por otra parte, tampoco se ha desarrollado o adaptado la tecnología necesaria para aprovechar eficientemente, las también extensas regiones tropicales, que presentan condiciones hídricas muy favorables para una agricultura moderna y eficiente.

B. Objetivo General

Desarrollar un centro universitario de investigación, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología en los campos de la irrigación superficial y a presión, el drenaje agrícola superficial y subterráneo, el control de inundaciones y sistemas de alerta, almacenamiento de agua en lagunetas y el diseño hídrico de la red de caminos rurales.

C. Objetivos Específicos

- Generación de un grupo de científicos bolivianos en el área de los recursos hídricos, orientados a la producción agrícola.

- Producción de un banco de tecnologías hídricas sostenibles, desarrolladas o adaptadas a las condiciones locales, en los campos de riego, drenaje, diseñp y construcción de lagunetas, control de inundaciones y monitoreo hidrometeorológico.

- Logro de una alta capacidad de asistencia técnica, en proyectos hídricos asociados con la agricultura, orientada a fomentar una cultura de riego.

- Capacidad de autosostenimiento, a través de venta de servicios a universidades, ONGs, empresa privada y generación de proyectos de investigación con financiamiento externo.

D. La Estrategia

La estrategia a ser utilizada para el establecimiento de este centro se presenta en forma detallada en el Anexo III.6.

E. Posibles Actividades de Investigación

Las áreas específicas de trabajo de este centro, en materia de investigaciones, dependerán de las demandas de los usuarios (Fundaciones Regionales, FUNIBTA, Estado, ONGs y clientes particulares); sin embargo, a manera de ejemplo, se presentan los siguientes tipos de investigaciones, que podrían ser realizadas en la región del Proyecto.

1. Determinación del Equilibrio Hídrico Agrícola

a. Antecedentes

Las tierras bajas, tropicales y subtropicales de Bolivia, se caracterizan por un patrón climático húmedo en el norte y este, y seco en el sector sur, a nivel de datos de precipitación anual. Sin embargo, si el análisis se detalla a nivel mensual, incluso en la Amazonía, aparecen períodos secos en la época del invierno. Pese a que felizmente las épocas más secas coinciden con las de menor evapotranspiración, aún así se producen períodos de estrés hídrico, que provocan una depresión en la productividad de los cultivos y pastos, con un severo impacto en la economía regional.

Como reacción lógica, se ha planteado la necesidad de contrarrestar los efectos de las sequías por medio de proyectos de riego. Lamentablemente muchos de esos proyectos se han quedado a nivel de estudio o su implementación se ha encontrado con problemas que han reducido su impacto positivo. En efecto, varios proyectos de riego visitados presentan una tecnología muy deficiente, con una baja eficiencia, criterios rudimentarios de aplicación, ausencia de medición del agua y un severo problema de erosión asociado al riego. El conjunto de estos factores cuestionan la sostenibilidad socioeconómica y biofísica del riego actual en Bolivia.

Cabe destacar que la utilización del riego superficial es abrumadoramente dominante. Considerando la accidentada geomorfología de la mayoría de los sitios en los que se han implementado sistemas de riego, es muy difícil esperar eficiencias aceptables. La mayoría de los sistemas de riego existentes se ubican el El Altiplano y Los Valles, siendo marcada la casi ausencia total de irrigación en los Trópicos, pese a que existe una necesidad y se cuenta con recursos hídricos abundantes.

Se detecta además una casi ausente investigación en el área de riego. Un aspecto fundamental es la determinación de la tecnología de riego más adecuada, técnica y económicamente, para impulsar una agricultura orientada hacia una alta eficiencia cualitativa y cuantitativa, que se traduzca en un significativo aumento de las exportaciones agrícolas de Bolivia.

Por otra parte, el análisis de la distribución de la lluvia en los Trópicos de Bolivia conduce a prever la ocurrencia de dos casos de necesidad de drenaje agrícola.

En primer lugar, en las áreas con alta precipitación, dada la irregular distribución mensual de la lluvia, se presenta, en la época de verano, una precipitación mucho mayor que la evapotranspiración potencial, lo cual conduce a que la evapotranspiración real sea igual a la potencial. Queda, sin embargo, la diferencia de la precipitación y la evapotranspiración real como un exceso hídrico que debe ser desalojado, ya sea por escurrimiento superficial o subterráneo. Buena parte de ese exceso se infiltra, siendo absorvido por los macroporos, elevando el nivel freático. Dado que las pendientes son frecuentemente bajas, el flujo subterráneo es muy lento y esos niveles freáticos elevados se mantienen por períodos prolongados. En muchos cultivos esta condición conduce a un deterioro de las raíces, en cuestión de unos pocos días, provocando un severo daño a la plantación. Si se trata de cultivos perennes la situación es más grave, dado que su profundidad radicular es mayor. Como respuesta a esta situación se debe acelerar el drenaje superficial y subterráneo a través de un sistema de canales, tuberías subterráneas o una combinación de ambas. Esta situación se prevee en cultivos del norte y este del Trópico Boliviano.

En segundo lugar, si en las áreas semiáridas se introducen sistemas de riego, se debe seleccionar una sobredosis adecuada en las aplicaciones para controlar, a través de lixiviación, el problema de acumulación de sales, a niveles tóxicos, en la superficie del terreno y en la zona radicular. Esta sobredosis provoca normalmente una elevación del nivel freático, el cual debe ser controlado con un sistema de drenaje subterráneo.

Antes de instalar un sistema de drenaje se debe demostrar, a través de una investigación aplicada, su necesidad desde el punto de vista hidrológico. En determinadas circunstancias la capacidad de drenaje natural es suficiente para evacuar los excesos hídricos, manteniendo aireada la zona radicular. Por otra parte, una investigación de los suelos debe dilucidar si no hay peligro de efectos indeseables provocados por el drenaje, tales como subsidencia, deshidratación irreversible, etc.

b. <u>Limitantes</u>

En algunos meses la precipitación media es menor que la evapotranspiración media, creándose un déficit de humedad, el cual es especialmente significativo en cultivos anuales, aunque puede también afectar a los cultivos perennes. Para cubrir el déficit de humedad, se han implementado pequeños sistemas de riego superficial, los cuales son inadecuados por las irregularidades del terreno. Existe además una deficiente cultura de riego por parte de los usuarios, limitada asistencia técnica, errores y omisiones en el diseño y operación de los sistemas. Es así como en las visitas efectuadas se detectaron groseros errores en la conducción, distribución, escogencia de láminas de aplicación, de tiempo de aplicación, de traslape, de conducción de los sobrantes y una ausencia de criterios para la escogencia del tipo adecuado de riego.

Uno de los condicionantes básicos para desarrollar una agricultura de alto nivel tecnológico es evitar el exceso hídrico o salino en la zona radicular de las plantas.

Bolivia presenta regiones en donde se presenta uno u otro problema. En los Trópicos del norte y el este, el exceso de precipitación sobre la evapotranspiración y las bajas pendientes provocan niveles freáticos elevados. En el Chaco seco, por otra parte, se puede presentar el fenómeno de la acumulación de sales, debido a la insuficiente capacidad de lixiviación de la precipitación. En caso de sobredosis de riego para lixiviar las sales, aparece la necesidad de drenaje subterráneo para mantener la aireación de la zona radicular.

En las instituciones gubernamentales, tales como el IBTA, el tema del riego y drenaje ocupa una posición secundaria, y no se encontró ningún técnico en esta disciplina en las estaciones experimentales visitadas.

c. Oportunidades

En general, la coincidencia del período lluvioso con los períodos de máxima demanda hídrica de los cultivos, reducen significativamente los requisitos de riego, por lo que éste debe ser normalmente complementario. Por otra parte se dispone de ríos de gran potencial de riego, ubicados cerca de tierras de alta capacidad productiva, los cuales no han sido utilizados adecuadamente. Se dispone además de métodos de riego y tecnologías avanzadas, basadas en métodos computarizados de fácil acceso, que pueden ser adaptadas a las condiciones locales. En el Trópico de Bolivia se dispone de extensas áreas con potencial agrícola que no pueden ser aprovechadas por exceso hídrico, tanto superficial como subterráneo. La tecnología del drenaje agrícola es comparativamente simple, fácil de adoptar y su aplicación tendría un fuerte impacto en la economía de esta prometedora región.

d. Problema Específico

El desarrollo agrícola de los trópicos de Bolivia, debe basarse, entre otros factores, en el control del balance hídrico de los cultivos, evitando estrés hídrico por déficit o exceso de humedad. Existe, sin embargo, un avance tecnológico deficiente para lograr esa meta, a nivel de investigación, desarrollo y operación de los métodos de riego y drenaje. No se ha investigado ni implementado el tipo de riego ni drenaje óptimos, técnica y económicamente, para las diferentes regiones de Bolivia, y menos aún, para los Trópicos. Esta situación explica el reducido éxito que muestra el rubro del riego en la economía del país y la poca utilización del drenaje agrícola. La debilidad de estas tecnologías explica, al menos parcialmente, la reducida cobertura de las plantaciones perennes en Bolivia, abandonándose importantes posibilidades de mercado internacional. Por otra parte debe recordarse que el riego y el drenaje, por sí solos, no pueden resolver esta problemática, y que deben ser componentes debidamente insertados en un proyecto agrícola integral.

Un problema particular que merece atención especial es el del desarrollo de plantas en viveros. Dada la corta edad de estas plantas, son especialmente vulnerables a las

condiciones de déficit hídrico, a causa del limitado alcance de su zona radicular. En consecuencia requieren de ligeras, precisas y frecuentes aplicaciones de agua, lo cual no es fácil de lograr con los sistemas superficiales. La determinación de un sistema de riego modular, por microaspersión o goteo, suficientemente flexible como para adaptarse a las diferentes condiciones regionales y del tipo de cultivo, es muy importante para poder ofrecer al productor plántulas sanas y de óptimo desarrollo para iniciar la plantación a nivel comercial.

e. Objetivo

Determinar las tecnologías sostenibles de riego y drenaje agrícola más adecuadas a las diferentes regiones tropicales de Bolivia, tanto desde el punto de vista técnico como económico, dentro de esquemas agrícolas integrales, de alta productividad cuantitativa y cualitativa.

f. Productos Esperados

Los productos esperados de la investigación serían los siguientes:

- Determinación del sistema de riego más ventajoso para 3 diferentes regiones tropicales representativas, comparando técnica y económicamente la producción en condiciones de agricultura en secano, riego por aspersión o por goteo, en función de las condiciones específicas de cada proyecto.

- Determinación del sistema de drenaje más ventajoso para 3 diferentes regiones tropicales representativas, comparando técnica y económicamente la producción en condiciones de ausencia de drenaje y drenaje por canales, en función de las condiciones específicas de cada proyecto.

- Desarrollo de un sistema modular de riego y drenaje para viveros.

- Producción de mapas freáticos, de isobatas e isohypsas, de las zonas de estudio.

g. Beneficios Esperados

Los beneficios esperados de la investigación serían:

- Incremento cuantitativo y cualitativo de la producción agrícola por unidad de área. Se estima un incremento del 90% en hortalizas, 35% en caña de azúcar.

- Duplicación del área cultivada bajo riego, en función de la mejora de la eficiencia.

- Reducción de la erosión.

- Control de la producción en función de la demanda para mejorar el precio de venta de los productos.

h. Metas

- Producción de 3 informes técnicos para las zonas representativas de riego, 3 informes técnicos para las zonas representativas de drenaje y un informe técnico para los módulos de viveros.

i. Estrategia

El criterio básico de la estrategia es de actuar en áreas y rubros limitados, para garantizar el impacto positivo del proyecto y evitar la dispersión de recursos, es decir, los rubros de focalización de cada uno de los componentes regionales de investigación del proyecto de tierras bajas. En consecuencia, se dan los lineamientos generales, se definen los recursos humanos y de infraestructura necesarios para crear la capacidad potencial básica que permita llevar adelante los diferentes estudios requeridos por los organismos regionales de investigación.

Dada la baja eficiencia que caracteriza a los sistemas de riego superficial, la generalizada hipótesis de que el riego superficial es más barato que el riego a presión, ha sido frecuentemente contradicha, en países sin cultura de riego superficial, como es el caso de Bolivia. En estos casos, se conocen proyectos en que estos sistemas no sólo han resultado significativamente más caros, sino que se han obtenido bajos niveles de eficiencia. Por otra parte, es bien sabido que con riego a presión es mucho más fácil obtener altas eficiencias y la demanda de mano de obra para la operación es muy baja, especialmente en sistemas fijos. Por estos motivos se propone que este proyecto de investigación se concentre en el riego a presión, el cual tiene mucho más posibilidad de éxito económico. Además, los cultivos aquí propuestos, como son las hortalizas, árboles y plantas perennes, frecuentemente son irrigados eficientemente a presión.

Los sistemas de drenaje subterráneo con tuberías perforadas enterradas tienen un elevado costo y no contribuyen al drenaje superficial, lo cual es muy importante en las zonas con alta precipitación. Por estos motivos se recomienda que el drenaje subterráneo, en esta etapa del desarrollo de los Trópicos de Bolivia, se realice exclusivamente con drenaje por canales.

Se debe buscar la identificación y caracterización de distritos de riego en sistemas agrícolas de alta productividad en diferentes regiones agroecológicas del trópico, dando prioridad a las regiones con menor déficit hídrico, para aumentar las posibilidades de éxito del Proyecto. Inicialmente se han identificado tres distritos: en Riberalta, en la zona agroecológica de Amazonía; en Coroico, en la zona agroecológica de los Yungas del Norte y en Bermejo, que forma parte de la zona agroecológica de los Llanos del Chaco, conectada a través de los Llanos del Chaco Argentino, y que por razones geopolíticas

queda aislada. Otras regiones pueden ser consideradas, pero la idea básica es trabajar en pocos sitios simultáneamente, en ir incorporando gradualmente a otras zonas.

j. Posibles Investigaciones

En cada una de estas zonas se recomienda realizar las siguientes investigaciones:

- Identificación y caracterización de distritos de drenaje, en áreas con problemas de exceso hídrico en sistemas agrícolas de alta productividad, en diferentes regiones agroecológicas del Trópico de Bolivia. Inicialmente se han identificado tres distritos: en Riberalta, en la zona agroecológica de la Amazonía, en caso de implentar riego; en Coroico, en drenaje superficial para controlar la erosión; en Bermejo, en la zona agroecológica de Los Llanos del Chaco, también en caso de introducir el riego. Otras regiones pueden ser consideradas, pero la idea básica es trabajar en pocos sitios simultáneamente, e ir incorporando gradualmente a otras zonas. Las parcelas deben operar durante todo el proyecto para abarcar una suficiente variedad de condiciones climáticas y económicas. Los agricultores deben tener el mayor nivel tecnológico posible, dado que se trata de una agricultura orientada a la alta eficiencia productiva y de comercialización.

- Se debe hacer que los distritos de riego y drenaje coincidan, espacialmente hablando, por motivos técnicos y administrativos.

- En una primera etapa, implementación del proyecto en las estaciones experimentales, para la investigación comparativa de las diferentes tecnologías de riego y drenaje.

- En una segunda etapa, implementación del proyecto en parcelas de agricultores interesados, para la validación de las tecnologías seleccionadas en las estaciones experimentales. Esta etapa se puede iniciar a partir del segundo año.

- Organización de los agricultores interesados para que participen en la implementación de las dos etapas mencionadas. Esta estrategia creará las condiciones favorables para la adopción de las tecnologías más ventajosas y para el fortalecimiento de una cultura de riego y drenaje, arraigada profundamente en los usuarios.

- Implementación de un sistema estricto de recolección y análisis de los gastos de infraestructura, insumos y operación; así como de los beneficios cuantificables del proyecto para definir la relación beneficio/costo de cada alternativa de riego y drenaje.

- El proyecto se realizará durante cinco años, para considerar diferentes condiciones climáticas y de mercado, en función de que los cultivos sean anuales o perennes.

- La administración del proyecto estará a cargo de un equipo coordinador del Centro, el cual definirá los lineamientos específicos de la investigación, contratará y fiscalizará todas las actividades del proyecto, con Universidades, empresas consultoras o constructoras privadas.

- El centro contratará y capacitará a los técnicos necesarios para cada distrito, los cuales se encargarán de implementar las actividades del proyecto y capacitar a los agricultores, a través de actividades guiadas de campo y técnicas de aprender haciendo.

k. Modalidad Operativa

Preselección de posibles áreas de implementación del proyecto, preferiblemente en las estaciones experimentales, con base en los cultivos seleccionados por su alto potencial productivo y mercado nacional e internacional, mapas topográficos y de suelos, así como de la información meteorológica disponible. En principio se recomienda la zona de Los Yungas (Coroico), Amazonía (Riberalta), y el Chaco (Villamontes y Bermejo). Se recomienda que el área de los distritos sea de 20 ha. para que permita una utilización eficiente de los recursos y sea económicamente replicable (un mes).

Selección del área más ventajosa, por cada zona agroecológica, con base en el criterio de los técnicos y los productores (dos meses).

En cada área seleccionada establecer viveros de una hectárea cada uno, con sistemas de riego a presión y drenaje (tres meses).

Levantamiento topográfico incluyendo el perfil longitudinal desde el sitio de captación hasta la entrada de las parcelas y curvas de nivel de las áreas de riego y drenaje (tres meses).

Fragmentación de los distritos en 2 parcelas experimentales de 20 ha, en el caso de cultivos anuales (hortalizas) en Los Yungas: una para riego por aspersión o por goteo, según el caso, y una parcela testigo, de agricultura en secano. Aquí se descarta el riego superficial debido a las altas pendientes. En el caso de los cultivos perennes en Riberalta y Bermejo, fragmentación en 2 parcelas de 20 ha, para riego por aspersión, y una parcela testigo. Diseño del sistema de cultivos de cada parcela, el cual será la base para el diseño del plan de operación del sistema (tres meses).

Se implementará un sistema de drenaje superficial y subterráneo en cada opción de riego, dejando sin drenaje las parcelas testigo (tres meses).

Diseño de la captación, conducción primaria, red secundaria y terciaria y tanques de almacenamiento, utilizando un modelos de redes de flujo a presión o de flujo con superficie libre (un mes).

Construcción del sistema de riego con el aporte de mano de obra de los dueños de las parcelas (seis meses). Los sistemas difieren de acuerdo a la región del Proyecto que se considere. En este respecto, se hacen las siguientes consideraciones de requerimientos de infraestructura por cada distrito de riego o drenaje:

- presa de captación (depende de condiciones locales y caudal). Normalmente este componente es muy significativo. En el caso específico de los trópicos de Bolivia, y dado que el riego se realiza durante la época de caudales mínimos, se puede recurrir a sistemas provisionales baratos, como presas derivadoras de sacos de arena. En Bermejo el caudal disponible es enorme, por lo que no se requiere de embalse de almacenamiento, bastando una presa derivadora. En Coroico, las presas serían muy pequeñas, derivadoras, y el sistema de riego se diseñaría para los caudales mínimos.

- conducción primaria, secundaria y terciaria (dependen de las condiciones específicas de cada proyecto, sobre todo de la topografía y de los requisitos energéticos. Los costos de la red terciaria se pueden determinar por ha en función del método de riego. Estos costos deben incluir materiales (concreto, tubos, válvulas, etc) y la excavación.

- sistema de drenaje terciario (canales o tubos subterráneos perforados), canales secundarios y terciarios, en función del volumen de excavación, que depende de la topografía, cultivo y tipo de suelo.

- Equipo de riego (aspersores, tanques de almacenamiento, equipo de automatización, estación meteorológica, equipo de medición de la humedad del suelo).

- Sistema de drenaje superficial y subterráneo (canales, tuberías, tubos de observación del nivel freático).

Establecimiento y operación de un sistema de medición de caudales para evaluar la eficiencia volumétrica del sistema, utilizando hidrómetros a la entrada de cada parcela de investigación (cuatro años).

Establecimiento y operación de un sistema de medición de la humedad del suelo, por medio de tensiómetros, para establecer el programa de aplicaciones de agua en función de los requisitos de la planta (cuatro años).

Instalación y operación de una estación meteorológica completa y automática, dentro de la estación experimental, para el cálculo de la evapotranspiración potencial de los cultivos (cuatro años).

Establecimiento y obtención de datos de parcelas de escorrentía representativas en cada parcela de producción, para evaluar la erosión hídrica para cada tipo de riego (cuatro años).

Cálculo de la conductividad hidráulica de las áreas de interés, utilizando el método de auger o sondeo (un año).

Obtención de mapas freáticos, de isobatas e isohypsas, de las áreas de interés, utilizando una red de pozos de observación (cuatro años).

Monitoreo de los volúmenes y parámetros de calidad de los productos (cuatro años).

Contabilización de los costos del proyecto, incluidos los de inversión, operación, energía, mano de obra, fertilización, control de enfermedades, recolección, manejo poscosecha, almacenamiento, transporte, etc, y los beneficios producidos por la venta del producto. Cálculo de la relación beneficio costo (cinco años).

2. Investigación sobre Lagunetas o Atajados

a. Diagnóstico

Grandes sectores de la Amazonía sufren períodos bastante prolongados de sequía, como en el área ganadera de Trinidad. En la zona del Chaco, la situación es aún más crítica. Una de las consecuencias más sentidas de esta situación es la escasez de agua para el ganado e incluso para cubrir algunas necesidades humanas. Una práctica ventajosa para cubrir este tipo de déficits, es la construcción de lagunetas o atajados, las cuales se llenan alimentadas por el escurrimiento superficial y la precipitación directa, durante la época de lluvias y abastecen al ganado durante la época seca.

Esta útil práctica tiene, sin embargo, una serie de problemas que ocasionan frecuentes fracasos, cuando son construidas sin la debida tecnología. Como consecuencia se tiene que algunas lagunetas se secan antes de terminar el período seco, otras son destruidas por el escurrimiento superficial durante la siguiente época lluviosa y se conoce también el caso de salinización progresiva y excesiva del agua al transcurrir la época seca, hasta llegar al extremo de no ser útil para el ganado o para el riego, aunque en piscicultura se permiten aguas muy salinas, sin afectar a los peces. En el otro extremo, se presenta el caso de que sobra mucha agua de la laguneta, al final del período seco, lo cual demuestra que estuvo sobredimensionada, implicando una inversión innecesariamente elevada.

Dada la extensa área del Trópico de Bolivia que podría y debería verse beneficiada con la construcción de lagunetas, y la frecuencia con que se cometen errores en su diseño, construcción y mantenimiento, se justifica un plan de investigación que oriente este importante esfuerzo de abastecimiento de agua. Aspectos hidrológicos, hidráulicos, de suelos, topografía y construcción deben ser analizados para establecer las dimensiones óptimas desde los puntos de vista técnico y económico. Un aspecto fundamental es que esta práctica ha sido ya adoptada por los ganaderos, al menos como fuente de almacenamiento, pese a las deficiencias anotadas. No se trata de una prática ajena, con riesgos de no ser adoptada.

Muchos países utilizan masivamente las lagunetas, como es el caso de México y Estados Unidos. En el noreste brasileño se efectuó, con mucho éxito, una investigación de esta naturaleza, con la participación de la ORSTOM de Francia, SUDENE y TAPI del Gobierno Brasileño. La India, que también presenta regiones semiáridas, es el país con más lagunetas del mundo.

Desde el punto de vista del uso del agua, en este trabajo se entiende por laguneta pequeña, la que puede asegurar el abastecimiento de agua durante seis meses. Una laguneta mediana es aquella que permite cubrir un período de un año. En cuanto al del volumen se considerarán lagunetas pequeñas aquellas de un volumen inferior a los 20000 m^3 y lagunetas medianas aquellas de un volumen comprendido entre los 20000 y los 200000 m^3. En este proyecto no se consideran lagunetas de volúmenes superiores a los 200000 m^3. Para dar una idea de las dimensiones consideradas se indica que una laguneta de 200000 m^3, permite irrigar unas 12 ha, durante un período seco de cinco meses. Para piscicultura se recomienda un área del espejo de la laguneta de 1 a 5 ha.

b. Problema Específico

La sobrevivencia del ganado en las épocas secas es un problema serio para la ganadería de los Trópicos Bolivianos, aún en las regiones que tienen una elevada precipitación anual, pero con una distribución mensual irregular, presentando períodos de sequía de varios meses seguidos. La pérdida de peso del ganado durante esos períodos, por otra parte, tiene un impacto severo en la economía regional. Como reacción se han construido numerosas lagunetas, pero, de acuerdo a lo observado en la visita, no existen criterios técnicos adecuados para el diseño, construcción y mantenimiento de esas lagunetas. No es pues de extrañar que se opine que las lagunetas "a veces sirven y a veces no". Una opción no explotada en la medida de las posibilidades es la de utilizar las lagunetas para microrriego, pudiéndose generar un complemento de alimento para el ganado o para producir hortalizas, de poca disponibilidad en esas regiones, para el consumo humano. Se pueden asimismo utilizar las lagunetas para fines de piscicultura, aprovechando incluso el estiércol de animales para alimentación de los peces.

c. Objetivo

Determinar las tecnologías óptimas desde el punto de vista técnico y económicas para el diseño y construcción de lagunetas en el Trópico de Bolivia, con fines de abastecimiento para ganado, microrriego y piscicultura.

d. Productos Esperados

Obtener el paquete tecnológico para el diseño de lagunetas, para las condiciones húmedas de las llanuras ganaderas del noreste y las llanuras semiáridas del sur, en función del tipo de suelo y clima.

- Producir un manual de guía para la construcción y mantenimiento de las lagunetas.

- Producir un manual de guía para el aprovechamiento de las lagunetas, ya sean para abastecimiento de agua, microrriego o piscicultura.

- Producir hortalizas para el consumo local o un complemento de forraje para el ganado en sus períodos más críticos de la época de sequía, a través del microrriego.

- Producir peces para el consumo local, como una forma de diversificación nutricional.

e. Estrategia

- El criterio básico de la estrategia es de actuar en áreas concentradas, para garantizar el impacto positivo del proyecto y evitar la dispersión de recursos. Se crearán dos distritos de lagunetas, de manera que el tiempo de desplazamiento de la oficina a las lagunetas no pase de dos horas.

- Identificar y seleccionar los sitios más ventajosos para la implementación de lagunetas, tomando en cuenta la opinión y las necesidades de los ganaderos. Se requiere que las condiciones topográficas, de suelos, climáticas y socioeconómicas sean favorables, y que el sitio sea de fácil acceso para facilitar el proceso de difusión.

- Establecer convenios con las instituciones estatales nacionales, tales como SENAMHI, AASANA Y SNAG, que puedan colaborar o brindar información hidrometeorológica o de suelos.

- Analizar críticamente las experiencias negativas o positivas existentes en el Trópico de Bolivia.

- Investigar la conducta hidrológica y pedológica de las áreas de interés.

- El proyecto tendrá una duración de cinco años, para poder evaluar diferentes condiciones climáticas y económicas.

- En una primera etapa, implementación del proyecto en las estaciones experimentales, construyendo lagunetas experimentales de diferentes usos.

- En una segunda etapa, implementación del proyecto en parcelas de agricultores interesados, para la validación de las tecnologías seleccionadas en las estaciones experimentales. Esta etapa se puede iniciar a partir del segundo año.

- Organización de los agricultores interesados para que participen en la implementación de las dos etapas mencionadas. Esta estrategia creará las condiciones favorables para la adopción de las tecnologías más ventajosas y para el fortalecimiento de una cultura de riego y drenaje, arraigada profundamente en los usuarios.

- Implementación de un sistema estricto de recolección y análisis de los gastos de infraestructura, insumos y operación; así como de los beneficios cuantificables del proyecto para definir la relación beneficio/costo de cada alternativa de riego y drenaje.

- La administración del proyecto estará a cargo de un equipo coordinador del Centro de Investigación y Capacitación para la Agricultura Tropical (CICAT), el cual definirá los lineamientos específicos de la investigación, contratará y fiscalizará todas las actividades del proyecto, con Universidades, empresas consultoras o constructoras privadas.

- El Centro contratará y capacitará a los técnicos necesarios para cada distrito, los cuales se encargarán de implementar las actividades del proyecto y capacitar a los agricultores, a través de actividades guiadas de campo y técnicas de aprender haciendo.

f. <u>Actividades</u>

- Contratación por parte del Centro, del equipo técnico encargado de la implementación de los proyectos en cada distrito de lagunetas (dos meses).

- Capacitación del equipo técnico durante un máximo de seis meses. Esta capacitación se llevaría a cabo durante el primer año, dado que la operación de los sistemas se iniciaría en el segundo año (seis meses).

- Seleccionar los distritos de lagunetas en la región de Amazonía (Trinidad) y del Chaco (Villamontes).

- Seleccionar 6 lagunetas en funcionamiento en la región de Trinidad de la Amazonía y 6 en las llanuras del Chaco, para evaluar su diseño, construcción, mantenimiento y operación. Seleccionar 3 lagunetas en la región de Trinidad y 3 en la región del Chaco, que hayan fracasado o tenido serios problemas, para investigar las causas de la problemática.

- Construir, en cada distrito, 2 lagunetas pequeñas para abastecimiento de agua para animales, 2 lagunetas medianas para abastecimiento de agua y piscicultura, y 2 lagunetas medianas para abastecimiento de agua y microriego. Las dimensiones de las dos lagunetas para abastecimiento varían en un rango de 2000 y 8000 m^3, para 200 y 400 cabezas de ganado respectivamente y un consumo de 45 l/animal/día. Las 2 lagunetas de abastecimiento y piscicultura varían de 30000 y 70000 m^3, para 400 cabezas de ganado y disponer de acuacultura para espejos mínimos de 1 y 2 ha respectivamente, y una profundidad media de 1.5 m. Las 2 lagunetas de abastecimiento y riego son del orden de 30000 y 150000 m^3, para 400 cabezas y para áreas de riego de 2 y 4 ha, con una dosis de 1 litro/seg/ha. Las lagunetas de cada zona deben de quedar agrupadas geográficamente, para facilitar y abaratar la asistencia técnica e investigación.

- Delimitar las áreas de desarrollo del proyecto, con base en las necesidades locales, interés de las comunidades afectadas, condiciones hidrológicas y pedológicas.

- Investigar la conducta hidrológica de las áreas de interés, para desarrollar una metodología del cálculo del escurrimiento superficial.

- Instalación y operación de una estación meteorológica completa y automática, dentro de la estación experimental, para el cálculo de la evapotranspiración potencial de los cultivos (cuatro años).

- Seleccionar el tamaño de las cuencas que abastecen las lagunetas, hacer el levantamiento topográfico, diseñar las dimensiones de los diques y vertedero de las lagunetas.

- Construir y operar las lagunetas con la participación de los ganaderos interesados, en proyectos de abastecimiento, microrriego y/o piscicultura.

- Contabilización de los costos del proyecto, incluidos los de inversión, operación, energía, mano de obra, fertilización, control de enfermedades, recolección, manejo poscosecha, almacenamiento, transporte, etc, y los beneficios producidos por la venta del producto. Cálculo de la relación beneficio costo (cinco años).

- Capacitar a través de 10 cursos prácticos a los ganaderos interesados en construir lagunetas en sus fincas.

F. Requerimientos de Bienes y Servicios

Para el establecimiento del centro se ha previsto una inversión cuyo detalle se presenta en el **Cuadro III.6.5.1**. Este detalle considera un posible aporte propio de la universidad interesada de US$ 238.476. Estas cifras incluyen un 10% de imprevistos.

Los supuestos para estimar el monto asignado para el establecimiento de este centro de investigación son los siguientes:

Infraestructura: Aporte de universidad interesada.

- Oficinas para tres profesionales y 3 técnicos superiores, 1 administrador, 1 secretaria, dos choferes y un sereno.
- Un laboratorio para el análisis de aguas, incluyendo un cuarto para el almacenamiento de muestras.
- Un aula para capacitación con capacidad para 25 personas.
- Una sala de reuniones con capacidad para doce personas.

Vehículos: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- Dos camionetas de doble cabina con doble tracción.

Equipo y Mobiliario: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- 5 computadoras
- 2 impresoras
- 8 programas de software (molelos hidrológicos, hidraúlicos y estadísticos)
- equipo complementario de laboratorio y campo

Capacitación: Apoyo proporcionado por el Proyecto, a través del Programa de Préstamos para la Educación (EDUCAGRO). Se considera necesario:

- 2 técnicos a nivel de maestría o doctorado, uno en América Latina (año 2) y el otro en los EE.UU.(año 4). El nivel a alcanzar dependerá del existente al inicio del Proyecto.

- 8 cursos de capacitación de un mes en las siguientes áreas: riego superficial, riego a presión, operación de sistemas de riego, drenaje agrícola, control de inundaciones, diseño y construcción de lagunetas, monitoreo hidrometeorológico, y diseño hídrico de caminos.

- 1 viaje de observación de un mes de duración durante el primer año del Proyecto, en un país latinoamericano, para el Director Ejecutivo del centro.

- 1 curso de tres meses en gestión de centros de investigación, en el país, para el Director Ejecutivo del centro.

Asistencia Técnica: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- 2 meses anuales de especialistas internacionales (1 de EE.UU. y 1 de América Latina) durante los primeros tres años del Proyecto y un mes anual en el cuarto y quinto año (EE.UU. y América Latina, respectivamente).

Libros Técnicos y Subscripciones: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- Se contempla una asignación anual de US$ 1.000 para este propósito, durante cuatro años, a partir del año 2 del Proyecto.

Personal: el Proyecto cubre un 50% del costo del personal profesional y técnico durante los dos primeros años, 25% durante el tercer y cuarto año, y a partir del quinto año de implementación del centro, el mismo debe ser capaz de sufragar los costos de su personal sin apoyo del Proyecto. El personal requerido sería el siguiente:

- director (M.Sc. o Ph.D. en riego y drenaje)
- 3 ingenieros civiles o agrícolas a nivel de licenciatura o posgrado, con especialidades en riego, drenaje e hidrometeorología
- 3 técnicos a nivel superior o de licenciatura
- 1 administrador
- secretaria
- 2 choferes
- 1 sereno

Adicionalmente, a partir del año 2 se han considerado recursos para dos tesistas anuales, como apoyo del Proyecto.

Operación: El Proyecto proporciona recursos de préstamo, a través del Programa de Préstamos para Proyectos Productivos (PRODAGRO).

Recursos para gastos de papelería, combustibles, pago de electricidad, teléfono, agua y gastos de mantenimiento del equipo y las instalaciones.

CUADRO III.6.5.1
COMPONENTE DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA UNIVERSITARIA Y TECNICA
CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN RECURSOS HIDRICOS
(EN MILES DE US$)

CONCEPTO	AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5			AÑO 6			TOTAL		
	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.
A. INVERSIONES	20,800.0	48,698.0		146,748.0		11,000.0	28,000.0			12,580.0			10,250.0			217,148.0	48,698.0	11,000.0
1. INGENIERIA Y ADMINISTRACION																		
1.1 Ingeniería																		
1.2 Supervisión																		
2. CONSTRUCCIONES		23,698.0															23,698.0	
2.1 Oficinas para 6 personas		4,480.0															4,480.0	
2.2 Laboratorio de análisis de aguas		2,698.0															2,698.0	
2.3 Cuarto para muestras		2,000.0															2,000.0	
2.4 Aula para capacitación (25 personas)		10,000.0															10,000.0	
2.5 Sala de reuniones (12 personas)		4,500.0															4,500.0	
2.6																		
2.7																		
3. MAQUINARIA																		
3.1																		
3.2																		
4. EQUIPOS		25,000.0		76,740.0												76,740.0	25,000.0	
4.1 Equipo de Laboratorio		25,000.0		25,000.0												25,000.0	25,000.0	
4.2 Equipo de Campo				5,000.0												5,000.0		
4.3 Equipo de Aire Acondicionado																		
4.4 Equipo de Oficina																		
4.5 Muebles				6,240.0												6,240.0		
4.6 Equipo de Computación y Software				40,500.0												40,500.0		
4.7 Equipo de Comunicaciones																		
4.8 Equipo de Divulgación e Impresión																		
5. VEHICULOS				42,208.0												42,208.0		
5.1 Nuevos. Trabajo				42,208.0												42,208.0		
5.2 Microbuses																		
5.3 Motos																		
5.4 Botes																		
6. INSUMOS				6,000.0		11,000.0	5,000.0									11,000.0		11,000.0
6.1 Materiales de Laboratorio																		
6.2 Materiales Biológicos																		
6.3 Materiales de Vidrio																		
6.4 Productos Químicos (Desinfectantes)																		
6.5 Materiales de Campo						10,000.0												10,000.0
6.6 Materiales Divulgación y Capacitación				5,000.0			5,000.0									10,000.0		
6.7 Materiales Computación (Sumin. Papel)				1,000.0		1,000.0										1,000.0		1,000.0
7 LIBROS TECNICOS Y SUSCRIPCIONES				1,000.0			1,000.0			1,000.0			1,000.0			4,000.0		
8. ASISTENCIA TECNICA	20,800.0			20,800.0			20,800.0			11,580.0			9,250.0			83,200.0		
8.1 Consultores Internacionales	20,800.0			20,800.0			20,800.0			11,580.0			9,250.0			83,200.0		
8.2 Consultores Nacionales																		
8.3 Capacitación en el Exterior																		
8.4 Capacitación en el País																		
B. COSTOS CONCURRENTES	18,252.0	18,252.0	11,000.0	30,476.0	27,378.0		18,768.0	41,067.0		13,688.0	44,167.0			57,666.0		78,208.0	188,720.0	11,000.0
1. PERSONAL INCREMENTAL	18,252.0	18,252.0		27,378.0	27,378.0		13,688.0	41,067.0		13,688.0	41,067.0			54,756.0		73,008.0	182,820.0	
1.1 Profesionales	18,252.0	18,252.0		18,252.0	18,252.0		9,128.0	27,378.0		9,128.0	27,378.0			36,504.0		54,756.0	127,764.0	
1.2 Técnicos				9,126.0	9,126.0		4,563.0	13,689.0		4,563.0	13,689.0			18,252.0		18,252.0	54,756.0	
1.3 Administrativos																		
1.4 Auxiliares																		
1.5 Servicios Generales																		
1.6 Tesistas				3,276.0			3,276.0			3,276.0			3,276.0			13,104.0		
2. MOVILIZACION DE PERSONAL			10,000.0	3,100.0			3,100.0				3,100.0			3,100.0		6,200.0	6,200.0	10,000.0
2.1 Viáticos			5,000.0															5,000.0
2.2 Pasajes y Fletes			5,000.0															5,000.0
2.3 Combustibles y Lubricantes				3,100.0			3,100.0				3,100.0			3,100.0		6,200.0	6,200.0	
3 INSUMOS Y MATERIALES																		
2.1 Laboratorio			5000.0															5,000.0
2.2 Campo			5000.0															5,000.0
3. MANTENIMIENTO																		
3.1 Construcciones																		
3.2 Equipos																		
3.3 Vehículos																		
4. SERVICIOS GENERALES																		
5. MATERIALES E IMPRESOS			1,000.0															1,000.0
6. CONTRATACION DE SERVICIOS																		
TOTAL	39,052.0	66,950.0	11,000.0	177,224.0	27,378.0	11,000.0	43,868.0	41,067.0		26,268.0	44,167.0		10,250.0	57,666.0		296,104.0	237,368.0	22,000.0
IMPREVISTOS (10%)	3,905.2	6,696.0	1,100.0	17,722.4	2,737.8	1,100.0	4,386.8	4,106.7		2,626.8	4,416.7		1,025.0	5,766.6		29,610.4	17,853.2	2,200.0
TOTAL PROGRAMA SIN ESCALON. NI GASTOS FIN.	42,957.2	73,612.0	12,100.0	194,946.4	30,115.8	12,100.0	47,947.8	45,173.7		28,892.9	48,583.7		11,275.0	63,641.6		325,714.4	187,485.2	24,200.0

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES DE LA CAÑA DE AZUCAR

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES DE LA CAÑA DE AZUCAR

APENDICE III.6.6

TABLA DE CONTENIDO

Página

I. INTRODUCCION

La zona trópical de Bolivia posee un enorme potencial productivo, que por diversas razones no ha sido adecuadamente explotado. La baja densidad de población, la escasez de infraestructura de caminos, la escasa preparación de agricultores migrados del occidente hacia los trópicos para enfrentar condiciones diferentes a las de sus zonas de origen, la falta casi absoluta de investigación y transferencia de tecnología en un sistema coherente y continuado que permita explotar de manera eficiente y sostenible la zona, son algunas de las causas principales que explican el lento desarrollo de la agricultura en la mayor parte del trópico boliviano.

El desarrollo agrícola en cualquier país precisa de servicios de investigación, análisis y asistencia técnica en materia de desarrollo de variedades, y la adaptación y validación de métodos de cultivo que permitan la práctica eficiente y sostenible de la agricultura.

Los organismos oficiales de desarrollo tecnológico agropecuario (IBTA, CIAT, corporaciones regionales de desarrollo y universidades), en general, no han realizado esfuerzos significativos de apoyo al desarrollo del sector cañero. Por otra parte, el sector cañero privado no ha podido sostener su organización de investigación y asistencia técnica. Estos factores han dado lugar a un considerable atraso tecnológico del sector cañero nacional, con la consiguiente pérdida de competitividad internacional.

Los objetivos del presente estudio son:

- Realizar un diagnóstico del desarrollo tecnológico de las regiones cañeras del trópico boliviano, con énfasis en las localizadas en el departamento de Santa Cruz, que constituyen aproximadamente el 90% del total.

- Identificar áreas de investigación agronómica, que puedan tener fuerte impacto económico, social, y técnico en el mejoramiento de la productividad y rentabilidad del rubro, equiparándolo a los niveles alcanzados en otros países de América Latina.

- Proponer un mecanismo institucional para llevar a cabo actividades de investigación, formación de recursos humanos, y transferencia de tecnología en la producción y comercialización de la caña de azúcar.

- Generar las propuestas generales de investigación para en rubro bajo análisis.

- Proponer mecanismos para el fortalecimiento de la capacidad de respuesta nacional para acometer estudios en el cultivo de la caña de azúcar.

Para lograr los objetivos anteriores, se ha efectuado una visita al Consejo Nacional Cañero (CONALCA), cuyos directivos proporcionaron lineamientos relativos al posible establecimiento de un sistema de investigación y transferencia. Los planteamientos de

CONALCA se fundamentan en consejos proporcionados por consultores provenientes del Instituto Nacional de Tecnología Agrícola (INTA) de la Argentina y del Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar (GEPLACEA).

En repetidas oportunidades, funcionarios y personal técnico de GEPLACEA han visitado la zona cañera de Santa Cruz; recibiendo impresiones directas del sector agrícola cañero sobre la problemática y necesidades inmediatas a la actividad. En octubre de 1994, por solicitud del sector cañero y bajo la coordinación de GEPLACEA, técnicos especializados en la materia procedentes de INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) de la Agentina visitaron de Santa Cruz y ejecutaron un diagnóstico in situ de la problemática agrícola de los cañaverales.

El diagnóstico del sector cañero efectuado por los especialistas internacionales es especialmente relevante debido a que se fundamenta en un trabajo participativo de planificación estratégica, que permite evaluar directamente las necesidades y problemas manifestados por el sector (cañero e industrial) en una serie de reuniones sostenidas a principios de 1995.

En el desarrollo de la propuesta de los especialistas del INTA se ha adoptado como criterio básico la identificación de acciones que conduzcan a un marcado avance tecnológico del sector cañero, en los departamentos de Santa Cruz y Tarija, haciéndolo capaz de competir a nivel internacional.

El equipo de trabajo del IICA-CATIE ha recogido el interés del gremio cañero por elevar la competitividad y eficiencia productiva de su sector, así como el interés de la Secretaria Nacioanl de Agricultura y Ganadería (SNAG) por apoyar al sector cañero; y, en el presente documento, plantea un mecanismo institucional y un nivel de apoyo financiero para el establecimiento de un centro de investigaciones de la caña de azúcar, dentro del componente de investigación y enseñanza del Proyecto de Investigación Agrícola en Tierras Bajas.

II. CARACTERISTICAS DE LA SITUACION ACTUAL

A. Visión Global del Sector Cañero

1. Antecedentes

El sector cañero surge de un fuerte impulso estatal iniciado en los años cincuenta al desarrollo del oriente boliviano, materializado en la construcción de caminos de penetración y conexión con los mercados de exportación y consumo, establecimiento de ingenios, y provisión de asistencia técnica y crédito para el cultivo, todo en el marco de un proceso de sustitución de importaciones.

Al presente, la actividad azucarera de Santa Cruz, se encuentra asentada sobre una superficie cultivada del órden de las 64.000 has con una producción de caña de 2.493.077 toneladas y de azúcar de 210.000 toneladas aproximadamente (valores 1994). En Tarija, en la región de Bermejo, en 1993 se cultivaron 11.300 ha, con una producción de aproximadamente 600 mil TM de caña.

La producción de caña se encuentra localizada en dos regiones, en el área integrada del departamento de Santa Cruz, y en la región de Bermejo, en el extremo sur del departamento de Tarija. Este sector constituye uno de los más importantes a nivel sectorial y nacional, por el empleo creado, y la cantidad de divisas que genera o ahorra al país por la exportación y suministro de azúcar a la población local.

En lo que respecta a la distribución y tenencia de la tierra, la estadística para 1994 presenta, en el departamento de Santa Cruz, un total de 3.781 productores cañeros donde aproximadamente el 85 % corresponde a cañeros "pequeños" con una superficie con caña inferior a 20 ha.

Si bien la actividad cañera nacional constituye una de las más importantes en el sector agrícola, por su aporte al PIB y al empleo; su productividad se encuentra entre las más bajas del continente, debido principalmente a más de una década de abandono tecnológico. Precisamente, los menores niveles de productividad y mayor atraso tecnológico en la producción de caña se encuentra entre los pequeños productores de caña, quienes generalmente cultivan el rubro en asociación con varios otros cultivos.

2. Aspectos Agronómicos

Suelos: los suelos utilizados en el cultivo de caña, en su generalidad, son franco-arenosos, intensificándose esta situación al sur y centro de la región cañera del departamento de Santa Cruz, con bajo contenido de materia orgánica por el uso agrícola prolongado sin prácticas de reposición de la misma. Se observan también problemas de manejo de suelos, en las tareas de preparación, con laboreos en exceso, o tratamientos demasiado superficiales y fuera de oportunidad.

En la mayoría de los predios, no se desarrollan prácticas de nivelación de tierras. Tampoco se adoptan criterios técnicos de aprovechamiento de las pendientes, para evitar el anegamiento en las zonas con alta precipitación pluvial, o la captación de agua de lluvia en las zonas de menor precipitación. Naturalmente, estos factores incrementan la erosión hídrica y/o eólica a la que están expuestos los suelos de las zonas cañeras.

Epoca de Siembra: a pesar que existe coincidencia generalizada ente técnicos y productores con relación a la época más adecuada de renovación o plantación de caña de azúcar, los productores no la ponen en práctica. Este desfasaje en el aprovechamiento de la época óptima de renovación o plantación, trae como consecuencia, el uso de caña semilla cuya calidad fisiológica y sanitaria no es la más conveniente.

Variedades: un factor crítico que afecta negativamente la productividad de los cañaverales es el problema varietal. Aproximadamente el 76% de la producción depende de un solo clon, obtenido hace 38 años e introducido al país en 1962, y no se realiza ninguna actividad para adaptar o desarrollar otras variedades que la sustituyan, en el corto o mediano plazo (ver **Cuadro III.6.6.1**). Durante la zafra de 1994 quedó demostrado que la cañicultura de Santa Cruz, está asentada sobre la variedad NA56-26, lo cual representa un alto riesgo potencial frente a la posibilidad de contagio o daño por enfermedades y/o plagas, con la consiguiente y generalizada caída en rendimiento y producción. Este problema varietal es el factor limitante a la producción que es señalado con mayor frecuencia por los productores.

Sanidad Vegetal: se ha descuidado los aspectos sanitarios del material que se usa como semilla en plantaciones o renovaciones. Como existe la práctica de usar como semilla la misma caña destinada a molienda, sin otro recaudo que el de mantenerla disponible hasta el momento de usarla, en ocasiones se llega a plantar caña que no se pudo cosechar. La mayoría de los productores carece de acceso a proveedores de semilla certificada, libre de enfermedades y, por lo tanto, no cuenta con un factor esencial para el mejoramiento de la productividad agrícola.

Las plagas y enfermedades afectan de manera severa las variedades establecidas. Las principales plagas detectadas en la región son: gusano barrenador, raquitismo de las socas, mosaico, carbón y raya roja, que conforman un marco de pérdida de azúcar y un serio peligro de epifitia.

Fertilización: al igual que en la mayoría de los rubros agrícolas de Bolivia, prácticamente en el sector cañero no se fertiliza. Entre técnicos y productores, no existen criterios uniformes sobre esta técnica. No se conocen datos sobre análisis de suelos, tipos de fertilizantes necesarios, dosis, forma y época de aplicación, toda ella información básica imprescindible para incrementar la eficiencia del cultivo y aprovechar de manera sostenible el potencial productivo de los suelos.

Malezas: sobre el tema de malezas, se debe hacer una diferenciación entre los cañaverales de los ingenios y los los grandes productores cañeros versus los cañaverales de los cañeros medianos y chicos. Los primeros utilizan herbicidas importados en cierta proporción, a pesar de su alto costo, pero no disponen de información suficiente de resultados de pruebas y ensayos comparativos, que les permita utilizar de manera más eficiente este insumo. Por otra parte, los productores medianos y chicos, generalmente, no cuentan con los recursos para adquirir herbicidas y controlan malezas por medios mecánicos o manuales. En el pasado no se han desarrollado, y tampoco existen proyectos, para establecer sistemas de control biológico de plagas y enfermedades, para elevar la productividad, reducir erogaciones en productos importados, y evitar los peligros que el uso de herbicidas ejerce sobre el medio ambiente.

Mecanización: en cuanto a las operaciones de cultivos mecánicos se observa, de manera generalizada, un marcado acercamiento a las cepas (descostillado), lastimándolas, lo que trae como consecuencia una pérdida de humedad en la zona radicular, abriendo vías de acceso a insectos, gusanos y hongos de suelos y, fundamentalmente, disminuyendo el número de tallos industrializables por metro de surco, principal componente del rendimiento cultural.

Cosecha: en relación a la cosecha, se observa una falta de planificación en el corte y zonificación de las variedades, de acuerdo al grado de madurez de la caña. En general, la cosecha se realiza según la distancia de los cañaverales a los caminos principales, el estado de los caminos, o en función de factores climáticos. Otra consecuencia que trae la falta de programación en la cosecha es la acumulación de materia prima en los ingenios, llegándose, en ocasiones, a tener que quemar el producto por exceder en cantidad la capacidad de procesamiento de los ingenios.

Rendimientos: por los factores anteriores, los rendimientos de caña en Bolivia y, particularmente, en el departamento de Santa Cruz, se encuentran entre los peores del continente. Como se aprecia en el **Cuadro III.6.6.2**, los rendimientos promedio de caña por hectárea de Bolivia se encuentran entre los más bajos a nivel hemisférico, siendo únicamente superiores a Haití (el más bajo de todos) y comparables a los alcanzados por Paraguay y Trinidad y Tobago.

3. Infraestructura de Apoyo al Desarrollo del Sector

Existen factores globales que influyen tanto en la agronomía del cultivo como en la rentabilidad del rubro. Estos factores son:

Caminos: la red vial que vincula las zonas de producción cañera con los ingenios es deficitaria. Esta red se caracteriza por un gran número de caminos no consolidados ni pavimentados, falta de infraestructura de puentes y mal estado de los existentes. Todo ello dificulta el acceso a los predios de producción y encarece los costos de traslado y tansporte, llegando incluso a impedir la salida de la producción hacia los ingenios.

Riego y Drenaje: existen serias deficiencias en materia de riego y drenaje, a pesar que existen regiones cañeras con déficit hídrico en algunos períodos y exceso en otros. Específicamente, en el caso de Bermejo, en el departamento de Tarija, a pesar de encontrarse las áreas cañeras próximas a fuentes de agua permanente, no utilizan riego para subsanar situaciones de déficit hídrico.

Procesamiento Industrial: El sector azucarero de Santa Cruz posee en la actualidad cuatro ingenios en funcionamiento, los cuales tienen una capacidad instalada para producir azúcar de 303.264 toneladas/año; utilizándose en promedio alrededor del 50% de la misma. Durante los últimos 10 años el mayor valor utilizado correspondió a 1991 con el 77% (ver **Cuadro III.6.6.3**).

4. Servicios de Apoyo

Sistemas de Información: debe destacarse el sistema de información y estadística que ha desarrollado el sector cañero, que posibilita un adecuado seguimiento y evaluación del sector, para proyectar su evolución futura.

Asistencia Técnica: en todas las áreas de producción de caña se observa la inexistencia de una estructura formal de apoyo técnico, en todos los estratos: pequeños, medianos y grandes. Tampoco existen servicios de asesoramiento técnico por parte de profesionales independientes. Por este motivo, los medianos y pequeños productores, que representan 85% del total, realizan sus labores con base a conocimientos empíricos tradicionales, o por propia intuición, sin la necesaria base tecnológica para optimizar el uso de los recursos.

Por el contrario, el desarrollo tecnológico alcanzado por los productores de nivel comercial es elevado. En estos cañaverales, las empresas cañeras contratan los servicios de profesionales en agronomía, quienes realizan tareas de experimentación en temas tales como comportamiento de nuevas variedades, estudios de suelos, entomología, etc. Potencialmente, estos resultados podrían ser transferibles horizontalmente al resto de los productores; sin embargo, esta situación no se considera factible de realizar, dada la inexistencia de un programa de validación subregional de tecnología y un mecanismo establecido de transferencia.

Centros experimentales: debe destacarse que, hasta hace más de una década, el sector cañero contó con el llamado Centro de Investigación y Mejoramiento de la Caña de Azúcar (CIMCA), habiendo establecido un centro experimental con todas las facilidades, en un predio contiguo a la estación experimental de Saavedra del CIAT, que contaba con el soporte económico de los ingenios y las organizaciones de productores. La labor principal de este centro estuvo orientada al desarrollo, adaptación y validación de nuevas variedades de caña, desarrollo de paquetes tecnológicos aptos para elevar la productividad agrícola e industrial, y a la prestación de asistencia técnica especializada a los productores.

Sin embargo, debido a una serie de problemas de tipo administrativo y técnico, este centro no tuvo la capacidad de generar soluciones a los problemas de los productores. Específicamente, falló en la generación de nuevas variedades y en el desarrollo y transferencia de métodos de cultivo que permitan mantener la productividad de los cañaverales y los ingresos de los productores. Por este motivo, el centro fue gradualmente perdiendo el apoyo de los productores cañeros e ingenios azucareros y tuvo que cerrar sus puertas hace más de 10 años. Desde entonces, la infraestructura del ex-CIMCA permanece como un mudo testigo de la debilidad nacional para estructurar iniciativas sostenibles de desarrollo tecnológico.

5. Aspectos Socio-Económicos

En los últimos años ha ocurrido una expansión de las áreas dedicadas al cultivo de caña, tanto en el departamento de Santa Cruz como en el de Tarija. En los **Cuadros III.6.6.4** y **III.6.6.5** que la superficie cultivada en el departamento de Santa Cruz es aproximadamente diez veces mayor que en Tarija, pero debido a los menores rendimientos en Santa Cruz, la producción total de Tarija es alrededor de una tercera parte del total nacional.

Con los niveles y prácticas actuales de cultivo, la producción de caña solamente ocupa aproximadamente un 50% de la capacidad de procesamiento industrial (ver **Cuadro III.6.6.5**).

6. Aspectos Institucionales

Relaciones entre productores e industriales

Se ha forjado una relación positiva entre cañeros e industriales, en beneficio de todo el sector. En los últimos años, los acuerdos ente los sectores cañeros, a través de sus organizaciones, y el sector industrial, han permitido establecer la participación de ambos en la comercialización del producto final. Debe destacarse la concentración de la oferta para la comercialización del azúcar, por parte de la industria y de las organizaciones de productores cañeros, permitiendo entre otras cosas, la defensa y el sostenimiento del precio del azúcar.

Relaciones con el CIAT y el IBTA

Ni el CIAT ni el IBTA desarrollan actividades de investigación sobre la caña de azúcar y, por lo tanto, no existe relación con el sector cañero.

Relaciones con las Universidades

Las universidades nacionales no trabajan en caña de azúcar ni el rubro se considera

específicamente en sus programas de estudio. Por este motivo, los recursos profesionales y técnicos que egresan de las instituciones de enseñanza, generalmente, no conocen la problemática ni el potencial del sector cañero.

B. Resumen de Limitantes y Oportunidades

1. Limitantes

- Se observa un lamentable abandono tecnológico en el cultivo de caña en Bolivia, lo que explica los bajos rendimientos y rentabilidad del rubro.

- Ninguna entidad oficial o privada se encuentra trabajando actualmente en el mejoramiento del rubro ni en el desarrollo-transferencia de prácticas más eficientes de cultivo.

- No existe colaboración entre el gremio de productores e industriales de la caña con las universidades ni con las entidades oficiales de investigación y transferencia.

2. Oportunidades

- El sector productor e industrial de la caña es uno de los más fuertes económicamente en el trópico nacional y, por lo tanto, tiene capacidad para contribuir en el establecimiento de una capacidad institucional de investigación y transferencia de tecnología de producción de la caña de azúcar.

- Existe en el sector cañero un destacado grado de organización, evidenciado por la presencia de asociaciones de primer, segundo y tercer grado. Este tipo de organización permite al sector obtener ventajas comparativas en muchos aspectos vinculados al desarrollo rural, tales como el acceso al crédito, la adquisición de insumos, maquinarias y herramientas, organización de cosecha y transporte, centralización de la comercialización, capacitación de productores y demás operadores para la adopción y difusión de nuevas técnica, etc.

- Existe una sentida necesidad de apoyo técnico de parte del productor de todos los estratos.

- El CONALCA cuenta actualmente con un centro experimental con buenas condiciones, que puede ser rehabilitado sin mucha inversión para desarrollar investigaciones y servir de centro para un programa de transferencia de tecnología cañera.

- Se observa que toda el área cañera la existencia de infraestructura física, propiedad de las organizaciones de productores, que puede servir como base desde la cual pueden operar un servicio de difusión y transferencia de tecnología.

- El nivel tecnológico es actualmente tan bajo, que es posible esperar incrementos importantes de productividad con la introducción de semillas de buena calidad y prácticas mejoradas de cultivo.

- En toda el área cañera del departamento de Santa CRUZ existe, en mayor o menor grado, la disponibilidad de tierras para ser habilitadas al uso agrícola, lo que indica la posibilidad de expansión horizontal del uso del suelo y el crecimiento de la superficie cañera.

III. DESCRIPCION

A. Objetivo General

Desarrollar un centro universitario de investigación, formación de recursos humanos y transferencia de tecnología en torno a la caña de azúcar, que contribuya a incrementar la productividad y competitividad del rubro.

B. Objetivos Específicos

- Generación de un grupo de científicos bolivianos en el área del mejoramiento y cultivo de la caña de azúcar.

- Producción de un banco de tecnologías de producción de caa que sean sostenibles, y desarrolladas o adaptadas a las condiciones locales.

- Logro de una alta capacidad de asistencia técnica, en cultivo de caña de azúcar, para incrementar la productividad y rentabilidad del rubro.

- Desarrollar una capacidad de autosostenimiento financiero, a través de venta de servicios a productores cañeros, agroindustriales de la caña, universidades, ONGs, empresa privada y generación de proyectos de investigación con financiamiento externo.

C. La Estrategia

La estrategia general a ser utilizada para el establecimiento de este centro se presenta en forma detallada en el **Anexo III.6**.

En forma específica, la implementación de este centro tomará en cuenta que el desarrollo del sector cañero debe ser encarado teniendo en cuenta el conjunto de factores limitantes, ya que el abordaje en particular de alguno de ellos, en forma aislada, no se traduciría en avances significativos en la producción.

De la misma manera, no pueden esperarse resultados positivos si la problemática detectada no es encarada decididamente por todos los sectores -organizaciones de productores e industriales azucareros- que integran la actividad, al igual que las entidades responsables de la formación de recursos humanos (universidades y centros de enseñanza media) y las entidades del Estado. En la planificación y ejecución de esta propuesta deberían estar necesariamente comprometidos tanto los componentes del sector agroindustrial azucarero, como el sistema científico y tecnológico local y regional.

La problemática de la actividad agroindustrial azucarera puede ser superada acelerando la incorporación de tecnología disponible, obtenida localmente o de fuentes externas, y

La problemática de la actividad agroindustrial azucarera puede ser superada acelerando la incorporación de tecnología disponible, obtenida localmente o de fuentes externas, y ese impacto tiene posibilidades de ser acrecentado promoviendo la propia reorganización económica y social de los factores de producción.

Las áreas específicas de trabajo de este centro, en materia de investigaciones, dependerán de las demandas de los usuarios (principalmente organizaciones de productores y productores individuales, pero también las Fundaciones Regionales, FUNIBTA, Estado y ONGs); sin embargo, a manera de ejemplo, se presentan los siguientes tipos de investigaciones, que podrían ser realizadas en la región del Proyecto.

Del análisis global de la situación de la producción en Bolivia y, principalmente, en el departamento de Santa Cruz, se considera que el criterio más adecuado es encarar en forma inmediata la planificación, evaluación de factibilidades e implementación de un sistema de apoyo técnico a la producción primaria.

Considerando los tiempos, los recursos y las urgencias y requerimientos de la actividad y a los que ya se hizo mención, este sistema de apoyo técnico debe contar en lo inmediato con dos componentes básicos: experimentación adaptativa, y transferencia y difusión de tecnología.

Se entiende como experimentación adaptativa, al proceso de validación en el medio y en campos de productores, de tecnologías existentes. La planificación de esta estrategia, debe contemplar las siguientes condiciones:

- Una distribución geográfica que abarque las distintas variantes agoecológicas de la región.

- Una distribución que asegure una adecuada cobertura en toda la región.

- Que las experiencias incluyan la situación de todos los estratos de productores.

- Que el predio donde se implanten las experiencias tenga fácil acceso y buena visibilidad.

- En la medida de lo posible, que los productores seleccionados para la realización de estas experiencias tengan alguna forma de liderazgo con sus vecinos.

- Es importante que los productores seleccionados tengan una disposición positiva y asuman un compromiso con la propuesta.

D. Metas

Al año 2:

- Establecido y funcionando un centro universitario de investigación para la caña de azúcar.

Al año 3:

- Establecidos tres sub-centros de validación y divulgación tecnológica, en las áreas cañeras de los departamentos de Santa Cruz y Tarija.
- Un servicio de Extensión Agrícola ha sido instalado y funciona adecuadamente.

Al año 5:

- El sector cañero utiliza variedades de caña apropiadas de mayor rendimiento y resistencia a enfermedades.

E. Actividades

1. Desarrollo Institucional

En primer lugar, se preparará un proyecto de estatutos y reglamentos para estructurar el mecanismo institucional preferido por las entidades interesadas para dirigir las actividades del centro, con el apoyo técnico y asesoramiento de la FUNIECA. Posteriormente, una vez definido es sistema institucional, se procederá a estructurar la Junta Directiva del Centro, con participación de representantes del sector cañero y agroindustrial, las universidades Gabriel René Moreno de Santa Cruz y Juan Misael Saracho de Tarija, representantes de los gobiernos nacional y regionales, y de las fundaciones regionales de investigación con actividades en zonas cañeras (específicamente, FUNCHACO y FUNDACRUZ).

Se deberá negociar: la transferencia de los predios del ex-CIMCA a la nueva institución, así como la compra, préstamo o cesión de predios para el funcionamiento de los sub-centros de validación y divulgación regional (en localidades a ser establecidas a tiempo de realizar el diseño final del proyecto de inversión).

Igualmente, deberá prepararse un estudio de factibilidad final para la implementación del centro, sobre la base del presente documento, e incluyendo una identificación de los mecanismos de soporte financiero al centro, con los cuales los gremios de productores e industriales garantizarán su continuidad.

2. Investigación

El centro propuesto desarrollará investigaciones en los siguientes temas específicos:

Selección de Variedades

- Relevamiento de variedades en cultivo
- Relevamiento de variedades en colección-evaluación
- Integración de una colección (Banco de germoplasma)
- Política de introducción varietal
- Normal para la introducción
- Introducción
- Ensayos comparativos de variedades
- Campos demostrativos varietales

Producción de Semillas

- Instalaciones semilleros calidad controlada.
- Estudio de módulos productivos mínimos

Técnicas de Cultivo

- Relevamiento de prácticas culturales/uso
- Elaboración paquete tecnológico mínimo

Suelo y Recursos Hídricos

- Experimentación adaptativa en manejo de cultivo y suelo
- Relevamiento de suelos a nivel de cuencas
- Diseño de sistemas de riego y drenaje a nivel de cuenca

Poscosecha

- Organización de la cosecha y el transporte
- Punto óptimo de cosecha

3. Transferencia

Las acciones de transferencia tendrán lugar, principalmente, a través de las denominadas Unidades de Investigación Adaptativa, que se establecerán en tres zonas productoras de caña, dos en el departamento de Santa Cruz y otra en Tarija. Estas unidades de experimentación adaptativa constituyen la base de las actividades de transferencia y difusión de tecnología cañera y cumplen con una doble función:

- Obtener resultados en forma expeditiva y en las condiciones en que trabaja el productor.

- Facilitar la demostración de los resultados a campo, y a los productores de la zona, a través de las acciones de transferencia.

Las actividades de transferencia involucrarán los siguiente:

Asistencia técnica: transferencia al sector productivo de los resultados de la experimentación.

Capacitación y entrenamiento: destinada a productores, jóvenes, profesionales agropecuarios, mano de obra, etc.

Apoyo en áreas específicas: implementación de infraestructuras de apoyo en temas específicos tales como suelo y labranzas, riego y drenaje, manejo de problemas fitosanitarios, etc. Un aspecto importante es incorporar la evaluación económica de los resultados.

Difusión: a través de los medios masivos de comunicación o publicaciones específicas.

Para lo anterior, se considera la presentación de cursos en los siguientes temas:

Cursos y Seminarios:

- Cursos para productores
- Gestión empresa cañera
- Tecnología de producción
- Jornadas técnicas
- Días de campo
- Cursos par jóvenes
- Formación dirigencial
- Tecnología de Producción
- Cursos para operadores
- Tractoristas/regulación
- Calibración/Pulverizadoras
- Maquinista/Cargadora/cosechadora

I. Requerimientos de Bienes y Servicios

Las necesidades del centro de investigaciones en caña de azucar corresponden a recursos de inversión y operación. Los requerimientos de recursos de inversión y operación se presentan en el **Cuadro III.6.6.6**. Este detalle considera un posible aporte propio del

gremio cañero y universidades equivalente a US$ 747 mil. Las cifras incluyen un 10% de imprevistos.

Los supuestos para estimar el monto asignado para el establecimiento de este centro de investigación son los siguientes:

Infraestructura: Aporte de organizaciones de productores y universidades interesadas y apoyo del Proyecto para la construcción de:

- tres casas de habitación para el establecimiento de los subcentros de validación y divulgación.

Terrenos: Aporte de organizaciones de productores para adquisición de predios de validación y desmostración regional.

Vehículos: Apoyo proporcionado por el Proyecto y las organizaciones privadas:

- Dos camionetas de doble cabina con doble tracción, para el centro principal, y tres jeeps para los subcentros regionales.

Equipo y Mobiliario: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- 5 tractores
- 1 subsolador
- 4 Arado de disco
- 4 rastra pesada
- 4 rastra liviana
- 4 surcadora doble
- 4 cultivadora de caña
- 4 abonadora
- 5 Chata
- Equipos de campo
- Planta térmica
- Pozo de agua
- Equipo de cómputo y software
- Equipo de comunicaciones
- Equipo de divulgación

Libros Técnicos y Subscripciones: Apoyo proporcionado por el Proyecto, durante dos años.

- Se contempla una asignación anual de US$ 1.000 durante dos años, a partir del año 2 del Proyecto.

Capacitación: Apoyo proporcionado por el Proyecto, a través del Programa de Préstamos para la Educación (EDUCAGRO). Se considera que se requieren:

- 2 técnicos a nivel de maestría o doctorado, uno en América Latina (año 2) y el otro en los EE.UU.(año 4). El nivel a alcanzar dependerá del existente al inicio del Proyecto.

- 1 viaje de observación de un mes de duración durante el primer año del Proyecto, en un país latinoamericano, para el Director Ejecutivo del centro.

- 1 curso de tres meses en gestión de centros de investigación, en el país, para el Director Ejecutivo del centro.

Capacitación del Personal

El personal del centro requiere capacitación en los siguientes temas, los cuales serían provistos por las universidades que conformen la Junta Directiva del centro.

- Acualización técnica
- Cursos para técnicos
- Producción caña de azúcar
- Manejo de suelo y agua
- Gestión empresa cañera
- Control de calidad
- Formulación/Evaluación de Proyectos

Asistencia Técnica: Apoyo proporcionado por el Proyecto.

- 1 mes anual de especialistas internacionales (de EE.UU. y América Latina) durante los años 2, 3, y 4 del Proyecto, y un mes anual durante los años 5 y 6.

Personal: El centro cubre proporciones crecientes de los costos de personal. El Proyecto cubre proporciones decrecientes de los costos del personal profesional y técnico. El personal estará conformado por los siguientes funcionarios, quienes se incorporarían a partir del año 2 del Proyecto:

- 1 director (M.Sc.- Investigador I en cultivos industriales)
- 1 Investigador I, Ingeniero Agrónomo, especializado en mejoramiento varietal
- 1 Químico azucarero
- 2 Técnicos I, de nivel superior o de licenciatura
- 3 Técnicos II, de nivel medio, para las unidades de validación y divulgación
- 1 contador-dministrador
- 1 Mecánico
- 5 tractoristas

- 1 secretaria
- 1 sereno
- 6 Peones

Adicionalmente, a partir del año 2 se han considerado recursos para dos tesistas anuales, como apoyo del Proyecto.

Operación: El Proyecto proporciona recursos de apoyo y de préstamo, a través del Programa de Apoyo a centros de investigación y centros de enseñanza media (EDUCAGRO, PRODAGRO y UNIAGRO).

Recursos para reactivos de laboratorio, gastos de papelería, combustibles, pago de electricidad, teléfono, agua y gastos de mantenimiento del equipo y las instalaciones.

El **Cuadro III.6.6** muestra el resumen global de requerimientos para el establecimiento de este centro de investigación.

Cuadro III.6.6.1
Variedades Utilizadas en el Cultivo Caña - 1994

Variedad	Héctarias Sembradas	%
NA56-26	48.954.15	76.70
C0-421	5.074.13	7.95
CIMCA 77316	3.855.06	6.04
CB-3822	3.625.29	5.68
B-37161	1.085.03	1.70
CIMCA 77318	622.21	0.97
Otros	700.22	0.96
Total	63.916.09	100.00

Cuadro III.6.6.2
Producción de Caña por Países

Países	Extensión (Ha.)	Caña (Tons.)
Argentina	217	57.9
Barbados	14	57.6
Bolivia	61	42.1
Brasil	1903*	50.1
Colombia	101	121.4
Costa Rica	34	69.3
Cuba	1489	49.4
R. Dominicana	176	54.3
Ecuador	40	78.3
El Salvador	34	77.9
Guatemala	85	73.8
Guyana	47	70.3
Haití	51	12.6
Honduras	29	77.1
Jamaica	40	57.9
México	522	70.7
Nicaragua	38	72.8
Panamá	36	56.1
Paraguay	25	43.8
Perú	47	128.1
Trinidad y Tibago	25	41
Uruguay	10	53
Venezuela	97	70.1
GEPLACEA	5125	56

Cuadro III.6.6.3
Total Capacidad Instalada y Capacidad Utilizada de los Ingenios en Santa Cruz (1984-1993)

Año	Capac. Utilizada	Capac. Instalada (Tons.)	% Capac. Utilizada
1984	121.238	303.264	39.98
1985	135.499	303.264	44.68
1986	117.968	303.264	38.90
1987	113.348	303.264	37.38
1988	103.858	303.264	34.25
1989	133.701	303.264	44.09
1990	190.861	303.264	62.93
1991	233.554	303.264	77.01
1992	162.223	303.264	54.49
1993	158.212	303.264	52.17
Promedio	147.046	303.264	48.49

Cuadro III.6.6.4
Producción de Caña - Departamento de Santa Cruz

Años	Superficie (Has.)		Caña (Tons.)		Rendimiento (Tons.)	
	Plant.	Cosecha.	Prod.	Molida	Caña/Ha.	Azúcar/Ha.
1987	47.414	33.893	1.537.182	1.239.016	32.42	3.35
1988	40.520	31.401	1.374.671	1.171.274	33.92	3.31
1989	38.425	31.903	1.696.878	1.465.090	44.16	4.19
1990	47.995	46.990	2.458.950	2.155.020	51.56	4.06
1991	64.354	61.155	2.045.758	2.703.907	47.30	3.82
1992	63.882	51.230	2.781.518	1.977.415	39.71	3.17
1993	65.503	65.007	2.445.967	1.844.214	29.84	2.43

Cuadro III.6.6.5
Producción de Caña - Departamento de Tarija

Años	Superficie	Rendimiento	Producción
1987	7.531	58.8	443.531
1988	7.575	55.1	417.989
1989	9.716	53.0	515.163
1990	11.076	57.0	631.908
1991	11.440	51.1	585.680
1992	11.500	52.2	600.790

Cuadro 8.6.6.6
COMPONENTE DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA UNIVERSITARIA Y TECNICA
CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN CAÑA DE AZUCAR
(EN MILES DE US$)

CONCEPTO	AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5			AÑO 6			TOTAL		
	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.	APOYO	APORTE	FINAN.
A. INVERSIONES	191,776.3	47,880.0	0.0	210,331.6	63,000.0	11,000.0	28,600.0	0.0	0.0	12,880.0	0.0	0.0	10,280.0	0.0	0.0	411,707.6	110,880.0	11,000.0
1 INGENIERIA Y ADMINISTRACION	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.1 Ingeniería																0.0	0.0	0.0
1.2 Supervisión																0.0	0.0	0.0
2 CONSTRUCCIONES	0.0	28,880.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28,880.0	0.0
2.1 Oficinas para 8 personas		0.0														0.0	0.0	0.0
2.2 Laboratorio de análisis de aguas		0.0														0.0	0.0	0.0
2.3 Cuarto para muestras		0.0														0.0	0.0	0.0
2.4 Aula para capacitación (25 personas)		0.0														0.0	0.0	0.0
2.5 Sala de reuniones (12 personas)		0.0														0.0	0.0	0.0
2.6 casa		28,880.0														0.0	28,880.0	0.0
2.7 Terrenos UVD's		120,000.0														0.0	120,000.0	0.0
3 MAQUINARIA	9,600.0	0.0	0.0	169,374.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112,974.0	0.0	0.0
tractores	48000			63,000.0														
Subsolador	2000			0.0														
Arado de disco	1,680.0			4,674.0														
rastra pesada	4,600.0			4,600.0														
3.1 rastra liviana	4,600.0			4,600.0												9,600.0	0.0	0.0
Surcadora doble	1,600.0			1,600.0														
Cultivadora de caña	1,200.0			3,600.0														
Abonadora	4,600.0			13,600.0														
3.2 Chatas	4,600.0			7,200.0												12,000.0	0.0	0.0
4. EQUIPOS	68,376.3		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68,376.3	0.0	0.0
4.1 Equipo de Laboratorio	0.0															0.0	0.0	0.0
4.2 Equipo de Campo/herramienta	1,001.3															1,001.3	0.0	0.0
4.3 Equipo de planta térmica	60,000.0															60,000.0	0.0	0.0
4.4 pozo de agua	21,000.0															21,000.0	0.0	0.0
4.5 Muebles	0.0															0.0	0.0	0.0
4.6 Equipo de Computación y Software	4,600.0															4,600.0	0.0	0.0
4.7 Equipo de Comunicaciones/o	11,605.0															11,605.0	0.0	0.0
4.8 Equipo de Divulgación	880.0															880.0	0.0	0.0
5. VEHICULOS	21,000.0	21,000.0	0.0	68,000.0	63,000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67,000.0	84,000.0	0.0
5.1 camioneta				45,000.0												45,000.0	0.0	0.0
5.2 jeep	21,000.0	21,000.0			63,000.0											ERR	84,000.0	0.0
5.3 Motos																0.0	0.0	0.0
5.4 Botes																0.0	0.0	0.0
6 INSUMOS	0.0	0.0	0.0	16,157.6	0.0	11,000.0	5,000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24,157.6	0.0	11,000.0
6.1 Materiales de Laboratorio				0.0												0.0	0.0	0.0
6.2 Materiales Biológicos				0.0												0.0	0.0	0.0
6.3 Materiales de Vidrio				0.0												0.0	0.0	0.0
6.4 Productos Químicos (Desinfectantes)				0.0												0.0	0.0	0.0
6.5 Materiales de Campo				16,157.6		10,000.0										16,157.6	0.0	10,000.0
6.6 Materiales Divulgación y Capacitación				0.0			5,000.0									5,000.0	0.0	0.0
6.7 Materiales Computación (Suministros, Papel)				0.0		1,000.0										0.0	0.0	1,000.0
7 LIBROS TECNICOS Y SUSCRIPCIONES	1,000.0			1,000.0			1,000.0			1,000.0			1,000.0			5,000.0	0.0	0.0
8. ASISTENCIA TECNICA	20,600.0	0.0	0.0	20,600.0	0.0	0.0	20,600.0	0.0	0.0	11,600.0	0.0	0.0	9,200.0	0.0	0.0	83,200.0	0.0	0.0
8.1 Consultores Internacionales	20,600.0			20,600.0			20,600.0			11,600.0			9,200.0			83,200.0	0.0	0.0
8.2 Consultores Nacionales																0.0	0.0	0.0
8.3 Capacitación en el Exterior																0.0	0.0	0.0
8.4 Capacitación en el País																0.0	0.0	0.0
B. COSTOS CONCURRENTES	38,317.6	80,388.9	21,000.0	64,718.6	133,483.7	0.0	48,488.6	191,705.7	0.0	4,693.0	163,608.3	0.0	0.0	168,172.3	0.0	155,058.0	767,258.9	21,000.0
1. PERSONAL INCREMENTAL	38,317.6	71,288.9	0.0	64,718.6	103,604.1	0.0	48,488.6	121,760.1	0.0	4,693.0	163,608.6	0.0	0.0	168,382.6	0.0	155,058.0	628,401.2	0.0
1.1 Profesionales (Agronomía)	27,378.0	37,378.0		27,378.0	37,378.0		13,689.0	41,067.0		0.0	54,756.0		0.0	54,756.0		68,445.0	205,335.0	0.0
1.2 Profesionales (Industrial)	3,802.5	3,802.5		3,802.5	3,802.5		3,802.5	3,802.5		0.0	7,605.0		0.0	7,605.0				
1.2 Técnicos (Centro Experimental)	6,137.4	6,137.4		6,128.0	6,128.0		4,693.0	13,689.0		4,693.0	13,689.0		0.0	18,382.0		28,358.4	62,689.4	0.0
1.3 Técnicos (Unidades de Validación y Divulgación)				24,412.1	24,412.1		24,412.1	24,412.1		0.0	48,824.1		0.0	48,824.1				
1.5 Secretaria		12,350.1			24,640.2			24,640.2			24,640.2			24,640.2				
1.3 Administrativos		6,688.7			6,688.7			6,688.7			6,688.7			6,688.7				
1.4 Peones		5,475.6			5,475.6			5,475.6			5,475.6			5,475.6				
1.5 Servicios Generales		5,475.6																
1.6 Testistas	3,278.0			3,278.0			3,278.0			3,278.0			3,278.0			16,390.0	0.0	0.0
2. MOVILIZACION DE PERSONAL	0.0	7,594.0	10,000.0	0.0	11,604.0	0.0	0.0	11,604.0	0.0	0.0	11,604.0	0.0	0.0	11,604.0	0.0	0.0	66,060.0	10,000.0
2.1 Viáticos, Pasajes y Fletes		4,194.0	5,000.0		4,194.0			4,194.0			4,194.0			4,194.0		0.0	20,970.0	5,000.0
2.3 Combustibles y Lubricantes		3,100.0	5,000.0		7,760.0			7,760.0			7,760.0			7,760.0		0.0	34,100.0	5,000.0
3 INSUMOS Y MATERIALES																0.0		0.0
2.1 Laboratorio			6000.0													0.0		5,000.0
2.2 Campo			6000.0													0.0		5,000.0
3 MANTENIMIENTO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.1 Construcciones																0.0	0.0	0.0
3.2 Equipos																0.0	0.0	0.0
3.3 Vehículos																0.0	0.0	0.0
4 SERVICIOS GENERALES		11,760.1			18,016.7			18,016.7			18,016.7			18,016.7		0.0	83,846.7	0.0
5 MATERIALES E IMPRESOS			1,000.0													0.0	0.0	1,000.0
6 CONTRATACION DE SERVICIOS			10,000.0													0.0	0.0	10,000.0
TOTAL	191,094.2	139,268.9	21,000.0	274,050.2	196,483.7	11,000.0	73,288.6	191,705.7	0.0	17,113.0	163,608.3	0.0	10,280.0	168,172.3	0.0	555,825.8	858,148.9	32,000.0
IMPREVISTOS (10%)	19,109.4	13,926.9	2,100.0	27,405.0	19,648.4	1,100.0	7,328.7	19,170.6	0.0	1,711.3	16,360.9	0.0	1,028.0	16,817.2	0.0	55,582.4	85,897.8	3,200.0
TOTAL PROGRAMA SIN ESCALON NI GASTOS FIN.	210,203.6	153,195.8	23,100.0	301,455.2	216,132.1	12,100.0	80,616.3	210,876.3	0.0	18,824.3	179,969.2	0.0	11,308.0	184,989.5	0.0	611,408.2	943,046.7	35,200.0

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CONSTITUCION Y REGLAMENTO DE LOS PROGRAMAS DE APOYO DE LA FUNDECA A LA INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

(DOCUMENTO)

PROYECTO DE INVESTIGACION AGRICOLA EN TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

CONSTITUCION Y REGLAMENTO DE LOS PROGRAMAS DE APOYO DE LA FUNIECA A LA INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

APENDICE III.6.7

PROGRAMAS DE APOYO DE LA FUNIECA A LA INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

DE LA CONSTITUCION Y FINES

TITULO I

Art. 1. Créase el Comité de Apoyo a la Investigación y Enseñanza, adscrito a la Fundación Nacional para la Investigación y Enseñanza en Ciencias Agrarias (FUNIECA).

Art. 2. La FUNIECA administrará Programas de Apoyo a la Investigación y Enseñanza con los fines siguientes:

a) Apoyar al desarrollo, establecimiento, rehabilitación o mejoramiento de iniciativas presentadas por: centros universitarios de investigación, adscritos a facultades en ciencias agrarias; a programas de posgrado, centros de enseñanza media; fincas o programas de producción de facultades universitarias, institutos técnicos superiores y centros de enseñanza técnica media agropecuaria, con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza superior y media en ciencias agrarias, fortalecer la investigación y docencia en universidades y centros de enseñanza media, y contribuir al potenciamiento financiero de las casas de estudio.

b) Realizar permanentemente investigaciones sobre necesidades de financiación de actividades productivas o de servicio de las facultades agrarias y de los centros o institutos de enseñanza técnica superior y media.

c) Verificar periódicamente, los resultados técnicos y financieros de los proyectos que apoye y tomar las medidas correctivas procedentes.

d) Colaborar con los beneficiarios a fin de que obtengan los mejores resultados posibles de sus inversiones.

e) Proporcionar asistencia técnica a los potenciales beneficiarios en la preparación de sus correspondientes solicitudes de apoyo.

TITULO II

DE LA ORGANIZACION Y FUNCIONAMIENTO

Art. 3. La FUNIECA establecerá como máxima autoridad un **Comité de Apoyo a la Investigación y Enseñanza**, el cual deberá, de un modo general, velar por la realización de sus fines y de un modo específico apoyar en el manejo de tres programas: el Programa de Préstamos para la Educación (EDUCAGRO), el Programa de Préstamos para Proyectos Productivos (PRODAGRO) y el Programa de Apoyo a Centros Universitarios de Investigación y Centros de Enseñanza Media (UNIAGRO). Las funciones principales de este Comité serán:

a) Formular la política establecer el orden de prioridades por temas de especialidad y región del país, de acuerdo con las necesidades de desarrollo del país y la política nacional de desarrollo;

b) Nombrar, suspender o remover, de conformidad con los reglamentos de esta ley, al Secretario y al Auditor del Comité;

c) Aprobar o improbar los programas de apoyo, que ponga en su conocimiento el Secretario;

d) Fijar el monto de los apoyos no reembolsables que otorgue la Institución, y las condiciones que deben cumplir los beneficiarios de los mismos;

e) Fijar el monto de los préstamos para educación y proyectos productivos que otorgue la Institución, y las condiciones que deben cumplir los beneficiarios de los mismos;

f) Determinar la política, organización y funcionamiento administrativo del programa de apoyo y los programas de préstamos;

g) Dar su opinión sobre empréstitos nacionales o extranjeros, proyectados para la ampliación de los servicios del Comité;

h) Acordar el presupuesto anual y las modificaciones, así como su liquidación al finalizar el período presupuestario correspondiente;

i) Dictar su propio reglamento y los reglamentos internos del Comité;

j) Conocer los estados financieros y demás informes sobre los resultados de conclusión del ejercicio anual de operaciones del Comité;

k) Conocer y resolver los recursos de apelación que se presenten contra los actos del Secretario y del Auditor; y

l) Cualesquiera otras que le asigne la FUNIECA, o que resulten de su propia naturaleza y finalidades.

Art. 4. El Comité estará integrado por:

a) Un representante de la Secretaría Nacional de Agricultura;

b) Un representante del Consejo Ejecutivo de la Universidad Boliviana;

c) Un representante de las facultades agrarias de la Universidad Boliviana;

d) Un representante de los centros de enseñanza media;

e) Un representante de la Asociación Boliviana de Bancos.

Art. 5. Los miembros del Comité serán nombrados por tres años. Todos los miembros del Comité podrán ser designados para otros períodos consecutivos.

Art. 6. Los miembros del Comité elegirán un presidente por voto directo y porsimple mayoría de votos:

a) El que se ausente del país por más de un mes sin autorización del Comité, o con ella sin que ésta pueda exceder de seis meses;

b) El que sin causa justificada, a juicio del Comité falte a dos sesiones ordinarias consecutivas;

c) El que infrinja o consienta infracciones a las leyes y reglamentos, con motivo del ejercicio de su cargo;

d) El que por incapacidad física no desempeñare su cargo durante seis meses o más; y

e) El que renuncie o quede incapacitado legalmente.

Art. 7. En los casos a que se refiere el artículo sexto y en el de muerte de un miembro del Comité darán cuenta al Director Ejecutivo de la FUNIECA para que proceda a declarar la separación y a hacer el reemplazo respectivo, sin que la pérdida del puesto libere a la persona separada de las responsabilidades a que hubiera incurrido. La reposición se hará dentro de los quince días siguientes a aquel en

que ocurrió la vacante y en igual forma que se nombró el miembro que debe ser sustituído. El nuevo miembro ejercerá el cargo por el resto del período correspondiente a su antecesor.

Art. 8. No podrán formar parte del Comité:

a) Los que sean cónyuges o estén ligados entre sí por parentesco de consanguinidad o de afinidad hasta el tercer grado inclusive; y

b) Quienes estén afectados por auto de elevación a juicio o sentencia condenatoria en lo penal por delitos contra la propiedad, o estén declarados en ensolvencia o quiebra.

Art. 9. Todos los miembros del Comité serán responsables legalmente por su gestión, y deben rendir caución.

Art. 10. En caso de ausencia del Presidente su representante, presidirá las sesiones del Comité, el miembro de mayor edad entre los presentes.

Art. 11. El Comité sesionará válidamente con la presencia de tres de sus miembros y las decisiones serán tomadas, en todos los casos, por el voto de por lo menos tres de ellos.

Art. 12. El Comité sesionará ordinariamente dos veces al mes, en la primera y tercera semana, y extraordinariamente cuando lo convoquen por lo menos dos de sus miembros, o el Secretario Ejecutivo.

Art. 13. La administración general del Comité estará a cargo de un Secretario, quien será nombrado por el Director Ejecutivo de FUNIECA.

Art. 14. Para ser Secretario se necesita ser ciudadano Boliviano gradudado universitario con experiencia en actividades relacionadas con los fines del Comité y de reconocida solvencia moral.

Art. 15. El Secretario tendrá la representación judicial y extrajudicial de la comisión, actuará como Secretario permanente del Comité Directivo y tendrá las funciones siguientes:

a) Ejecutar la política establecida por el Comité referente a la financiación de proyectos productivos y requerimientos de apoyo de recursos no-reembolsables;

b) Organizar y dirigir cada uno de los fprogramas de financiamiento en consonancia con sus fines;

c) Proponer al Comité los programas de préstamos a corto, mediano y largo plazo y los programas de apoyo con recursos no-reembolsables;

d) Presentar a consideración del Comité las solicitudes de préstamo y de apoyo financiero de entidades de enseñanza e investigación;

e) Proponer al Comité el presupuesto anual y sus modificaciones;

f) Nombrar, suspender y remover el personal, con arreglo a la legislación laboral;

g) Ejecutar los acuerdos y resoluciones del Comité;

h) Convocar al comité a sesiones ordinarias y extraordinarias;

i) Asistir a las sesiones del Comité con voz pero sin voto;

j) Rendir un informa anual de labores al Comité, incluyendo los estados financieros correspondientes a la conclusión de las operaciones del período en ejercicio, y

k) Desempeñar cualquier función que le asignen la ley, el Comité y los reglamentos.

Art. 16. El Comité o el Secretario no podrán nombrar, para que forme parte del personal de la FUNIECA a quienes fueren cónyuges o estuviesen ligados con los miembros del Comité o con el Secretario parentesco de consanguinidad o afinidad hasta el tercer grado inclusive.

Art. 17. El Comité contará con un auditor, nombrado por el Director Ejecutivo de la FUNIECA, por un período de cuatro años. La persona deberá ser contador público autorizado.

Art. 18. El Auditor dependerá directamente del Comité sus funciones serán:

a) Vigilar y fiscalizar la correcta marcha financiera de la Institución; y

b) Dar asesoramiento al Comité y al Secretario sobre situación y asuntos financieros relacionados con la marcha de la Institución.

Art. 19. El Comité formalizará un convenio con un banco nacional y de primera línea para la prestación de los servicios Bancarios relacionados con sus fondos que incluya la recepción y remisión de las solicitudes de préstamo a PRODAGRO y

EDUCAGRO, la entrega de desembolsos y el cobro de los créditos, así como la canalización de recursos de apoyo no-reembolsables. Tal convenio deberá formalizarse dentro de los tres meses siguientes a la entrada en vigencia de este estatuto.

TITULO III

DE LOS RECURSOS

Art. 20. El comité contará con los recursos siguientes:

a) Un fondo datal inicial de US$0.5 millones, para préstamos para proyectos productivos.

b) Un fondo datal inicial de US$1.2 millones, para préstamos educativos.

c) Un fondo datal inicial de US$1.0 millones, para proporcionar apoyo de naturaleza no-reembolsable.

d) Los excedentes anuales que tuviere el Comité:

e) Los excedentes pertenecientes a entidades públicas o privadas que financien estudios por medio del Comité;

d) Las recuperaciones de los préstamos que efectúe;

f) Los préstamos nacionales o internacionales que obtenga;

g) Las donaciones y otros recursos que recibiere el Comité.

TITULO IV

DEL REGIMEN FINANCIERO

Art. 21. El Comité tendrá sus presupuestos, que serán aprobados y fiscalizados por la FUNIECA y el Sistema de Fundaciones Agrarias de bolivia.

Art. 22. El Comité deberá publicar cada semestre un balance de situación y un estado de excedentes y pérdidas en el diario oficial, firmados ambos por el Secretario y el

Auditor.

Art. 23. El Comité podrá redescontar en el Banco Central de Bolivia los documentos que respalden los préstamos concedidos.

Art. 24. Los reglamentos establecerán las disposiciones que garanticen el complimiento de los fines estipulados en el artículo 2do., inciso a) del Programa, así como los requisitos y condiciones que regirán los préstamos y apoyos que conceda el comité, tales como tasas de interés, plazos de gracia y de amortización, garantías, comisiones y gastos que podrán ser cubiertos con los préstamos.

Los préstamos podrán formalizarse mediante documentos privados, salvo los casos en que las leyes exijan determinado tipo de documentos. Si fueren usados documentos privados, éstos tendrán carácter de título ejecutivo por las sumas de capital e intereses que indiquen. Las operaciones estarán exentas de papel sellado y timbres; su inscripción en los registros públicos se hará sin costo alguno y libre de pago de toda clase de derechos y timbres.

Art. 25. El Comité queda facultado para comprar, vender y conservar como inversión transitoria, valores mobiliarios de primera clase de comprobada seguridad y liquidez.

TITULO V

DE LAS SESIONES

Art. 26. El Comité sesionará bajo la presidencia de uno de los miembros elegido por voto y mayoría simple del Comité. En caso de ausencia de éste el miembro de més edad.

Art. 27. El Comité sesionará válidamente con la presencia de tres de sus miembros y las decisiones serán tomadas, en todos los caso, por el voto de por lo menos tres de ellos.

Si transcurridos 20 minutos de la hora señalada para el inicio de la sesión no hubiere quórum, no se celebrará sesion. Si no hubiere quórum, se podrá sesionar válidamente en segunda convocatoria veinticuatro horas después de la señalada para la primera, salvo casos de urgencia a juicio del Presidente del Comité y del Secretario, en que podrá sesionar después de medio hora y para ello será suficiente la asistencia de por lo menos tres de sus miembros.

Art. 28. El Comité sesionará ordinariamente dos veces al mes, en la primera y tercera semana, y extraordinariamente cuando lo convoquen por escrito, por lo menos

dos de sus miembros o el Secretario, por iniciativa propia.

Art. 29. Para reunirse en sesión ordinaria no hará falta convocatoria especial.

Para reunirse en sesión extraordinaria será siempre necesaria una convocatoria por escrito, con una antelación mínima veinticuatro horas, salvo los casos de urgencia. A la Convocatoria se acompañará copia del orden del día, salvo casos de urgencia. No obstante, quedará válidamente constituido el órgano colegiado sin cumplir todos los requisitos referentes a la convocatoria o al orden del día, cuando asistan todos sus miembros y así lo acuerden por unanimidad.

Art. 30. El Presidente del Comité en asocio del Secretario, preparará una agenda para cada sesión, teniendo en cuenta, las peticiones de los demás miembros formuladas al menos con tres días de antelación; la cual deberá hacerse del conocimiento de los miembros del Comité antes de la celebración de la misma. Sin embargo, por acuerdo de la mayoría de sus miembros el Comité puede introducirle las variantes que estime convenientes durante la sesión.

TITULO VI

DE LA ASISTENCIA A SESIONES Y DIETAS

Art. 31. Las sesiones del Comité serán siempre privadas, pero acordándolo por unanimidad de los presentes podrá tiener acceso el público en general; o bien, ciertas personas, concediéndoles o no el derecho de participación en las deliberaciones con voz, pero sin voto.

El Secretario y el Auditor Interno tenen derecho a asistir a las sesiones con voz pero sin voto, salvo que el Comité disponga lo contrario en cuanto a su asistencia.

Art. 32. Antes de la aprobación del acta de cada sesión, los acuerdos tomados en cada una de ellas carecerán de firmeza, a menos que con el voto de tres miembros acuerden su firmeza al momento de tomarlos.

Art. 33. Los miembros del Comité está obligados a asistir con toda puntualidad a las sesiones. Cuando se produjeren llegadas tardías superires a 30 minutos, a partir de la hora de inicio de la sesión, el Director perderá todo derecho a recibir suma alguna con concepto de dieta.

Cuando un Director se incorpore a la sesión despuéS de iniciada la misma, así se indicará en el acta.

Art. 34. La ausencia a las sesiones por parte de los Directores conlleva la pérdida de la dieta correspondiente y solamente en los siguientes casos se podrá pagar dietas sin haber asistido a la sesión.

a) Por encontrarse en el cumplimiento de misiones oficiales de la Institución, dentro o fuera del país y asignadas por el Comité.

b) Por encontrarse enfermo y así haberlo comunicado oportunamente para que conste en el acta respectiva.

c) Cuando deba retirarse de la sesión antes de que finalice, para lo cual debe contar con la venia del Comité y así se indicará en el acta.

TITULO VII

DE LAS VOTACIONES

Art. 35. Los acuerdos se tomarán en todos los casos, por el voto de por lo menos tres miembros. No podrá ser objeto de acuerdo ningún asunto que no figure en el orden del día, salvo que estén presentes cuatro de los miembros del Comité y sea declarada la urgencia del asunto.

Art. 36. Los miembros del Comité votarán afirmativamente o negativamente, no siendo permitido abstenerse de votar; no obstante, cuando un Director desee estudiar més el asunto de que se trate, a petición suya el Presidente postergará la votación, por una sola vez, para realizarla en la sesión siguiente. Cuando se trate de asuntos urgentes, el Comité podrá acordar que la votación se efectúe de inmediato.

Art. 37. Las votaciones del Comité se harán nominales y en voz alta, salvo que por acuerdo expreso, el comité acuerde hacerlo en secreto.

Art. 38. Si hubiere empate en la votación de cualquier asunto, el Presidente resolverá para cuyo caso tendrá voto de calidad.

TITULO VIII

DE LAS ACTAS

Art. 39. De cada sesión se levantará una acta, que contendrá la indicación de las personas

asitentes, así como las circunstancias de lugar y tiempo en que se ha celebrado, los puntos principales de la deliberación, la forma y resultado de la votación y el contenido de los acuerdos. Las actas se aprobarán en la siguiente sesión ordinaria.

Los Directores podrán hacer constar en el acta su voto contrario o favorable al acuerdo adoptado y los motivos que lo justifiquen.

Las actas serán firmadas por el Presidente y por aquellos miembros que hubieren hecho constar su voto disidente.

Cuando se trate de dictámenes o propuestas, los votos slavados se consignarán en la comunicación respectiva.

TITULO IX

DE LAS ATRIBUCIONES Y DEBERES DEL PRESIDENTE DEL COMITE

Art. 40. El presidente del Comité tendrá los siguientes deberes y atributos:

a) Abrir y presidir las sesiones y suspender las sesiones ordinarias o extraordinarias, una vez considerados los asuntos de discusión o porque no hubiere quórum o por lo avanzado de la hora o por cualquier otra circunstancia especial a juicio de la Presidencia.

b) Conceder la palabra a los presentes en el orden riguroso en que sea solicitada, salvo que se trate de una moción de orden.

c) Dirigir los debates dentro del orden debido, procurando que estos se circunscriban exclusivamente a los puntos en discusión.

d) Someter a votación los asuntos cuando considere que han sido suficientemente discutidos.

e) Declarar la inadmisibilidad de las mociones o proporciones que estime improcedentes conforme a la ley, a la orden del día, o a acuerdos del propio Comité.

f) Anunciar el resultado de las votaciones.

g) Nombrar las comisiones que estime pertinentes.

h) Firmar, conjuntamente con el Secretario y los Directores que hubieren hacho constar su voto disidente, las actas aprobadas.

i) Fijar directrices generales e impartir instrucciones, en cuanto a los aspectos de forma de las labores del Comité.

j) Cualesquiera otra atribución o deber que indiquen la ley de creación de la FUNIECA, los estatutos, los reglamentos, o los acuerdos del Comité.

TITULO X

DE LAS ATRIBUCIONES Y DEBERES DE LOS MIEMBROS DE COMITE

Art. 41. Además de los deberes y obligaciones legales los miembros del Comité tendrán las siguientes obligaciones y derechos:

a) Asistir puntualmente a todas las sesiones.

b) Cumplir los encargos que les hicieren el Comité o el Presidente según sus atribuciones, y en los términos fijados para esos menesteres,

c) Emitir su voto en todos los asuntos, conforme a lo dispuesto en el presente reglamento.

d) Pedir la palabra las veces que estime conveniente.

e) Presentar, preferentemente por escrito, o cuando el Presidente así lo solicite, los proyectos, proposiciones y mociones que crean oportunas.

f) Solicitar a cualquier departamento, sección, oficina o funcionario de FUNIECA, cualquier información que considere necearia para el mejor conocimiento y resolución de los asuntos. Las solicitudes deberán canalizarse por medio del Secretario.

g) Excusarse, verbalmente o por escrito, por la inasistencia a sesiones.

h) Abstenerse de participar en la discusión y votación de asuntos relacionados con sus intereses personales cuando se trate de asuntos relacionados con su persona, o empresa con las cuales tengan vínculos económicos su

cónyuge, parientes por consanguinidad o afinidad hasta el tercer grado inclusive.

i) Visitar las oficinas del FUNIECA.

j) Solicitar antes de que sea aprobada el acta respectiva, revisión de cualquier acuerdo.

k) Rendir causión a favor de FUNIECA, por el monto y forma que establece la ley.

l) Rendir declaraciones juradas de bienes al inicio y finalización de su gestión y ante la Contraloría General de la República,

m) Formar parte de las comisiones de estudio que el Comité crea conveniente integrar.

n) Cualesquiera otros compatibles con su condición de miembro del Comité.

TITULO XI

DE LOS RECURSOS Y APELACIONES

Art. 42. Los Directores pueden solicitar revisión contra un acuerdo tomado por el Comité, lo que debe ser planteado a más tardar al discutirse el acta de la sesión en que fue tomado y deberá resolverse en el momento de conocerse la misma, a menos que por tratarse de un asunto urgente se prefiere conocerlo en sesión extraordinaria.

Las simples observaciones de forma, relativas a la redacción de los acuerdos, no serán consideradas para efectos del párrafo anterior, como recursos de revisión.

Art. 43. Cabrá recurso de revocatoria contra los acuerdos que tome el Comité, asimismo el Comité resolverá sobre los recursos de apelación que se presenten contra los actos del Secretario y del Auditor Interno.

REGLAMENTO DE CREDITO

PROGRAMA DE PRESTAMOS PARA PROYECTOS PRODUCTIVOS (PRODAGRO)

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1. Los préstamos que se concedan con fondos procedentes del crédito y fondos de contrapartida, se regirán por las disposiciones contenidas en este Reglamento.

Art. 2. El PRODAGRO orientará sus recursos hacia centros universitarios de investigación, fincas de facultades agrarias, y fincas de colegios, institutos o centros de enseñanza técnica superior y media agropecuaria, a nivel nacional, para financiar los siguientes tipos de proyectos:

a) Inversiones en obras civiles, laboratorios y aulas, equipamiento y maquinaria, semovientes, semillas y plantas, contratación de asesoría especializadas, y capacitación de personal técnico.

b) Capital operativo para la adquisisción de insumos de laboratorio, de campo y oficina.

Los tipos de proyectos que puden ser apoyados, aunque no de manera exclusiva, son:

a) Módulos de producción (por ejemplo, lechería, tomates, cerdos, abejas, queso, hongos, parásitos benéficos y peces).

b) Módulos de procesamiento (por ejemplo, instalaciones de secado, extracción de jugos, almacenamiento).

c) Establecimiento de nuevos centros de investigación, facultades o institutos especializados de formación de recursos humanos en ciencias agrarias a diferentes niveles.

d) Adquisición de propiedades y tierras para el desarrollo de actividades productivas agropecuarias.

e) Programas de formación de recursos humanos (por ejemplo, cursos de posgrado, especialización, actualización, diplomado).

Art. 3. Todos los créditos deberán basarse en un estudio de factibilidad técnico y financiero que demuestre la rentabilidad y viabilidad del proyecto de inversión, elaborado por especialistas en el tema.

Se deja constancia que, en la evaluació de las solicitudes de crédito, se enfatizará la solidez técnica y financiera de cada propuesta, así como el historial de producción y servicio de la entidad aplicante.

Art. 4 Se destaca que el PRODAGRO busca, fundalmente, constituirse en un instrumento de apoyo financiero para elevar la calidad del proceso de formación de recursos humanos en Bolivia (investigadores, docentes, productores, profesionales y técnicos).

TITULO II

CONDICIONES Y REQUISITOS

Art. 5. Serán sujeto de crédito del PRODAGRO los interesados que presenten lo siguiente:

a) Documentación legal certificando la situación jurídica de la entidad aplicante, incluyendo la facultad a la que pertenece, en casos de centros de investigación, o del instituto o centro de enseñansa técnica.

b) Rquerimiento formal de solicitud de préstamo, debidamente suscrita por el Decano de la Facultad, en caso de centros de investigación o facultades universitarias, o el Director del Colegio, en caso de los centros de enseñanza media.

c) Proyecto de inversión, elaborado de acuerdo a formatos convencionales, mostrando las bondades técnicas y viabilidad financiera de la propuesta.

d. Descripción detallada de la forma como el proyecto de inversión propuesto contribuirá a mejorar la docencia, la investigación, o la capacidad de la entidad prestataria a generar y transferir tecnología a la sociedad civil y Estado nacional.

Art. 6. La solicitudes deberán ser presentadas en los formularios que para el efecto suministrará la FUNIECA, las que deberán contar con la firma de la entidad solicitante.

Art. 7. Las solicitudes de crédito serán resueltas por el Comité

El Secretario presentará periódicamente al Consejo una lista indicando:

a. Las operaciones de crédito aprobadas y formalizadas.

b. Las operaciones de crédito aprobadas y pendientes de formalización.

c. Las solicitudes de crédito en trámite.

Art. 8. Al estudiar cada solicitud, PRODAGRO decidirá la forma en que dará los fondos originados en el préstamo. PRODAGRO señalará los documentos y demás justificantes que deberán ser presentados por el prestatario.

Art. 9. El beneficiario de un préstamo se obliga a:

a. Presentar debidamente cancelados cuando corresponda, los documentos y demás justificaciones que PRODAGRO solicite, en las fechas y formas que éste los requiera.

b. Una vez otorgado el préstamo, a no cambiar el destino de los recursos.

c. En cualquier momento, durante el período de repago del préstamo, a proporcionar toda la información necesaria para que el PRODAGRO efectúe una auditoría financiera y/o técnica de la ejecución del proyecto de inversión.

TITULO III

MONTOS, PLAZOS, TASAS DE INTERESES

Art. 10. Los montos máximos de los préstamos serán los siguientes:

Para centros universitarios de investigación y fincas de facultades agrarias: hasta un monto de US$20.000.

Para institutos de educación técnica superior: hasta un monto de US$20.000.

Para centros y colegios de enseñanza técnica media: hasta un monto de US$10.000.

Art. 11. Los préstamos tendrán un plazo máximo de 8 años y será el comité quien en definitiva fijará el plazo, la naturaleza del proyecto y el monto del préstamo.

Art. 12. El Comité de Manejo del PRODAGRO definirá semestralmente la tasa de interés que se aplicará a las operaciones, la cual se determinará considerando las políticas monetarias que defina el Banco Central de Bolivia.

Art. 13. PRODAGRO podrá cobrar sobre el monto de cada crédito una comisión de procesamiento de la solicitud del 5% por una sola vez, que se adicionará al monto del préstamo y que se pagará en las mismas condiciones.

Art. 14. En todos aquellos casos en que pueda determinarse en forma previa y definitiva, tanto el plazo como la forma de pago, las amortizaciones correspondientes serán establecidas de una vez al autorizar el crédito.

TITULO IV

ADECUACION Y SANCIONES

Art. 15. PRODAGRO queda facultado para vigilar el uso que se haga del crédito y suspenderá la entrega de las cuotas y dando por vencidos y exigibles los saldos girados a la fecha, en los siguientes casos:

a. Cuando se incumpla con cualesquiera de los requisitos del crédito.

b. Cuando presenta o se descubre cualquier información o declaración falsa o alterada.

Art. 16. Una facultad agraria, centro universitario de investigación o finca de universidad o colegio que se halla en mora en el pago de amortizaciones o intereses al PRODAGRO, no podrá recibir ningún financiamiento adicional.

TITULO V

DISPOSICIONES FINALES

Art. 17. Los casos no previsto en este Regalmento, quedrán a juicio y responsabilidad del Comité, su resolución definitiva.

Art. 18. El presente Reglamento podrá ser modificado por el Comité del FONAGRO con la aprobación de por lo menos tres de sus miembros.

REGLAMENTO DE CREDITO

PROGRAMA DE APOYO A CENTROS UNIVERSITARIOS DE INVESTIGACION Y A CENTROS DE ENSEÑANZA MEDIA (UNIAGRO)

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1. Los fondos de apoyo que se concedan a través del UNIAGRO, se regirán por las disposiciones contenidas en este Reglamento.

Art. 2. El UNIAGRO orientará sus recursos hacia centros universitarios de investigación, fincas de facultades agrarias, y fincas de colegios, institutos o centros de enseñanza técnica superior y media agropecuaria, a nivel nacional, para financiar los siguientes tipos de actividades o proyectos:

a) Inversiones en obras civiles, laboratorios y aulas, equipamiento y maquinaria, semovientes, semillas y plantas, contratación de asesoría especializadas, y capacitación de personal técnico.

b) Capital operativo para la adquisisción de insumos de laboratorio, de campo y oficina.

Los tipos de proyectos o solicitudes de apoyo que pueden ser apoyados, aunque no de manera exclusiva, son:

a) Módulos de producción (por ejemplo, lechería, tomates, cerdos, abejas, queso, hongos, parásitos benéficos y peces).

b) Módulos de procesamiento (por ejemplo, instalaciones de secado, extracción de jugos, almacenamiento).

c) Establecimiento de nuevos centros de investigación, facultades o institutos especializados de formación de recursos humanos en ciencias agrarias a diferentes niveles.

d) Adquisición de propiedades y tierras para el desarrollo de actividades

productivas agropecuarias.

e) Programas de formación de recursos humanos (por ejemplo, cursos de posgrado, especialización, actualización, diplomado).

f) Requerimientos de asistencia técnica y capacitación

Art. 3. Todos los apoyos proporcionados deberán basarse en un estudio de factibilidad técnico y financiero que demuestre la rentabilidad y/o viabilidad del proyecto de inversión, elaborado por especialistas en el tema.

Se deja constancia que, en la evaluación de las solicitudes de crédito, se enfatizará la solidez técnica y financiera, así como el impacto esperado sobre la docencia, la formación de recursos humanos, o la prestación de servicios a la Sociedad Civil o al Estado, de cada propuesta, así como el historial de producción y servicio de la entidad aplicante.

Art. 4 Se destaca que el UNIAGRO constituye un instrumento de apoyo financiero para elevar la calidad del proceso de formación de recursos humanos en Bolivia (investigadores, docentes, productores, profesionales y técnicos).

TITULO II

CONDICIONES Y REQUISITOS

Art. 5. Serán sujeto de apoyo del UNIAGRO los interesados que presenten lo siguiente:

a) Documentación legal certificando la situación jurídica de la entidad aplicante, incluyendo la facultad a la que pertenece, en casos de centros de investigación, o del instituto o centro de enseñanza técnica.

b) Solicitud formal de apoyo, debidamente suscrita por el Decano de la Facultad, en caso de centros de investigación o facultades universitarias, o el Director del Colegio, en caso de los centros de enseñanza media.

c) Proyecto de inversión o descripción de las actividades previstas, elaboradas de acuerdo a formatos convencionales, mostrando las bondades técnicas y viabilidad financiera o pedagógica de la propuesta.

d) Descripción detallada de la forma como el proyecto o actividad propuesta contribuirá a mejorar la docencia, la investigación, o la capacidad de la entidad prestataria a generar y transferir tecnología a la Sociedad Civil y Estado nacional.

Art. 6. La solicitudes deberán ser presentadas en los formularios que para el efecto suministrará la FUNIECA, las que deberán contar con la firma de la entidad solicitante.

Art. 7. Las solicitudes de apoyo serán resueltas por el Comité

El Secretario presentará periódicamente al Consejo una lista indicando:

a. Las solicitudes de apoyo formalmente presentadas a la FUNIECA.

b. Las solicitudes de apoyo aprobadas y pendientes de formalización.

c. Las solicitudes de apoyo en trámite.

Art. 8. Al estudiar cada solicitud, la FUNIECA decidirá la forma en que dará los fondos de apoyo. UNIAGRO señalará los documentos y demás justificantes que deberán ser presentados por la entidad beneficiaria.

Art. 9. El beneficiario de un apoyo del UNIAGRO se obliga a:

a. Presentar debidamente cancelados cuando corresponda, los documentos y demás justificaciones que FUNIECA solicite, en las fechas y formas que ésta los requiera.

b. Una vez otorgado el apoyo, a no cambiar el destino de los recursos.

c. En cualquier momento, durante el período de ejecución de los fondos provenientes del apoyo prestado por la FUNIECA, a proporcionar toda la información necesaria para que el UNIAGRO efectúe una auditoría financiera y/o técnica de la ejecución del proyecto de inversión.

TITULO III

MONTOS

Art. 10. Los montos máximos de los apoyos serán los siguientes:

Para centros universitarios de investigación y fincas de facultades agrarias: hasta un monto de US$10.000.

Para institutos de educación técnica superior: hasta un monto de US$10.000.

Para centros y colegios de enseñanza técnica media: hasta un monto de US$10.000.

TITULO IV

ADECUACION Y SANCIONES

Art. 11. UNIAGRO queda facultado para vigilar el uso que se haga de fondos de apoyo y suspenderá el desembolso de los mismos, en los siguientes casos:

a. Cuando se incumpla con cualesquiera de los requisitos del apoyo.

b. Cuando presenta o se descubre cualquier información o declaración falsa o alterada.

Art. 12. Una facultad agraria, centro universitario de investigación o finca de universidad o colegio que incumpla las condiciones previstas en el UNIAGRO no podrá recibir ningún financiamiento adicional de los programas administrados por la FUNIECA.

TITULO V

DISPOSICIONES FINALES

Art. 13. Los casos no previsto en este Regalmento, quedrán a juicio y responsabilidad del Comité, su resolución definitiva.

Art. 14. El presente Reglamento podrá ser modificado por el Comité del FONAGRO con la aprobación de por lo menos tres de sus miembros.

REGLAMENTO DE CREDITO

PROGRAMA DE PRESTAMOS PARA LA EDUCACION EN CIENCIAS AGRARIAS (EDUCAGRO)

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1. Los préstamos que se concedan con fondos procedentes del crédito y fondos de contrapartida, se regirán por las disposiciones contenidas en este Reglamento.

Art. 2. El EDUCAGRO orientará sus recursos hacia las disciplinas y áreas de estudio en ciencias agrarias de mayor necesidad para el desarrollo del país. Con ese objetivo otorgará financiación para:

a- Créditos educativos para la realización de estudios en el país.

b- Créditos educativos para la realización de estudios de especialización y postgrado en universidades o institutos de reconocido prestigio académico profesional en el extranjero y en el país.

Art. 4. Los préstamos para estudios en el exterior sólo se concederán cuando a juicio del Comité se considere beneficioso para el desarrollo agropecuario y forestal del país.

Art. 5. Además de lo que se establece en el artículo 14 de este reglamento, todos los créditos deberán poseer garantías las cuales se tomarán en forma independiente, de la siguiente forma

- Hipotecaria y/o Prendaria: la cual en ningún caso será menor al monto del préstamo.

- Fiduciaria: El Ingreso mensual de los fondos deberá ser como mínimo el 10% del monto del préstamo,

- Otras: a juicio de EDUCAGRO,

EDUCAGRO estudiará las garantías en cada caso, reservándose el derecho de aceptar las que juzgue satisfactorias para sus intereses.

Art. 6. Para estudios en el exterior el estudiante deberá demostrar a EDUCAGRO, que tiene conocimiento del idioma que se trate, mediante las constancias correspondientes: del Departamento o facultad de Lenguas de las Instituciones de enseñanza superior del país, de las respectivas embajadas del país donde realizará los estudios, o de centros educacionales de enseñanza de idioma, debidamente acreditados ante el Ministerio de Educación.

Art. 7. Sólo se concederán prórrogas en la conclusión de los estudios, en casos muy calificados, a juicio del Comité, y en los que se aduzcan razones de fuerza mayor. Dichas prórrogas deberán ser solicitadas por el prestatario o su representante legal con la debida anticipación y en ningún caso con posterioridad a la fecha originalmente determinada como finalización de sus estudios.

Art. 8. El Departamento de Préstamo a la Educación de la FUNIECA podrá conceder prórrogas en la recuperación de los préstamos únicamente en casos muy calificados, siempre y cuando el plazo en conjunto de las prórrogas no exceda a seis meses y que no sobrepasen a tres ocasiones acumuladas para un mismo prestatario. Los casos que superen las anteriores condiciones serán resueltas por el Comité.

Las prórrogas deberán ser solicitadas con la debida anticipación y en ningún caso con la posterioridad a la fecha de vencimiento de la operación.

Art. 9. En el caso de morosidad en el pago de las amortizaciones se cobrará un interés moratorio, el que se aplicará sobre el monto de las cuotas atrasadas.

TITULO II

CONDICIONES Y REQUISITOS

Art. 10. Serán sujeto de crédito los estudiantes que comprueben a satisfacción lo siguiente:

a. Nacionalidad boliviana.

b. Datos personales de su familia

c. Tener antecedentes satisfactrios como estudiante.

d. Ser un docente de una facultad agraria del sistema universitario nacional, o de un centro de enseñanza técnica media, por un período mínimo de dos años.

e. Estar debidamente inscrito en el colegio profesional respectivo y contar con títutulo profesional en provisión nacional.

f. Datos personales y de su familia.

g. Fotocopia del título profesional que posea, o certificaión de la conclusión de sus estudios profesionales.

h. Grado, título ocertificado a obtener.

i. Documentos oficiales de la Institución elegida, en los que conste la admisión del interesado, con indicación de la Escuela, Instituo, etc. donde realizará los estudios y compromisos que contraiga el becario con la Institucián.

j. Demostrar que su nivel de ingreso familiar anual bruto es inferior al equivalente de US$15.000.

k. Estar en imposibilidad de sufragar los gastos que requieren sus estudios.

Art. 11. La solicitudes deberán ser presentadas en los formularios que para el efecto suministrará EDUCAGRO, las que deberán contar con la firma del solicitante o su representante.

Art. 12. Las solicitudes de crédito serán resueltas por el Comité

El Secretario presentará periódicamente al Consejo una lista indicando las carreras, centro de estudio, duración, montos, relacionado con;

a. Las operaciones de crédito aprobadas y formalizadas.

b. Las operaciones de crédito aprobadas y pendientes de formalización.

c. Las solicitudes de crédito en trámite.

Art. 13. Todo beneficiario de una operación mayor de US$2.500 deberá suscribir y mantener vigente por todo el plazo del crédito, un seguro de vida a favor de EDUCAGRO por una suma no menor al monto del préstamo. Las primas correspondientes podrán ser incluidas dentro del destino de los fondos.

Art. 14. Al estudiar cada solicitud EDUCAGRO decidirá la forma en que dará al postulante los fondos originados en el préstamo. EDUCAGRO señalará los documentos y demás justificantes que deberán ser presentados por el prestatario.

Art. 15. Los préstamos se destinarán a:

a. Gastos de sostenimiento

b. gastos de transporte

c. Derechos de matrículo y de laboratorios

d. Materiales de estudio y libros

e. Preparación de tesis

f. Derechos de graduación

g. Adquisición de equipo

h. Pago de primas de póliza de vida

i. Otros

Art. 16. Las condiciones del crédito podrán ser modificadas, a juicio de EDUCAGRO, considerando la situación económica del solicitante, la ayuda que pueda percibir de otras fuentes, el costo según el centro de estudios de que se trate, del país en que realicen los estudios, períodos de duración de los mismos y cualquier otro aspecto importante, dichas modificaciones se harán antes de resolver la solicitud, estableciendo en definitiva las partidas a financiar.

Una vez constituido el préstamo y previo estudio del caso, EDUCAGRO podrá convenir con el deudor en variar esas condiciones, siempre que ello sea en beneficio de los objetivos que se persiguen en el plan de estudios.

Art. 17. El beneficiario de un préstamo se obliga a:

a. Presentar debidamente cancelados cuando corresponda, los documentos y demás justificaciones que EDUCAGRO solicite, en las fechas y formas que éste los requiera

b. Una vez otorgado el préstamo, a no cambiar la índole de sus estudios no transferirse a otro centro de estudios.

c. Prestar servicios en el país por un período no menor al doble del tiempo de estudios financiados con el crédito salvo que se cancele el monto total adeudado, más una indenización de un 25%.

d. Presentar al final de cada curso lectivo una certificación auténtica de la Secretaría de la respectiva Institución donde realice sus estudios, en casos de estudios en el exterior, con las calificaciones obtenidas y los estudios cursados. Asimismo, deberá presentar, al final de sus estudios, el título o certificación autenticado de la conclusión de los mismos.

e. En los casos de estudios en el exterior, a comunicar a FONAGRO, con tres meses de anticipación, la fecha de regreso al país la cual no podrá exceder en ningún momento ni bajo motivo alguno, de treinta días luego de finalizar los estudios.

f. Recibir y aprobar las asignaturas del programa de estudios aprobado por EDUCAGRO correspondiente a cada ciclo lectivo.

g. Autorizar a EDUCAGRO a exigir el pago de la totalidad del saldo insoluto de los créditos más los intereses devengados, si el beneficiario no cumpliera con su obligación.

TITULO III

MONTOS, PLAZOS, TASAS DE INTERESES

Art. 18. Los nontos máximos de los préstamos serán los siguientes:

a. Para estudios en el país hasta un máximo de US$5.000

a. Para estudios en el exterior, hasta un máximo del equivalente a US$22.000 anuales.

Art. 19. Los préstamos tendrán un plazo máximo de 15 años y será el comité quien en definitiva fijará el plazo, tomando en cuenta la duración de la carrera y el monto del préstamo.

Art. 20. Los beneficiarios de los créditos gozarán de un período de gracia de un año de duración, luego de finalizados sus estudios; este plazo podrá ser menor a solicitud expresa de los beneficiarios.

Art. 21. El Comité de Manejo del EDUCAGRO definirá semestralmente la tasa de interés que se aplicará a las operaciones, la cual determinará el tipo de interés conciderando las políticas monetarias que defina el Banco Central de Bolivia.

Art. 22. EDUCAGRO podrá cobrar sobre el monto de cada crédito una Comisión de procesamiento de la solicitud del 5% que se adicionará al menos del péstamos y que se pagará en las mismas condiciones.

Art. 23. Cuando el graduado se encuentre disfrutando el período de gracia, se pactará en un segundo documento, de conformidad con su capacidad de pago, las condiciones para la amortización del crédito, fijándose en consecuencia el plazo máximo para el reembolso y las cuotas periódicas que en ningún caso podrán ser inferiores al 10% del ingreso mensual del beneficiario del préstamo, salvo convenio con el interesado.

Art. 24. En todos aquellos casos en que pueda determinarse en forma previa y definitiva, tanto el plazo como la forma de pago, las amortizaciones correspondientes serán establecidas de una vez al autorizar el crédito.

TITULO IV

ADECUACION Y SANCIONES

Art. 25. EDUCAGRO queda facultado para vigilar el uso que se haga del crédito y suspenderá la entrega de las cuotas y dando por vencidos y exigibles los saldos girados a la fecha, en los siguientes casos:

a. Cuando se incumpla con cualesquiera de los requisitos del crédito.

b. Cuando los informes que se recibieran en relación con la conducta moral, capacidad y aprovechamiento del prestatario no fueren satisfactorias.

c. Cuando el estudiante perdiere una o más asignaturas.

d. Cuando el estudiante fuere expulsado del centro donde realiza sus estudios o si los abanonace por su propia responsabilidad.

e. Cuando presenta o se descubre cualquier información o declaración falsa o alterada.

f. Cuando sufra quebrantamiento permanente de la salud física o mental o por interdicción civil y judicial. El Comité puede negociar con el interesado la forma de pago más conveniente para EDUCAGRO de los saldos girados a la fecha.

g. En aquellos casos que el Comtá considere oportuno.

TITULO V

DISPOSICIONES FINALES

Art. 28. Los casos no previsto en este Regalmento, quedrán a juicio y responsabilidad del Comité, su resolución definitiva.

Art. 29. El presente Reglamento podrá ser modificado por el Comité del FONAGRO con la aprobación de por lo menos tres de sus miembros.