

CORECA

CONSEJO REGIONAL DE
COOPERACION AGRICOLA



GISA

GRUPO INTERINSTITUCIONAL
DEL SECTOR AGRICOLA

PRIMERA REUNION SECTORIAL AGRICOLA
DE LOS GOBIERNOS DE CENTROAMERICA CON COOPERANTES

5

PROGRAMA DE DESARROLLO
DE LA BIOTECNOLOGIA

IICA
E 14
P965r
v.5
Ed.Esp.

PEC/SA/91/5
PROYECTO CAM/90/002/OPS
PLAN ESPECIAL DE COOPERACION
ECONOMICA PARA CENTROAMERICA

La información técnica para la Primera Reunión Sectorial se presenta en 10 documentos para facilitar la información por parte de los cooperantes. Dichos documentos son:

- 1: Resumen Ejecutivo.
- 2: Importancia del Sector. La Cooperación Técnica y Financiera Vigente y Resumen de los Perfiles de Proyectos.

Los documentos 3 al 10 tratan los ocho programas regionales correspondientes a las áreas definidas por los gobiernos como prioritarias. Los Programas son:

- PEC/SA/91/3: Programa de Desarrollo Agroalimentario
- PEC/SA/91/4: Programa de Riego, Drenaje y Nivelación de Suelos.
- PEC/SA/91/5: Programa de Desarrollo de la Biotecnología.
- PEC/SA/91/6: Programa de Comercio Intrarregional y Exportaciones hacia Terceros Países.
- PEC/SA/91/7: Programa de Desarrollo Agroindustrial.
- PEC/SA/91/8: Programa de Fortalecimiento de los Servicios Fitozoosanitarios.
- PEC/SA/91/9: Programa de Desarrollo Fronterizo.
- PEC/SA/91/10: Programa de Fortalecimiento y Consolidación de Empresas Rurales.

Cada Programa está formado por dos componentes, uno regional y otro nacional. El regional reúne proyectos y acciones de cooperación entre los países del Istmo, mientras que el componente nacional está conformado por el conjunto de proyectos de inversión, a nivel de cada uno de los países.



CORECA

CONSEJO REGIONAL DE
COOPERACION AGRICOLA



GISA

GRUPO INTERINSTITUCIONAL
DEL SECTOR AGRICOLA

PRIMERA REUNION SECTORIAL AGRICOLA DE LOS GOBIERNOS DE CENTROAMERICA CON COOPERANTES

5

PROGRAMA DE DESARROLLO
DE LA BIOTECNOLOGIA

PEC/SA/91/5
PROYECTO CAM/90/002/OPS
PLAN ESPECIAL DE COOPERACION
ECONOMICA PARA CENTROAMERICA

00004141

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

PROGRAMA REGIONAL:

DESARROLLO DE LA BIOTECNOLOGIA..... 5

PERFILES DE PROYECTOS:

COSTA RICA

MICROPROPAGACION PARA LA PRODUCCION COMERCIAL
DE PLATANO Y PIÑA..... 31

EL SALVADOR

MICROPROPAGACION PARA LA PRODUCCION COMERCIAL
DE PAPA Y PLATANO..... 45

GUATEMALA

MICROPROPAGACION PARA LA PRODUCCION COMERCIAL
DE PAPA Y BANANO 59

HONDURAS

MICROPROPAGACION PARA LA PRODUCCION COMERCIAL
DE PIÑA Y BANANO..... 73

NICARAGUA

MICROPROPAGACION PARA LA PRODUCCION COMERCIAL
DE BANANO Y PLATANO..... 87

PANAMA

MICROPROPAGACION PARA LA PRODUCCION COMERCIAL
DE BANANO Y YUCA..... 101

BV005086

1107
E14
Pabson
U.S.
Ed. Sup

PROGRAMA REGIONAL DE DESARROLLO DE LA BIOTECNOLOGIA

1991

PROYECTO CAM-90-002 PNUD/OPS/PEC

CONTENIDO DEL PROGRAMA

INTRODUCCION.....	7
I. MARCO DE REFERENCIA.....	7
1. El entorno macroeconómico y su incidencia en el Programa	
2. Análisis de la situación técnica y alternativas de producción	
3. Situación socioeconómica de los potenciales beneficiarios	
4. Aspectos institucionales	
5. Situación legal	
6. El Programa en el contexto de la integración regional	
II. DESCRIPCION DEL PROGRAMA.....	12
1. Justificación	
2. Objetivos	
3. Estrategia	
4. Proyectos y componentes	
5. Metas	
6. Beneficiarios del Programa	
7. Servicios de apoyo a la producción	
III. ORGANIZACION PARA LA EJECUCION	21
1. Unidad ejecutora	
2. Plan de acción	
3. Instituciones participantes	
IV. COSTO Y FINANCIAMIENTO.....	24
1. Costo	
2. Financiamiento	
V. EVALUACION	27
1. Viabilidad técnica	
2. Viabilidad institucional	
3. Viabilidad legal	
4. Viabilidad financiera y económica	
5. Impacto del Programa	

INTRODUCCION

Este Programa Regional tiene como objetivos principales transferir la tecnología de micropropagación de plantas a los seis países del Istmo Centroamericano e iniciar un proceso de armonización de políticas tecnológicas en la región. Este esfuerzo conjunto a escala regional, que inició el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) a nivel experimental, permitirá investigar y validar técnicas de micropropagación a escala comercial. De ese modo, se logrará una solución permanente a la limitada disponibilidad de semilla de alta calidad, que ha constituido un factor limitante para la modernización y expansión de algunos cultivos prioritarios en los países.

Se transferirá la tecnología de micropropagación de plantas a los seis países de la región

El esfuerzo científico invertido con el propósito de aplicar la biotecnología a la producción comercial tuvo como resultado la adopción de un conjunto de procesos tecnológicos basados en los principios de regeneración de las plantas a partir de tejidos cultivados. Se ha considerado que los países centroamericanos no deben estar al margen de los adelantos basados en la aplicación de la biotecnología a la agricultura.

El Programa está estructurado en dos niveles: el primero, situado en la acción de cada uno de los países; un segundo nivel, de carácter supranacional, incluye la ejecución de los proyectos de cooperación técnica y preinversión. Ese segundo nivel contiene una propuesta para la puesta en marcha de un mecanismo de integración que facilite y promueva la transferencia de tecnología, estimule las inversiones y los emprendimientos conjuntos de los sectores públicos y privados para lograr producciones de semillas agámicas de alta calidad, incremente el comercio de esas semillas entre los seis países del Istmo Centroamericano y establezca un servicio tecnológico de limpieza de virus de los cultivos alimenticios.

Cooperación técnica y preinversión para la integración de los esfuerzos nacionales

La propuesta de ese mecanismo de integración se concreta en la instalación de una Red de Transferencia de Tecnología y Promoción de Inversiones, en la cual participarán las instituciones y empresas privadas. Esa Red facilitará las inversiones de infraestructura de micropropagación para producir semillas a escala comercial, establecer normas y procedimientos tecnológicos uniformes para la obtención de semillas de superior calidad en cada uno de los países, facilitar e incentivar el comercio intrarregional de las semillas producidas y lograr la actualización tecnológica a menores costos en la preparación de los técnicos y empresarios privados.

Las instituciones y empresas integrantes de la Red, al organizarse, definirán los criterios de eficiencia en la transferencia de tecnología, los recursos económicos para las inversiones, los niveles de rentabilidad de las empresas y la información sobre precios de

La Red definirá criterios de eficiencia para la transferencia de tecnología y la promoción de inversiones a nivel nacional

semillas en función de su desempeño en el mercado nacional y regional.

Ese proceso de transferencia podrá ser realizado por los países a menores costos y con la eficiencia y estabilidad que se requiere si se dispone de una organización, con clara división de las tareas de investigación básica y aplicada, por una parte, y producción a escala comercial de semillas por la otra. Esa organización del proceso de transferencia, sustentada en el impulso de un centro científico regional (CATIE) y la consolidación a nivel de los países del esfuerzo compartido entre el sector estatal y privado, redundará en el mejor uso y eficiencia de los recursos nacionales; asimismo, se reducirán gastos innecesarios, al no duplicarse esfuerzos y evitar la repetición de errores que dilatarían y consumirían mayores recursos.

El Programa incluye proyectos nacionales de inversión y regionales de cooperación técnica y preinversión

El Programa Regional consiste básicamente en un modelo de transferencia de tecnología a las instituciones nacionales y empresas privadas productoras de semillas de los países, desde un centro científico regional (CATIE), y en un intento de armonización de políticas tecnológicas entre los países miembros. Ese Programa incluye los proyectos de inversión para cada uno de los países y los proyectos de cooperación técnica y de preinversión administrados a escala regional. Esta propuesta es el resultado de un esfuerzo científico y tecnológico iniciado por un organismo de carácter regional en beneficio directo de los productores agrícolas de sus países miembros. Ese esfuerzo se realiza con la amplitud y profundidad que se requieren para modernizar la estructura productiva regional, orientada hacia el objetivo común de reactivar el sector agropecuario regional y aprovechar las oportunidades comerciales con terceros países.

I. MARCO DE REFERENCIA

1. El Entorno Macroeconómico y su Incidencia en el Programa

Se solucionará el problema planteado por la falta de semillas de propagación asexual

Los gobiernos del Istmo Centroamericano, conscientes de las grandes ventajas de la biotecnología y de que su desarrollo tecnológico es la vía adecuada para modernizar la agricultura regional, coinciden en acelerar rápidamente su aplicación y desarrollo comercial para resolver la problemática agrícola originada por la limitada disponibilidad de semillas de especies de propagación asexual o agámica.

Los países del Istmo disponen de un alto potencial agrícola, cuya actividad económica alcanza aproximadamente 20% del PIB. Asimismo, el sector agropecuario aporta gran proporción en las exportaciones con terceros mercados. Los mercados internacionales demandan productos en calidad y cantidad tales que podrían

mejorar significativamente la situación económica de los países de Centroamérica y Panamá.

El banano es un importante ejemplo, ya que hay una creciente demanda de esa fruta, que puede llegar a duplicarse en los próximos años. La piña es un cultivo que tiene características similares. Otros productos importantes como fuente de alimento para los pobladores de la región son la papa, la yuca, el plátano, la batata y el ñame, los cuales, igual que el banano y la piña, afrontan el serio problema de la escasez de semilla. En tal sentido, todos los países apoyan las políticas de expansión y renovación de las plantaciones.

Con la ejecución del Programa Regional se garantizaría la aplicación de la biotecnología en cada país, a fin de resolver el problema de falta de semilla para los cultivos prioritarios señalados en los perfiles nacionales. La aplicación tecnológica se basa en la instalación de módulos de producción que pueden ser manejados por la empresa privada junto con el Estado en cada uno de los países.

La transferencia se hará mediante módulos de producción manejados por la empresa privada, con apoyo del Estado

Después de tres años de ejecución del Programa, los países estarían produciendo a escala comercial, en toda la región, entre 15% y 20% de la demanda total de las especies antes referidas.

2. Análisis de Alternativas de Producción y de la Situación Técnica

Si bien las especies mencionadas son de gran importancia para la región, todas adolecen de problemas relacionados con su propagación. En primera instancia, existen serias limitantes en la disponibilidad de material de propagación (eso sucede, por ejemplo, con el banano y el plátano). Los seis países del Istmo Centroamericano son deficitarios en material de propagación de esos cultivos. Igualmente resalta el problema de la insuficiente semilla básica para las raíces y los tubérculos. Otro problema a considerar es que, al reproducirse las plantas por propágulos vegetativos, transmiten enfermedades a la siguiente generación, lo cual motiva la disminución de los rendimientos.

La única alternativa real para controlar la calidad de esos propágulos es "limpiarlos" mediante el cultivo de ápices. En el CATIE se ha comprobado esa técnica con el tiquisque, entre otras especies; se ha demostrado que es factible incrementar el rendimiento hasta 400% por medio del cultivo de tejidos. La tecnología para micropropagar esas especies ha sido desarrollada o adaptada en el CATIE, y está disponible para que los países de la región reciban sus beneficios por medio de la puesta en marcha de módulos de producción que garanticen la micropropagación a nivel comercial.

Con las técnicas propuestas se incrementarán los rendimientos hasta el 400%

En el CATIE se han realizado estudios en cultivo de tejidos para resolver los problemas de algunos de los cultivos más importantes para la región centroamericana; sin embargo, la transferencia de esos conocimientos a los países miembros, instituciones tecnológicas nacionales y empresas privadas productoras de semillas ha

El CATIE capacita 100 técnicos por año en biotecnología

sido muy limitada. Dado que un serio obstáculo para desarrollar esas técnicas es la disponibilidad de personal capacitado en los países, el CATIE ha puesto en ejecución uno de los programas de capacitación en biotecnología más completos de América Latina, con capacitación de un promedio de 100 técnicos por año. El mayor porcentaje del personal entrenado en el CATIE proviene de la región centroamericana.

Se ha comprobado que una seria limitante para la adopción de las técnicas es la falta de recursos económicos para establecer un laboratorio de cultivo de tejidos que permita tanto continuar con los estudios como aplicar los conocimientos a resolver los problemas prioritarios. Esta situación desestimula al personal calificado y obstaculiza la participación del técnico ya entrenado en la aplicación de los principios biológicos empleados en las técnicas *in vitro*. La Unidad de Biotecnología del CATIE cuenta con facilidades e infraestructura para asumir un papel de coordinación en esta materia; al mismo tiempo, actúa como centro de enseñanza, capacitación y asesoría en biotecnología apropiada, en consonancia con sus mandatos institucionales.

3. Situación Socioeconómica de los Potenciales Beneficiarios

Los pequeños y medianos productores de raíces, tubérculos y plátano serán los más beneficiados

Los principales beneficiarios de esta iniciativa serán los pequeños y medianos productores de los países del Istmo Centroamericano. Eso se concreta en forma más significativa para los cultivos de raíces, tubérculos y plátano, que tradicionalmente han sido cultivos de autoconsumo o con pequeños excedentes.

Los beneficiarios verán reflejados los logros del Programa en una mayor superficie destinada a esos cultivos, con mayores rendimientos por superficie cultivada y mayores volúmenes de producción. Con relación a los productos para el mercado externo, se apreciará un mayor ritmo de crecimiento de las exportaciones y de la generación de divisas. Todo ello se traducirá en mayores ingresos para el productor, al disponer de semilla de alta calidad.

Se comprobará un mejoramiento del abastecimiento alimentario a los mercados subregionales, con productos diversificados, de mejor calidad y a menor costo, con transferencia de beneficios tecnológicos a los consumidores.

4. Aspectos Institucionales

La actuación del CATIE en el Programa tiene decisiva importancia

El CATIE es una institución regional orientada a la investigación y la enseñanza. Sus beneficiarios principales son los países centroamericanos, Panamá y República Dominicana. Dentro de su mandato institucional se incluye la investigación orientada a una agricultura sostenible; el pequeño y mediano agricultor es el destinatario de la acción del CATIE. La investigación y el desarrollo de la biotecnología están incluidos en su mandato.

El Instituto de Cooperación para la Agricultura (IICA) es un organismo de cooperación y concertación regional con una significa-

tiva experiencia en materia de armonización de políticas tecnológicas en el sector agrícola.

Es importante destacar que en acciones de esta naturaleza se requiere el concurso de otras instituciones internacionales y regionales. Personeros de AID-ROCAP han mostrado interés en este tipo de iniciativas; además, brindan un apoyo sustancial a la región mediante la ejecución del proyecto RENARM.

5. Aspectos Legales

Debido a que las herramientas biotecnológicas a aplicarse en el Programa Regional no contemplan el uso del ADN recombinante, no se considera indispensable la consideración de instrumentos legales específicos ni de reglas de bioseguridad. El manejo de germoplasma se hará bajo los mecanismos fitosanitarios recomendados por los programas de sanidad vegetal de cada país.

6. El Programa en el Contexto de la Integración Regional

En los países centroamericanos se han iniciado proyectos aislados en biotecnología. Sin embargo, no existe un mecanismo que permita facilitar las inversiones en infraestructura de micropropagación y comercio de semillas entre los seis países del Istmo, lo cual ha significado una repetición de esfuerzos, errores y gastos innecesarios. La Red de Biotecnología sería el instrumento regional de promoción de las inversiones para las instituciones tecnológicas nacionales y empresas privadas que puedan orientarse a la producción de semillas mediante el empleo de técnicas de micropropagación y a su comercio regional.

Las facilidades e incentivos a las nuevas inversiones en los países, como integrantes de la Red Regional de transferencia de tecnología y promoción de las inversiones, con énfasis en los emprendimientos conjuntos entre países, harían menos costosa la instalación de laboratorios, dotación de equipos, preparación de técnicos, intercambio de información y experiencias, y actualización en nuevas técnicas de biotecnología a escala comercial.

La puesta en marcha y operación de la Red permitirá un uso más eficiente de los recursos de inversión, genéticos, instalaciones, equipos, técnicos y de organización de las instituciones y empresas existentes en los países. Asimismo, mejorarán las relaciones entre los sectores público y privado de un mismo país y de los países de la región entre sí para impulsar un desarrollo equilibrado de la biotecnología, orientada a la modernización de la agricultura mediante la producción de más y mejores semillas.

La Red de Biotecnología permitirá ordenar el panorama regional en materia de micropropagación y comercio de semillas

El nuevo mecanismo permitirá el uso más eficiente de los recursos identificados

II. DESCRIPCION DEL PROGRAMA

1. Justificación

El Programa Regional se justifica por las causas siguientes:

Las plantas obtenidas por cultivo de tejido son superiores a las obtenidas por métodos convencionales

- Impulsar el uso de la biotecnología como solución a la limitada disponibilidad de semillas de alta calidad y apoyar al agricultor de la región con plantas obtenidas por cultivo de tejidos, los cuales han demostrado ser superiores a las que se obtienen por los métodos convencionales.
- Capitalizar los esfuerzos que el CATIE, el IICA y otras instituciones han realizado, mediante el acceso al conocimiento generado por esas entidades, al asesoramiento por parte de su personal técnico, a los servicios de análisis de sus laboratorios y al germoplasma disponible, todo lo cual permitirá la actualización tecnológica en la preparación de técnicos y empresarios privados, a menores costos.
- Facilitar y estimular las inversiones de los sectores público y privado en la aplicación de las técnicas de biotecnología a escala comercial, para lograr producciones de semillas en los seis países del Istmo Centroamericano.
- Facilitar e incentivar el comercio intrarregional mediante la armonización de las políticas tecnológicas; las instituciones y empresas integrantes de la Red definirán los criterios de eficiencia económica de las inversiones, sus niveles de rentabilidad y precios de las plantas en función de su desempeño en el mercado regional.
- Impulsar un proceso de transferencia tecnológica y adopción que suponga menores gastos para los países, aunque con la intensidad y permanencia que se requieren para la producción de plantas. Ese proceso de transferencia se sustentará en el impulso subregional de un Centro Tecnológico como el CATIE. Simultáneamente, la consolidación a nivel de los países por el esfuerzo compartido entre el sector estatal y el sector privado redundará en el mejor uso y eficiencia de los recursos nacionales, con eliminación de gastos innecesarios, por el hecho de no duplicar esfuerzos y evitar la repetición de errores que dilatarían y consumirían mayores recursos.

Se incentivará el comercio intrarregional

2. Objetivos

Generales

- Disponer a corto plazo de plantas de alta calidad para los países del Istmo, en especial de aquellas especies conside-

radas de mayor importancia y que presentan problemas de multiplicación.

- Constituir una red regional de transferencia de tecnología y promoción de inversiones que facilite la generación de germoplasma a escala comercial y la armonización de las políticas tecnológicas nacionales requeridas para ello, por parte del Estado, de las instituciones tecnológicas y del sector privado, y la formación de empresas privadas multiplicadoras de plantas mediante aplicación de técnicas de micropropagación.
- Facilitar el comercio intrarregional de semillas de especies asexuales.
- Promover la organización regional de empresas privadas que utilizan técnicas de micropropagación.

El sector privado asumirá mayores responsabilidades en la generación de germoplasma a escala comercial

Específicos

- Facilitar la disponibilidad de nuevos genotipos a menores costos.
- Apoyar en el diseño, instalación, equipamiento, calibración de equipos y puesta en marcha de los laboratorios, así como en la supervisión técnica a las instituciones nacionales y empresas privadas.
- Capacitar y adiestrar a técnicos por medio de cursos de perfeccionamiento y entrenamiento del personal de mando medio.
- Asistir a las instituciones tecnológicas y empresas productoras en las diversas fases del proceso.
- Facilitar a los países el acceso a los diagnósticos fitosanitarios de la Red.
- Disponer de los servicios de control de calidad en plantas micropropagadas.
- Producir y distribuir pruebas de diagnóstico para la detección de virus, con empleo de anticuerpos específicos.
- Ofrecer un servicio tecnológico de limpieza de virus para los cultivos alimenticios.
- Asistir a las instituciones tecnológicas y generadoras de políticas nacionales en el desarrollo y armonización de las políticas tecnológicas requeridas
- Promover en los países normas comunes para facilitar el comercio intrarregional de semillas.
- Promover la formación de empresas privadas productoras de semillas.

La capacitación tendrá particular importancia en todos los niveles del Programa

3. Estrategia*

La estrategia del Programa se ha estructurado a dos niveles: el primero se refiere a las inversiones en los países para la instalación de los laboratorios de micropropagación incluidos en cada perfil; el segundo nivel se relaciona con la administración y ejecución de los proyectos de cooperación técnica y de preinversión.

El segundo nivel está estructurado en cinco etapas:

Etapa 1. Organizar y administrar la Red, identificar y seleccionar los cultivos prioritarios para los países y las instituciones de contraparte.

Las acciones que comprendería son:

Se identificarán y seleccionarán los cultivos primitivos

- Misiones técnicas para consultar las prioridades de los países en los cultivos; trabajarán en el corto y mediano plazo y harán un reconocimiento de las instalaciones nacionales y de las políticas y normativas existentes y requeridas.
- Propuesta técnica de la operación de la red de transferencia con el sector privado.
- Reunión técnica para analizar la propuesta de participación del sector privado.

Etapa 2. Establecer en cada país las facilidades de laboratorio e invernadero y su puesta en marcha.

Se incluyen en esta etapa las acciones siguientes:

Los laboratorios y módulos se instalarán con el instrumental más moderno

- Realizar en CATIE un intensivo programa de capacitación.
- Asesorar la instalación de los laboratorios y la instalación de los módulos.
- Poner en marcha en cada uno de los países los laboratorios y módulos comerciales de micropropagación.
- Diseño y aplicación de normas técnicas para el diseño y construcción de los laboratorios.
- Evaluar los resultados a nivel de laboratorio e invernadero.
- Llevar a condiciones de campo el resultado del trabajo de laboratorio.
- Diseñar y operar un sistema de contabilidad de costos por cada módulo comercial de micropropagación.

* La estrategia está contenida en "Desarrollo de Programas y Proyectos de Biotecnología para Centroamérica", documento preparado por una Comisión del GISA conformada por CORECA, FAO, CATIE y CADESCA. Contiene las necesidades adicionales de cooperación en otras materias vinculadas con la biotecnología en Centroamérica. Los requerimientos no reembolsables suman US\$ 573 mil.

Etapa 3. Fortalecimiento del acceso de las tecnologías a escala regional y mejoramiento de la operación y productos de la Red de transferencia.

La garantía de que el material vegetativo producido por cultivo de ápices esté libre de patógenos depende de los métodos de detección empleados, razón por la cual un laboratorio de diagnóstico es parte importante de un proceso integral de propagación de material vegetal. Para el funcionamiento óptimo de la Red, se debe contar con un laboratorio central de diagnóstico, el cual deberá producir los anticuerpos y las facilidades mínimas para diagnosticar las enfermedades más importantes en los cultivos que contempla esta propuesta. Las principales acciones que comprenderán esta etapa son:

El laboratorio del diagnóstico desempeña un papel central en las tareas de la Red

- Misiones técnicas de recolección de nuevos genotipos.
- Ampliación de las colecciones del Banco de Germoplasma.
- Facilidades a los países para el acceso de los genotipos superiores al banco de germoplasma. Incluye mejoramiento de las instalaciones para el acondicionamiento, equipos de embalaje y envases, embarque, rutas de envío, medios de transporte, recepción en los países y acondicionamiento en los laboratorios.
- Mejoramiento de las instalaciones del laboratorio central de diagnóstico fitosanitario.
- Dotación de equipos destinados a la producción de anticuerpos específicos para detección de enfermedades provocadas por virus prevalentes en los países centroamericanos.
- Diseño y operación del servicio de "limpieza" de virus en el laboratorio central para los cultivos alimenticios.
- Apoyo en la defimición y aplicación de las normativas nacionales requeridas para permitir el intercambio y comercio regional de semillas y las investigaciones conjuntas

Se producirán anticuerpos específicos para virus prevalentes en la región

Etapa 4. Promoción y organización del sector privado productor de semillas asexuales a nivel de los países integrantes de la Red.

Este período incluiría las acciones siguientes:

- Incentivos para la formación de empresas productoras de semillas.
- Facilidades para la importación de equipos no fabricados en los países centroamericanos.
- Promoción de asociaciones nacionales de empresas privadas productoras de semillas.

Etapa 5. Promoción y organización del sector privado a nivel regional para el comercio intrarregional de semillas en el marco de la Red.

- Protocolos y estándares de calidad para la comercialización de semillas asexuales en el mercado intrarregional.
- Sistema de información comercial de semillas en el mercado centroamericano.

El sector privado también tendrá participación decisiva en el comercio intrarregional de semillas

- Incentivos comerciales para la exportación de semillas a terceros países.
- Promover una organización regional de empresas privadas productoras de semillas.

A continuación se muestra un diagrama que ilustra dicha estrategia:

Etapas 1-2-3			Etapa 4-5		
Financiamiento externo			Autofinanciamiento		
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Inst.Nacionales		Período de Transición		Sector privado	
0	1	2	3	4	5
Tiempo de ejecución					

4. Proyectos y Componentes

Proyecto 1

Red de Transferencia de Tecnología y Promoción de Inversiones para la producción de plantas con técnicas de micropropagación

Tareas centrales de la Red:

- Administración
- Banco de germoplasma
- Cultivo de tejidos
- Servicio de Diagnóstico Fitozoosanitario

Subproyecto 1. Administración de la Red

Los componentes son:

- Diseño de la propuesta.
- Organización y puesta en marcha.
- Seguimiento y evaluación.

Subproyecto 2. Banco de Germoplasma

Los componentes son:

- Misiones técnicas de recolección de nuevos genotipos.
- Ampliación de las colecciones del banco de germoplasma.
- Facilidades para el acceso de los genotipos superiores al banco de germoplasma por los países. Incluye mejoramiento de las instalaciones para el acondicionamiento, embarque, equipos de embalaje y envases, rutas de envío, medios de transporte y recepción en los países (acondicionamiento en los laboratorios).

Se incorporarán nuevos y mejores genotipos

Subproyecto 3. Laboratorio Central de Cultivos de Tejidos

Incluye los componentes siguientes:

- Asesorar la instalación de los laboratorios y la instalación de los módulos.
- Aplicación de normas técnicas para el diseño y construcción de los laboratorios.
- Llevar a condiciones de campo el resultado del trabajo de laboratorio.

- Diseñar y operar un sistema de contabilidad de costos por cada módulo comercial de micropropagación.

Subproyecto 4. Laboratorio Central de Diagnóstico

Los componentes son:

- Mejoramiento de las instalaciones del laboratorio central de diagnóstico fitosanitario.
- Dotación de equipos para la producción de anticuerpos específicos para la detección de enfermedades provocadas por virus.
- Diseño y operación del servicio de "limpieza" de virus del laboratorio central para los cultivos alimenticios.

Proyecto 2

Normas regionales para la producción y comercio de plantas

Los componentes son:

- Diseño de normas técnicas para el modelo y construcción de los laboratorios.
- Protocolos y estándares de calidad para la comercialización de plantas en el mercado intrarregional.

Se establecerán nuevas técnicas, protocolos y estándares de calidad a nivel internacional

Proyecto 3.

Cooperación Técnica Recíproca

Los componentes son:

- Fondo de financiamiento para la capacitación en centros especializados.
- Becas de perfeccionamiento.
- Cursos cortos de actualización y refrescamiento.
- Encuentros de empresarios y técnicos.

Proyecto 4

Armonización de Políticas de Inversión

Los componentes son:

- Incentivos para la formación de empresas multiplicadoras de plantas.
- Facilidades para la importación de equipos no fabricados en los países centroamericanos.
- Establecimiento de líneas de crédito a los productores para la compra de plantas micropropagadas.
- Registro de patentes de empresas multiplicadoras de plantas.
- Apoyo a los organismos nacionales responsables del control y registro de semillas para el desarrollo y aplicación de las normas

Se instalarán empresas multiplicadoras de plantas

Proyecto 5.

Empresas Multinacionales y Organizaciones Regionales del Sector Privado

Los componentes son:

Asociaciones nacionales de empresas privadas, con una asociación regional de productores biotecnológicos

- Promoción de asociaciones nacionales de empresas privadas multiplicadoras de plantas.
- Promoción de una asociación regional de empresas privadas multiplicadoras de plantas.

5. Metas

Las metas del Programa Regional se muestran a continuación:

Metas de los Proyectos de Cooperación Técnica

Las metas del Programa se articulan en función de los cinco Proyectos de Cooperación Técnica y Preinversión

Entre las actividades se incluyen congresos de empresarios y una revista de la Asociación Regional

Descripción	Indicadores	Metas
Red de Transferencia de Tecnología		
Administración de la Red	Propuesta	1
Acondicionamiento Banco Germoplasma	Estudio equipos	1
Ampliación Lab. Tejidos	Estudio equipos	1
Ampliación Laboratorio Central de Diagnóstico	Estudio equipos	1
Cooperación Técnica Recíproca		
Fondo financiamiento capacitación	Becas estudio	1
	Doctorados	2
	Maestrías	6
Cursos cortos y pasantías	Cursos nacionales	6
	Pasantías	12
Encuentro de empresarios	Encuentros	3
Normas Regionales		
Normas técnicas para diseño y construcción de laboratorios	Propuesta	1
Protocolos y estándares de calidad comercialización de semillas	Propuesta	1
Armonización de Políticas Inversión		
Incentivos formación de empresas	Propuesta	1
Facilidades de importación de equipos	Propuesta	1
Establecimiento de línea de crédito	Propuesta	1
Registro de patentes	Propuesta	1
Apoyo a organizaciones nacionales de control	Asist. técnica	6
Organizaciones Nacionales y Regionales		
Promoción Asociaciones Nacionales	Propuesta	1
Organización de las Asociaciones	Propuesta	1
Seminarios nacionales	Seminarios	6
Promoción Asociación Regional y Organización de la Asociación		
Congreso Regional de Empresarios	Propuesta	1
Revista institucional Asociación	Congreso	1
	Propuesta	1

Metas operativas nacionales y regionales

Países	Labor. Central de Tejidos Instituc.	Módulos Comerciales No. Especies	Empresas Privadas No. Empresas	Asociación Nacional Empresas	Organizaciones Nacionales de Control
Costa Rica	1 CORBANA	2 Banano y Piña	3	1	1 CORBANA
El Salvador	1 CENTA	2 Plátano y Papa	3	1	1 CENTA
Guatemala	1 ICTA	2 Banano y Papa	3	1	1 ICTA
Honduras 1	1 FHIA	2 Banano y Piña	3	1	1 FHIA
Nicaragua 1	1 CENAPROVE	2 Banano y Plátano	3	1	1 CENAPROVE
Panamá	1 IDIAP	2 Banano y Yuca	3	1	1 IDIAP
Programa Regional	6	12	18	6	6

En cada país participarán un laboratorio central, tres empresas privadas y una asociación nacional de empresas

Metas nacionales y regionales de producción de plantas

Banano (Miles de plantas)

Países/Años	1	2	3	4	5
Guatemala	65	250	1 000	1 000	1 000
Honduras	100	500	1 000	1 000	1 000
Nicaragua	50	200	500	500	500
Panamá	40	160	1 000	1 000	1 000
Programa Regional	255	1 110	3 500	3 500	3 500

El banano encabeza las metas regionales, con una producción prevista de 3 500 miles de plantas a partir del tercer año

Plátano (Miles de plantas)

Países/Años	1	2	3	4	5
Costa Rica	100	300	1 000	1 000	1 000
El Salvador	100	300	1 000	1 000	1 000
Nicaragua	100	500	1 000	1 000	1 000
Programa Regional	300	1 100	3 000	3 000	3 000

Piña (Miles de plantas)

Países/Años	1	2	3	4	5
Costa Rica	20	80	200	200	200
Honduras	50	150	500	500	500
Programa Regional	80	230	700	700	700

Papa (Miles de plantas)

Países/Años	1	2	3	4	5
El Salvador	100	400	1 000	1 000	1 000
Guatemala	100	400	1 000	1 000	1 000
Programa Regional	200	800	2 000	2 000	2 000

Yuca (Miles de plantas)

Países/Años	1	2	3	4	5
Panamá	50	150	400	400	400
Programa Regional	50	150	400	400	400

6. Beneficiarios del Programa

Los beneficiarios directos e indirectos del Programa son:

Beneficiarios directos en la región: 4 150 productores. Indirectos: 12 450 productores

Países	Directos Productores	Indirectos Productores	Totales
Costa Rica	950	2 850	3 900
El Salvador	600	1 800	2 400
Guatemala	1 000	3 000	4 000
Honduras	500	1 500	2 000
Nicaragua	600	1 800	2 400
Panamá	500	1 500	2 000
Programa Regional	4 150	12 450	16 600

Asimismo, se beneficiarán 60 técnicos nacionales que participarán directamente en el Programa, y 90 técnicos de las empresas privadas:

También se beneficiarán 150 técnicos que participarán en el Programa

Países	Beneficiarios			
	Instituciones	No. de Técnicos	Empresas privadas	No. de Técnicos
Costa Rica	CORBANA	10	3	15
El Salvador	CENTA	10	3	15
Guatemala	ICTA	10	3	15
Honduras	FHIA	10	3	15
Nicaragua	CENAPROVE	10	3	15
Panamá	IDIAP	10	3	15
Programa Regional		60	18	90

7. Servicios de Apoyo a la Producción

Para la ejecución del Programa se contará con el apoyo del CATIE del IICA y sus oficinas en los países.

Países	Oficinas CATIE	Oficinas IICA
Costa Rica	Sede Central	Sede Central
El Salvador	Oficina/País	Oficina/País
Guatemala	Oficina/País	Oficina/País
Honduras	Oficina/País	Oficina/País
Nicaragua	Oficina/País	Oficina/País
Panamá	Oficina/País	Oficina/País

Asimismo, se canalizarán las acciones de investigación y capacitación por medio de REDCA, la cual está formada por más de 70 instituciones en la región. Igualmente se contará con el apoyo de los Ministerios de Agricultura, los centros de investigación nacionales, regionales y el IICA. La coordinación de la Red se realizará por medio de la Unidad de Biotecnología del CATIE.

La Red será coordinada por la Unidad de Biotecnología del CATIE

La coordinación del Programa Regional requerirá la participación de la empresa privada. Las facilidades que se tendrán en cada laboratorio y la relación con el laboratorio central de diagnóstico, que estará en la Unidad de Biotecnología del CATIE, permitirán hacer diagnósticos del estado fitosanitario de las plantaciones. Las recomendaciones técnicas para el manejo integrado de plagas y enfermedades se hará por medio del CATIE y de los programas nacionales de sanidad vegetal.

III. ORGANIZACION PARA LA EJECUCION

1. Unidad Ejecutora

El Programa Regional será coordinado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el IICA. La unidad coordinadora y de seguimiento en el Centro dirigirá sus acciones con el fin de vincular los diferentes agentes de la Red, tanto del sector privado como estatal. Esta propuesta cuenta además, como elementos de apoyo, con las facilidades de comunicación y de información escrita por medio de sus bibliotecas, el invernadero y campo, el germoplasma, cursos de capacitación, facilidades de cómputo, bases de datos y el acceso a la masa crítica de técnicos especialistas en biotecnología y ciencias agrícolas. El IICA aportará su experiencia en armonización de políticas, así como sus recursos relacionados con esa actividad en la Sede Central y en las Oficinas de cada país

Al interior de la Red, los sectores público y privado establecerán mayores vinculaciones

La capacidad del CATIE garantizará la directa comunicación con los laboratorios miembros de la Red, y con instituciones regionales e internacionales que ejecutan acciones en la región.

La unidad coordinadora regional actuará como un mecanismo de integración de la Red; catalizará las acciones de comunicación y transferencia de experiencias del CATIE a los países y entre ellos mismos a diferentes niveles. También propiciará la comunicación con el sector privado, así como con los donantes.

Los cultivos prioritarios a trabajar en cultivos de ápices meristemáticos en el corto plazo y las instituciones nacionales integrantes de la Red de transferencia son:

Se han establecido prioridades en el corto plazo, para los cultivos de ápices meristemáticos en cada país

País	Cultivos	Institución tecnológica	
Costa Rica	Piña, plátano	Corporación Bananera Nacional	CORBANA
El Salvador	Plátano, papa	Centro de Tecnología Agrícola	CENTA
Guatemala	Banano, papa	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas	ICTA
Honduras	Banano, piña	Fundación Hondureña de Investigaciones Agrícolas	FHIA
Nicaragua	Banano, plátano	Centro Nacional de Protección Vegetal	CENAPROVE
Panamá	Banano, yuca	Instituto de Desarrollo de Investigaciones Agropecuarias de Panamá	IDIAP

En "limpieza" de virus las prioridades serán: granos básicos, cítricos y tubérculos

Los cultivos prioritarios con los cuales se trabajará en el corto plazo en "limpieza" de virus en los países son: granos básicos, cítricos y tubérculos.

2. Plan de Acción

El Plan de Acción incluye diferentes actividades, que podrán ejecutarse en forma simultánea o en secuencia. A continuación se indican las más importantes acciones específicas del Programa Regional:

Las actividades se efectarán en el CATIE y/o en los seis países de la región

Descripción de actividad	Lugar de ejecución	Años de ejecución		
		1	2	3
-Asesorar la construcción de la unidad de multiplicación en los países	Los 6 países	■		
-Construcción laboratorio de diagnóstico	CATIE	■		
-Capacitación del personal	CATIE	■		
-Preparación de material biológico para los 6 países	Lab. países/CATIE	■	■	
-Asesoría en la instalación de los módulos de producción	Países		■	■
-Diagnóstico de enfermedades y manejo	Países		■	■
-Asesoría en el establecimiento de plantas en el campo	Países		■	■
-Establecimiento de plantas en el campo	Países			■
-Evaluación del Programa	CATIE/IICA/Países			■

3. Recursos

A continuación se señalan los recursos más importantes y el año en el cual deberán ser presupuestados.

- Recursos humanos: dos profesionales a nivel de maestría (uno de ellos para apoyar la administración del Pro-

grama), una secretaria, dos técnicos de laboratorio y un asistente de campo.

- Equipo: un vehículo, dos microcomputadoras, una fotocopidora, equipos de aire acondicionado, equipo audiovisual y una máquina facsimilar.
- Equipos de laboratorios y oficina.
- Reactivos y cristalería.
- Construcción de la ampliación del laboratorio de diagnóstico.
- Material bibliográfico, publicaciones e impresos.

4. Instituciones Participantes

La Red requiere la participación por cada país de una institución que permita el paso gradual de los módulos al sector privado después del tercer año. Para la selección de la contraparte que actuará como unidad ejecutora en cada país, se han tomado en cuenta sus ventajas técnicas y demás atributos que garantizan el éxito del proyecto nacional correspondiente.

A fin de facilitar el intercambio de conocimientos y germoplasma, los Ministerios de Agricultura desempeñarán un papel importante en la ejecución del proyecto nacional y el seguimiento a nivel de agricultor.

Se ha señalado que se cuenta con cierta infraestructura física y algunos recursos humanos que permitirán el inicio del Programa Regional. En los proyectos nacionales para cada país, es donde claramente se debe especificar los requerimientos y la cooperación técnica que corresponde.

Las características del trabajo a realizar en cada país dependerán de las especies seleccionadas como prioritarias y de las facilidades que se deberán adecuar para cada caso.

Los módulos se transferirán gradualmente al sector privado después del tercer año

Habrà un activo intercambio de germoplasma en la región. También se transferirá información y conocimientos científico-tecnológicos

IV. COSTO Y FINANCIAMIENTO

1. Costo

Costo total del Programa: US\$ 7 803 miles

El costo del Programa Regional propuesto asciende a US\$ 7 803 miles.

Niveles	Monto (US\$ miles)
1. Proyectos Países	4 745.2
Costa Rica	860.5
El Salvador	698.6
Guatemala	698.6
Honduras	828.9
Nicaragua	822.1
Panamá	836.5
2. Proyectos de Cooperación Técnica y Preinversión	3 057.8
Programa Regional (1+2)	7 803.0

El costo de los proyectos y subproyectos de Cooperación Técnica y Preinversión suma US\$ 3 057.8 miles. En el siguiente Cuadro se desgrega esa suma de acuerdo con los diferentes objetivos:

Proyectos y Subproyectos	Monto (US\$ miles)	
Proyecto 1. Red de Transferencia de Tecnología y Promoción de Inversiones para la Producción de Plantas con Técnicas de Micropropagación	1 928.9	
Subproyecto 1. Administración de la Red	1 165.2	
Subproyecto 2. Equipamiento de los bancos de germoplasma y mantenimiento.	200.0	El costo de los Proyectos y Subproyectos de Cooperación Técnica y Preinversión asciende a US\$ 3 057.8 miles
Subproyecto 3. Laboratorio central de cultivos de tejidos de ápices meristemáticos	200.0	
Subproyecto 4. Ampliación/equipamiento Lab. Central Diag.	363.7	
Proyecto 2. Normas Regionales de la Red de la Transferencia de Tecnología y Promoción de Inversiones	52.8	
Subproyecto 1. Diseño de normas técnicas para construcción de los laboratorios.	26.4	
Subproyecto 2. Protocolos y estándares de calidad en la comercialización de plantas al mercado intrarregional.	26.4	
Proyecto 3. Cooperación Técnica Recíproca	586.2	
Subproyecto 1. Fondo de financiamiento para becas en centros especializados.	26.4	
Subproyecto 2. Becas de perfeccionamiento	284.0	
Subproyecto 3. Cursos cortos de actualización y pasantías.	192.0	
Subproyecto 4 Encuentros de empresarios y técnicos.	83.9	
Proyecto 4. Armonización de Políticas de Inversión	155.5	
Subproyecto 1. Incentivos para la formación de empresas multiplicadoras de plantas.	26.4	Se contempla un monto de US\$ 334.4 miles para el proceso organizativo del sector privado
Subproyecto 2. Facilidades para la importación de equipos no fabricados en los países centroamericanos.	26.4	
Subproyecto 3. Establecimiento de líneas de crédito a los productores para la compra de plantas micropropagadas.	26.4	
Subproyecto 4. Registro de patentes de empresas multiplicadoras de plantas.	26.3	
Subproyecto 5. Apoyo a la armonización de normas de control	50.0	
Proyecto 5. Empresas Multinacionales y Organizaciones Regionales del Sector Privado	334.4	
Subproyecto 1 Promoción de asociaciones nacionales de empresas privadas multiplicadoras.	179.4	
Subproyecto 2 Promoción de una asociación regional de empresas privadas multiplicadoras de plantas.	155.0	
Total	3 057.8	

El calendario de las inversiones del Programa Regional se muestra a continuación:

Niveles	Años			Monto (US\$ miles)
	1	2	3	
1. Proyectos Países	2 751.7	913.9	1 079.6	4 745.2
Costa Rica	528.0	152.7	179.8	860.5
El Salvador	357.3	154.8	186.5	698.6
Guatemala	357.3	154.8	186.5	698.6
Honduras	496.9	154.5	177.5	828.9
Nicaragua	515.1	143.5	163.5	822.1
Panamá	497.1	153.6	185.8	836.5
2. Proyectos de Cooperación Técnica y Preinversión	1 773.4	638.6	645.8	3 057.8
Programa Regional (1+2)	4 525.1	1 552.5	1 725.4	7 803.0

Las inversiones se efectuarán en un calendario de tres años

El calendario de las inversiones de los proyectos de Cooperación Técnica y Preinversión es:

Proyectos	Años			Monto (US\$ miles)
	1	2	3	
Proyecto 1. Red Transferencia de Tecnología	1 027.1	448.4	453.4	1 928.9
Proyecto 2. Normas Regionales de la Red	52.8			52.8
Proyecto 3. Cooperación Técnica Recíproca	434.2	124.0	28.0	586.2
Proyecto 4. Armonización de Polít. de Inversión	155.5			155.5
Proyecto 5. Organiz. Regionales del Sector Privado	103.8	66.2	164.4	334.4
Totales	1 773.4	638.6	645.8	3 057.8

Durante el primer año se invertirán US\$ 1 027.1 en la organización de la Red

2. Financiamiento

La estructura del financiamiento del Programa Regional es:

El aporte externo para el Programa Regional es de US\$ 6 533.0 miles

Niveles	Externo	País	Otros aportes	Total (US\$ miles)
1. Proyectos Países	4 255.2	490.0		4 745.2
Costa Rica	781.5	79.0		860.5
El Salvador	626.1	72.5		698.6
Guatemala	626.1	72.5		698.6
Honduras	737.4	91.5		828.9
Nicaragua	739.6	82.5		822.1
Panamá	744.5	92.0		836.5
2. Proyectos de Cooperación Técnica y Preinversión	2 277.8	180.0	600.0	3 057.8
Programa Regional (1+2)	6 533.0	670.0	600.0	7 803.0

La estructura de financiamiento de los proyectos de Cooperación Técnica y Preinversión es:

Proyectos	Externo	País	Otros	Total (US\$ miles)
Proyecto 1. Red Transferencia de Tecnología	1 328.9	0	600.0	1 928.9
Proyecto 2. Normas Regionales de la Red	40.8	12.0	0	52.8
Proyecto 3. Cooperación Técnica Recíproca	562.2	24.0	0	586.2
Proyecto 4. Armonización de Políticas de Inversión	131.5	24.0	0	155.5
Proyecto 5. Organiz. Regionales del Sector Privado	214.4	120.0	0	334.4
Totales	2 277.8	180.0	600.0	3 057.8

En los Proyectos de Cooperación Técnica y Preinversión, el aporte externo será de US\$ 2 277.8 miles

V. EVALUACION

1. Viabilidad Técnica

Está ampliamente demostrado que el cultivo de ápices meristemáticos constituye la forma más viable para obtener plantas libres de enfermedades, incluidas las ocasionadas por virus. La obtención de plantas sanas, asociada con la micropropagación, constituye en la actualidad la herramienta más eficiente para la multiplicación de plantas de propagación asexual. La Unidad de Biotecnología del CATIE ha desarrollado investigación que demuestra la factibilidad de estas técnicas aplicadas a las especies tropicales de América Central y ha logrado un importante prestigio internacional en inves-

tigación y capacitación. Los aspectos mencionados garantizan ampliamente la viabilidad técnica del presente programa.

2. Viabilidad Institucional

La actividad científica y docente del CATIE cuenta con reconocimiento internacional

Las actividades realizadas por el CATIE en investigación agrícola tropical han merecido el reconocimiento internacional en el manejo de los recursos genéticos y naturales. Asimismo, se cuenta con gran tradición en educación; se ofrece el grado de Maestría en Ciencias. Desde su fundación ha graduado a más de 1000 profesionales. Las actividades de capacitación abarcan a más de 1500 personas por año en la Sede (Turrialba, Costa Rica).

Solamente en biotecnología se ha capacitado a un promedio de 100 personas por año en los últimos tres años. Esas actividades permiten garantizar la sostenibilidad de las acciones institucionales enmarcadas en su mandato. Por lo anterior, el CATIE canalizará sus recursos económicos a esas acciones en forma de salarios de personal, facilidades, instalaciones y equipo equivalentes a 65% del costo total del programa.

El IICA, por su parte, desarrolla una intensa actividad en la armonización de políticas, en especial, en lo que se refiere a la biotecnología, por medio del Programa de Generación y Transferencia de Tecnología.

3. Viabilidad Legal

Existe total adecuación al marco legal de todos los países de la región

El Programa se encuadra adecuadamente en el marco legal vigente en cada uno de los países, razón por la cual se considera que no existirá ninguna limitación que pudiera interferir o provocar resultados no deseables. Propuestas similares, con otros objetivos, operan en la región; son coordinadas por el CATIE como centro que responde al mandato de sus países miembros, en asociación con instituciones regionales y programas nacionales.

4. Viabilidad Financiera y Económica

A fin de analizar la viabilidad financiera y económica de todo el Programa Regional, se muestran los resultados en los proyectos de inversión de cada país, junto con el presente perfil del Programa de Cooperación Técnica y Preinversión.

Nivel	VAN (US\$ miles)	TIR %	B/C
Proyectos Países			
Costa Rica	1 039.0	44.3	1.9
El Salvador	1 543.8	> 100	2.8
Guatemala	1 508.2	> 100	2.8
Honduras	1 662.2	> 100	2.5
Nicaragua	1 522.5	> 100	2.2
Panamá	1 385.5	> 100	2.3

El análisis de viabilidad para los seis países, con base en esa propuesta, refleja una alta rentabilidad. Los resultados de las variantes estudiadas son:

Los análisis financieros efectuados muestran la alta rentabilidad del Programa propuesto

Variante 1. Aumento de Costos + 10%

Nivel	VAN US\$ miles	TIR %	B/C
Proyectos Países			
Costa Rica	893.5	35.6	1.8
El Salvador	1 447.5	> 100	2.6
Guatemala	1 411.9	> 100	2.6
Honduras	1 520.2	> 100	2.3
Nicaragua	1 387.6	> 100	2.1
Panamá	1 247.9	> 100	2.1

Variante 2. Disminución de Ingresos + 10% y Aumento de Costos + 10%

Nivel	VAN US\$ miles	TIR %	B/C
Proyectos Países			
Costa Rica	644.1	26.4	1.6
El Salvador	1 196.8	> 100	2.3
Guatemala	1 164.9	> 100	2.3
Honduras	1 212.1	> 100	2.0
Nicaragua	1 100.4	> 100	2.0
Panamá	971.8	> 100	1.9

5. Impacto del Programa

Los resultados que se esperan del Programa Regional se señalan a continuación:

- Apoyo a los gobiernos en las políticas de modernización de la agricultura.
- Disminución de la fuga de divisas por importación de propágulos para especies no tradicionales.
- Vinculación del sector privado en la micropropagación de especies prioritarias.
- Aumento de la exportación con productos de mejor calidad.
- Incremento en la producción para cultivos considerados en la Red.
- Mejoramiento en la calidad de los productos de consumo interno y los destinados a la exportación.
- Desarrollo y aplicación de la tecnología apropiada, al lograr que técnicos de la región tengan la oportunidad de aprender, innovar y aplicar los adelantos tecnológicos en biotecnología.
- Uso más racional de los recursos genéticos.

El sector privado se vinculará estrechamente con las técnicas de micropropagación

Parámetros y escenarios adicionales:

Al examinar la respuesta del Proyecto con parámetros diferentes para los análisis financiero y económico, los indicadores de rentabilidad demostraron la viabilidad del mismo:

- Para el análisis financiero se consideraron los siguientes parámetros: ingresos y costos del Proyecto a precios de mercado, una tasa de descuento al 12%, y la vida útil del Proyecto en 20 años. Los resultados del comportamiento de la rentabilidad del Proyecto fueron : TIRF 80.8%, B/C 2.40 y VAN US\$ 2513 miles.
- En referencia al análisis económico se consideraron los siguientes parámetros: Eliminación de los impuestos, subsidios y todo tipo de transferencias; el factor de corrección para la mano obra calificada fue de 80%. La rentabilidad estimada alcanzó una tasa interna de retorno económica (TIRE) de 78.4%

5. Impacto del Proyecto

- Propende a la diversificación y modernización de la agricultura.
- Disminución de gastos en divisas.
- Participación del sector privado en las actividades de biotecnología.
- Aumento de la exportación con productos de mejor calidad.
- Incremento en la producción de banano y piña y su mejoramiento en calidad, tanto para el mercado local como para el de exportación.
- Aplicación de la biotecnología apropiada a los problemas prácticos de Honduras. Se logrará, asimismo, que técnicos de la FHIA tengan acceso a los modernos procesos tecnológicos.

Resultados esperados: contribución al proceso de modernización agrícola, ahorro de divisas, mayor participación del sector privado en el campo de la biotecnología, incremento en la producción de banano y piña.

EL SALVADOR

MICROPROPAGACION PARA LA PRODUCCION COMERCIAL DE PAPA Y PLATANO

(Perfil del Proyecto)

1991

PROYECTO CAM-90-002 PNUD/OPS/PEC

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	61
I. MARCO DE REFERENCIA.....	61
1. El entorno macroeconómico y su incidencia en el Proyecto	
2. Análisis de alternativas de producción y de la situación técnica	
3. Situación socioeconómica de los potenciales beneficiarios	
4. Aspectos Institucionales	
5. Situación legal	
6. El Proyecto en el contexto de la integración regional	
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	64
1. Justificación	
2. Objetivos	
3. Estrategia	
4. Subproyectos y componentes	
5. Metas	
6. Beneficiarios del Proyecto	
7. Servicios de apoyo a la producción	
III. ORGANIZACION PARA LA EJECUCION	67
1. Unidad ejecutora	
2. Plan de acción	
3. Recursos	
4. Instituciones participantes	
IV. COSTO Y FINANCIAMIENTO	69
1. Costo	
2. Financiamiento	
V. EVALUACION	70
1. Viabilidad técnica	
2. Viabilidad institucional	
3. Viabilidad legal	
4. Viabilidad financiera y económica	
5. Impacto del Proyecto	

INTRODUCCION

En El Salvador existen expectativas crecientes sobre el potencial de la biotecnología en cuanto a la producción de alimentos y a la obtención de productos agrícolas con posibilidades de exportación.

Las instituciones que realizan algunas actividades en cultivo de tejidos son la Universidad Nacional, con estudios en eucalipto; el Instituto Salvadoreño de Investigación en Café (ISIC), que realiza estudios de micropropagación en café; el Centro de Tecnología (CENTA), que cuenta con un pequeño laboratorio de cultivo de tejidos, en el cual se realizan trabajos con cítricos y otras especies; la UNICO, que trabaja en cultivo de tejidos, en café, papa, ornamentales, piña y otras especies.

La propuesta de inversión contenida en el Proyecto pretende poner al servicio de El Salvador las técnicas de la micropropagación para la producción comercial de semillas de plátano y papa, a fin de atender parte de la demanda nacional de semilla.

Las técnicas de micropropagación como parte de la biotecnología constituyen una opción real para conseguir incrementos en el rendimiento de los productos agrícolas. El Proyecto contribuirá a los esfuerzos del gobierno para aumentar los rendimientos unitarios, a la vez que estimule el desarrollo de la agricultura de cultivos no tradicionales, a fin de generar mayores divisas a corto plazo para impulsar el desarrollo económico del país.

La demanda de semilla de papa de mejor calidad y libre de virus está en aumento; lo mismo sucede en el caso del plátano. La expansión a corto plazo de ambos cultivos está supeditada a la disponibilidad de semilla, en calidad y cantidad, por parte de los productores; se podría realizar con las técnicas de multiplicación rápida de los cultivos de tejidos *in vitro*.

El Proyecto contiene una propuesta de inversión para el establecimiento de dos módulos comerciales de tipo experimental de micropropagación, con el propósito de producir semillas de alta calidad en plátano y papa.

El Proyecto aprovecha el aporte de la biotecnología, mediante técnicas de micropropagación, para lograr mayores rendimientos en los cultivos de papa y plátano

los próximos 5 años. Como se indicó, el precio de la planta importada es de US\$ 0.60 a US\$ 1.40, lo que equivaldría a US\$ 8.4 millones de costo en semillas, al precio más bajo.

En cuanto se refiere al cultivo de la yuca, existen 100 000 pequeños agricultores en el país cuya característica común es contar con predios menores de 5 hectáreas. Se estima que 95% de esos agricultores cultivan en forma asociada plátano y yuca, destinados al consumo humano. La superficie para ambos cultivos suma entre 16 000 y 18 000 hectáreas. Estos datos sobre la superficie sembrada de yuca reflejan una demanda de semilla de alta calidad de 25 millones de plantas de yuca.

El Proyecto está dimensionado para satisfacer la demanda de banano en 8%, aproximadamente, sin considerar las nuevas plantaciones. Para el caso de la yuca, las actividades del Proyecto cubrirían 3.2% de la demanda nacional.

2. Análisis de Alternativas de Producción y de la Situación Técnica

La producción de germoplasma mediante cultivos de ápices meristemáticos permite controlar las condiciones sanitarias

El análisis de alternativas para la producción comercial de semillas para muchos de los cultivos no tradicionales parte de que son especies de propagación asexual. Esa característica ocasiona y favorece la diseminación de enfermedades cuando las plantas madres están enfermas, al no existir ninguna barrera que lo evite; ello influirá directamente en la producción. Más del 90% de las plantaciones presentan diferentes grados de enfermedades debido al origen del material de propagación, lo que conduce a la pérdida progresiva del rendimiento y de la calidad del producto final.

La propuesta técnica para solucionar esa situación se basa en la tecnología de cultivos de ápices meristemáticos, que permitirá disponer de semillas de banano y yuca de alta calidad y mejores condiciones sanitarias. Se propone la instalación de dos módulos experimentales, a fin de proveer las técnicas de multiplicación rápida de plantas de banano y yuca libres de enfermedades y en las cantidades adecuadas, a corto plazo, para apoyar la política agrícola del país.

La micropropagación es una alternativa técnicamente viable para producir la calidad y cantidad de semilla de banano y yuca que demandan los productores.

3. Situación Socioeconómica de los Potenciales Beneficiarios

Ya durante el segundo y el tercer año del Proyecto los agricultores contarán con semillas de mejor calidad

Los beneficiarios del Proyecto serán los productores que cultivan musáceas y yuca. Esos agricultores recibirán, durante el segundo y tercer año de ejecución del Proyecto, propágulos de mejor calidad que el material que ellos han seleccionado de sus plantaciones, o bien de la misma calidad que el material que se ha importado en años recientes.

En los últimos años se ha incrementado la producción de banano en 20%, aproximadamente. Todo parece indicar que esa tendencia se mantendrá, razón por la cual proyectos como el presente

significarán un importante aporte en la economía del país y beneficiarán directamente a los productores, en la medida que la semilla de alta calidad esté disponible a corto plazo.

4. Aspectos Institucionales

Existen instituciones que han intentado desarrollar esas técnicas con los objetivos mencionados; sin embargo, no se ha tenido el éxito esperado. Se considera que la institución que sea seleccionada para realizar este trabajo constituirá un elemento fundamental en el éxito del Proyecto.

El Instituto para el Desarrollo de las Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP) puede desempeñar un papel protagónico en la ejecución del Proyecto, dado que cuenta con el mandato y el apoyo del Ministerio de Agricultura para adoptar la tecnología y transferirla, junto con el material micropropagado, a las organizaciones y a los agricultores independientes.

Asimismo, el IDIAP cuenta con las relaciones adecuadas para poder vincularse con el sector empresarial, lo cual permitirá un traspaso gradual de los logros del Proyecto hacia una proyección mayor de los módulos, con participación del sector privado.

El IDIAP cuenta con personal idóneo y con una infraestructura que, aunque limitada, puede servir como punto de partida para iniciar la ejecución, y para realizar la capacitación del plantel técnico que se hará cargo del Proyecto.

5. Situación Legal

El IDIAP permitiría desarrollar el Proyecto sin trabas legales. Por tratarse de una actividad innovadora en el país, es recomendable organizar y coordinar la participación de las organizaciones del sector privado. Esas acciones se podrían realizar mediante cartas de entendimiento entre el IDIAP y los destinatarios del producto, en este caso agrupaciones de productores, instituciones nacionales, cámaras de agricultores independientes y empresas privadas de semillas.

No se requerirán nuevos instrumentos legales ni reglas de bioseguridad para el nuevo germoplasma. La introducción de germoplasma al país se hará bajo la supervisión del Programa de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura. También se tomarán las medidas pertinentes, a fin de garantizar los derechos de propiedad a quienes obtengan los productos ("semillas").

6. El Proyecto en el Contexto de la Integración Regional

El Proyecto generará importante información práctica en la micropropagación comercial de las dos especies (banano y yuca). La experiencia que se adquiera en esos sistemas de producción, desde el laboratorio hasta el campo, podrá ser compartida con los

En forma gradual, la entidad oficial de investigaciones agropecuarias transferirá al sector privado la tecnología alcanzada en micropropagación

Se recomienda firmar cartas de entendimiento entre el instituto oficial y los destinatarios del germoplasma producido, con el propósito de evitar cualquier problema legal, ya que se trata de una actividad innovadora

Se compartirán experiencias con los demás países del Istmo. La presencia del CATIE garantiza la difusión de los aspectos de investigación y capacitación

otros países del Istmo Centroamericano que enfrentan problemas similares y requieren desarrollar esos módulos.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con mandato para apoyar la investigación y enseñanza de sus países miembros, tendrá un papel importante de coordinación, mediante catalización de acciones, capacitación de personal, transferencia de tecnología y logro del germoplasma necesario para garantizar el éxito del Proyecto.

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

1. Justificación

El Proyecto aportará la tecnología más avanzada para producir a corto plazo y suplir la demanda de plantas de banano y de yuca de calidad y libres de enfermedades, con el propósito de beneficiar el desarrollo de los pequeños y medianos productores y la economía nacional.

Con la adopción de las técnicas de micropropagación por parte de las empresas privadas, será factible multiplicar grandes cantidades de plantas con características fitosanitarias muy superiores a las que se pudieran obtener con métodos de propagación convencional, y a menores costos que las importadas de terceros países.

La disponibilidad de semilla en calidad y cantidad para los productores removería la más seria limitación que actualmente existe para incrementar las plantaciones de banano y yuca en el país.

2. Objetivos

General

Objetivo central del Proyecto: incremento en la producción de banano y yuca mediante la producción de semillas en laboratorio, a corto plazo, más baratas que las importadas y en excelentes condiciones sanitarias

Incrementar la producción de plantas de banano y yuca de alta calidad, con empleo de las técnicas de micropropagación, con el propósito de lograr producciones comerciales de semillas a corto plazo, con buenas características sanitarias y a menores precios que las que obtienen actualmente los productores.

Específicos

- Diseñar e instalar módulos comerciales de micropropagación para las dos especies consideradas (banano y yuca).
- Transferir la tecnología de los módulos piloto, a fin de replicar en las empresas privadas productoras de semillas, mediante la adopción de técnicas de micropropagación.

3. Estrategia

La estrategia diseñada para lograr los objetivos planteados está estructurada en tres etapas:

Etapa 1. Selección de los genotipos con características superiores

Se realizará una selección de individuos de banano y yuca.

Etapa 2. Instalación y puesta en marcha del laboratorio para los dos módulos de micropropagación seleccionados

Una vez seleccionado el material de las dos especies a propagar se instalarán los dos módulos en el IDIAP. Posteriormente, se capacitará al personal en el CATIE y se instruirá a los grupos de agricultores que reciban el material inicial.

El Proyecto integra los diferentes pasos que harán viable en términos comerciales la micropropagación del banano y la yuca, bajo una sola gestión empresarial, para atender el mercado interno.

Etapa 3. Transferencia de la tecnología al sector privado

Esta etapa comprenderá las siguientes acciones:

- Evaluar la eficiencia de los módulos en cada etapa de producción.
- Facilitar la participación activa del sector privado.
- Transmitir los resultados al sector privado.

La estrategia diseñada se ilustra en el siguiente esquema, que incluye una cuarta etapa, de autofinanciamiento:

Uno de los primeros pasos es la selección de los genotipos apropiados

Particular importancia reviste el proceso de transferencia de la tecnología de micropropagación al sector privado

Etapa 1-2-3 Financiamiento externo			Etapa 4 Autofinanciamiento			
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	
Institución nacional IDIAP		Etapa de transición		Sector privado		
0	1	2	3	4	5	6
Años de ejecución						

4. Subproyectos y Componentes

El Proyecto se organiza en dos Subproyectos; cada uno responde a una especie seleccionada. Las necesidades para montar el laboratorio de micropropagación en términos de equipo, reactivos, materiales y capacitación son comunes para ambos Subproyectos seleccionados o módulos de micropropagación de las plantas.

Subproyecto 1. Módulo Comercial de Micropropagación de Banano

El módulo comercial de banano se inicia con 16 000 explantes

En el laboratorio de cultivos de ápices meristemáticos, el módulo comercial de banano parte con un número inicial de 16 000 tejidos (explantes).

Tecnología en el módulo de micropropagación de banano en un año. La producción anual es de 1.6 millones de plantas.

El proceso utilizado permite el control permanente de las condiciones sanitarias

Tiempo acumulado en día	Número de plantas (X 1000)	Tecnología
0	16	Aislamiento y desinfección de 16 000 explantes y establecimiento del sistema <i>in vitro</i>
23	16	Transferencia al medio de micropropagación
45	56	Primera micropropagación (X 3.5)
67	196	Segunda micropropagación (X 3.5)
89	686	Tercera micropropagación (X 3.5)
111	686	Inducción de raíz
133	686	Vivero
155	686	Campo
365	1 600	

Nota: Los cálculos hechos en este esquema productivo son muy conservadores; no obstante, se compromete una producción base de un millón de plantas por año. Hay que considerar 10% de pérdidas por contaminación y otras causas.

Subproyecto 2. Módulo Comercial de Micropropagación de Yuca

El módulo de yuca comienza con 1 000 tejidos

En el laboratorio de cultivos de tejidos de ápices meristemáticos el módulo de yuca parte con 1 000 tejidos iniciales (explantes).

Módulo de micropropagación de yuca en un año. Producción de 830 000 plantas por año

La revolución biotecnológica empieza a consolidarse en Centroamérica con las diversas experiencias de micropropagación de germoplasma

Tiempo acumulado en día	Número de plantas (X 1000)	Tecnología
0	1	Aislamiento de ápices meristemáticos y siembra en el sistema <i>in vitro</i>
23	1	Transferencia al medio de micropropagación
45	7	Primera micropropagación (X 7)
67	49	Segunda micropropagación (X 7)
89	343	Tercera micropropagación (X 7)
111	343	Inducción de raíz
133	343	Vivero
155	345	Campo comercial
365	830	

Nota: Los cálculos hechos son muy conservadores, ya que se hace una estimación de producción de más de 50% (400 000 plantas). Hay que considerar 10% de pérdidas por contaminación y otras causas.

5. Metas

El Proyecto propone alcanzar las siguientes metas:

- La producción comercial de un millón de plantas de banano por técnicas de micropropagación, al tercer año; en yuca, estabilizar la producción de 400 000 plantas a partir del mismo año.

Al tercer año de vida del Proyecto la producción anual se estabilizará en un millón de plantas de banano y 400 000 plantas de yuca

Años	Banano plantas	Yuca plantas
1	40 000	50 000
2	160 000	150 000
3	1 000 000	400 000
4	1 000 000	400 000
5	1 000 000	400 000

- La transferencia de la tecnología para la producción de propágulos a nivel comercial por empresas del sector privado.
- Promover la formación de tres empresas privadas productoras de semillas al tercer año, replicando los módulos del Proyecto.
- Incentivar la constitución de una Asociación de Empresas privadas productoras de semillas.

6. Beneficiarios del Proyecto

Los principales beneficiarios serán los propios productores de banano, estimados en 60 a 70, y los productores de yuca, que podrían ser más de 40 000. El Proyecto permitirá la producción a escala comercial de plantas de banano y yuca, con mejores características que las plantas de que disponen actualmente los agricultores.

Beneficiarios directos: los productores de banano y yuca. También los técnicos, debido al proceso de especialización implícito en la experiencia realizada

Asimismo, se beneficiarán los técnicos que participen directamente en el Proyecto.

7. Servicios de Apoyo a la Producción

El Instituto de Desarrollo de las Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP) contará con el apoyo técnico y logístico del CATIE, en forma directa en la Sede en Turrialba, Costa Rica, y también por medio de su oficina en Panamá.

Si fuera necesario nuevo germoplasma, se contará con el apoyo de la Unidad de Biotecnología del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Colombia.

El Proyecto requerirá del apoyo del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (Sanidad Vegetal) y de otras organizaciones nacionales.

III. ORGANIZACION PARA LA EJECUCION

1. Unidad Ejecutora

Unidad ejecutora: Instituto para el Desarrollo de las Investigaciones Agropecuarias de Panamá

La unidad ejecutora del Proyecto será el Instituto para el Desarrollo de las Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP). La coordinación del Proyecto promoverá la integración de los dos módulos de micropropagación.

La unidad ejecutora, por medio de diferentes acciones, reuniones ejecutivas, misiones técnicas y comerciales, y capacitación intensiva, incentivará en el país la formación de empresas privadas productoras de semillas, mediante el empleo de técnicas de micropropagación.

2. Plan de Acción

Este Plan incluye las siguientes acciones:

En Centro Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), organismo multinacional con sede en Turrialba, Costa Rica, actuará en tareas de apoyo técnico

Descripción de las acciones específicas	Lugar de ejecución	Años de ejecución		
		1	2	3
Establecimiento de la Unidad de multiplicación	IDIAP	■		
Capacitación del personal técnico	CATIE/CIAT	■		
Preparación germoplasma para micropropagación	CATIE	■		
Puesta en marcha de los módulos y micropropagación	IDIAP		■	■
Establecimiento de plantas en invernadero	IDIAP		■	■
Establecimiento de plantas en el campo	IDIAP/ Agricultores			■
Interacción con el sector privado (escalamiento)	IDIAP			■
Evaluación de los módulos y reporte final	CATIE			■

3. Recursos

El Proyecto requerirá los siguientes recursos:

La inversión que permitirá ejecutar el Proyecto propuesto se destinará casi en su totalidad a la instalación de la unidad de multiplicación, laboratorios, equipos, capacitación y salarios del personal técnico

- Recursos humanos. Se contratará a un profesional con nivel de maestría (líder del laboratorio) y cuatro asistentes. La unidad ejecutora asignará el personal de apoyo y personal obrero.
- Infraestructura. Construcción de la unidad de multiplicación y su equipamiento (muebles, equipo y demás necesidades).
- Equipos adicionales de laboratorio, invernadero, viveros y campo.

- Mantenimiento de la unidad de multiplicación.
- Energía eléctrica, comunicaciones, apoyo logístico y administrativo, transporte y otros.

4. Instituciones Participantes

El Instituto para el Desarrollo de la Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP), como unidad ejecutora, cuenta con el respaldo del Ministerio de Desarrollo Agropecuario para la ejecución del Proyecto.

Ese Instituto dispone de recursos técnicos e infraestructura física, la cual servirá como importante aporte y punto de partida para ejecutar el Proyecto.

IV. COSTO Y FINANCIAMIENTO

1. Costo

El costo total del Proyecto se estima en US\$ 836.5 miles. Los principales rubros de inversión son:

Costo total del Proyecto: US\$ 836.5 miles

Rubros	Total (US\$ miles)
1. Salarios del personal técnico	162.0
2. Equipamiento de instalaciones	40.0
3. Equipo de laboratorio. Unidad micropropagación	39.0
4. Reactivos e insumos	27.0
5. Instalación unidad de multiplicación (Incluido Invernadero)	220.0
6. Mobiliario y equipamiento instalaciones	23.0
7. Mantenimiento unidad multiplicación	41.0
8. Cooperación técnica y consultorías	95.0
9. Ensayos experimentales	28.0
10. Misiones técnicas y comerciales	44.0
11. Capacitación personal técnico	25.0
Subtotal	744.5
Unidad Ejecutora	92.0
Total	836.5

La infraestructura que se instale para la ejecución del Proyecto permitirá en el futuro incrementar la investigación y la producción de germoplasma en Panamá

El calendario de las inversiones para los tres años se detalla a continuación:

La experimentación a realizarse como parte de las actividades previstas abrirá nuevas puertas al progreso científico y tecnológico

Rubros	Años			Total (US\$ miles)
	1	2	3	
1. Salarios personal técnico	54.0	54.0	54.0	162.0
2. Equipamiento instalaciones	40.0	—	40.0	
3. Equipo laboratorio. Unidad micropropagación	39.0	—	—	39.0
4. Reactivos e insumos	21.0	4.0	2.0	27.0
5. Instalación unidad multiplicación (Incluido invernadero)	220.0			220.0
6. Mobillario y equipamiento instal.	23.0			23.0
7. Mantenimiento unidad multiplicac.	13.0	13.5	14.5	41.0
8. Cooperación técnica y consultorías	30.0	20.0	45.0	95.0
9. Ensayos experimentales	6.0	11.0	11.0	28.0
10. Misiones técnicas y comerciales	12.0	12.0	20.0	44.0
11. Capacitación personal técnico	8.5	8.5	8.5	25.5
Subtotales	466.5	123.0	155.0	744.5
Unidad Ejecutora	30.6	30.6	30.8	92.0
Totales	497.1	153.6	185.8	836.5

2. Financiamiento

El Proyecto se financiaría de la siguiente manera:

El aporte local cubrirá por completo los gastos de la unidad ejecutora

Fuente	Corto plazo	Largo plazo	Total (us\$ miles)
Externa		744.5	744.5
Interna	92.0		92.0
Totales	92.0	744.5	836.5

V. EVALUACION

1. Viabilidad Técnica

El Proyecto es técnicamente viable. Está ampliamente demostrado que los métodos de micropropagación y, específicamente, el cultivo de ápices meristemáticos, constituyen la forma más viable para obtener a corto plazo plantas libres de enfermedades y en grandes volúmenes. La obtención de plantas sanas, asociada a la micropropagación, son las herramientas más eficientes para la multiplicación de plantas de reproducción asexual.

El IDIAP cuenta con el apoyo del gobierno, de los agricultores y del sector privado. Para este Proyecto se cuenta igualmente en la re-

gión con el apoyo del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), que tiene como mandato capacitar personal en las modernas técnicas de la agricultura.

2. Viabilidad Institucional

El IDIAP cuenta con el apoyo logístico necesario para ejecutar el Proyecto. El Proyecto incluirá los siguientes componentes: unidad administrativa, unidad de multiplicación, invernadero y grupo de agricultores.

El sector privado se integrará progresivamente a las actividades previstas por el Proyecto

Además, contará con un laboratorio de diagnóstico, un comité asesor, un sistema de promoción a los agricultores y el apoyo del sector privado.

3. Viabilidad Legal

El Proyecto está considerado dentro del marco legal vigente, por lo cual no existirá ninguna limitante de tipo jurídico que pudiera interferir o provocar resultados no deseables.

4. Viabilidad Financiera y Económica

El precio de las plantas de banano que importa el país fluctúa entre US\$ 0.60 y US\$ 1.20. La presente propuesta pretende producir a costos de US\$ 0.25 a US\$ 0.35; esta diferencia, de más de 50% en el mejor de los casos, demuestra la viabilidad económica del Proyecto.

El ahorro en divisas debido a la producción nacional de semillas demuestra la viabilidad económica del Proyecto

Con la misma infraestructura y personal se producirán 400 000 plantas de yuca, las cuales tendrán un costo mínimo. Los costos totales por planta se reducirán en la medida en que se incremente el número de plantas.

La viabilidad financiera para el Proyecto en términos del valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio/costo (B/C) muestran su rentabilidad. Los resultados fueron calculados a la tasa de interés de 12%:

Valor actual neto	VAN	US\$ 1 385.5 miles.
Tasa interna de retorno	TIR	> 100%
Relación beneficio/costo	B/C	2.3

El análisis de sensibilidad refleja resultados que presentan una holgura satisfactoria en términos de rentabilidad. Las variantes examinadas fueron:

Variante	VAN (miles US\$)	TIR	B/C
1. Aumento de los costos +10%	1 247.9	> 100%	2.1
2. Disminución de los precios -10%	971.8	> 100%	1.9

Parámetros y Escenarios Adicionales:

Se realizó un análisis considerando escenarios adicionales que facilitan la evaluación financiera y económica. Las condiciones y resultados se muestran a continuación

- Para el análisis financiero se consideraron los siguientes parámetros: Ingresos y costos a precios de mercado, tasa de descuento 12% y vida útil del Proyecto 20 años. Se obtuvieron los siguientes resultados: TIRF 60%, B/C 2.21 y VAN US\$ 2170 miles.
- En referencia al análisis económico se consideraron otros parámetros, tales como eliminación de los impuestos y subsidios y un factor de corrección de 80% sobre la mano de obra calificada. Bajo esas condiciones, la tasa interna de retorno económica (TIRE) alcanzó a 59.1%.

5. Impacto del Proyecto

Los principales efectos de la ejecución del Proyecto serán:

Además de su contribución al proceso de modernización agrícola, del ahorro de divisas y del aumento de la producción, el Proyecto permitirá encauzar de manera más racional el uso de los recursos genéticos.

- Contribución a la modernización de la agricultura.
- Disminución del gasto en divisas en la compra de semillas.
- Aumento de las exportaciones con productos de mejor calidad, tanto para el mercado local como para el de exportación.
- Uso más racional de los recursos genéticos.
- Uniformidad en la producción comercial de las plantaciones.
- Los consumidores de estos productos y el mercado internacional se verán favorecidos con productos de mejor calidad.
- Impulso de la biotecnología, con aplicación a escala comercial.





