

REPUBLICA DE COSTA RICA
SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS
RIEGO Y AVENAMIENTO (SENARA)

No. 12

PROYECTO DE DESARROLLO
AGRICOLA INTEGRADO
EN LIMON
(ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO)

VOLUMEN III

RESUMEN

JICA LIBRARY



J 1160645 (6)

OCTUBRE DE 1988

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

(JICA)

A F T

C R (1)

88 - 46



1160645 (6)

REPUBLICA DE COSTA RICA
SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS
RIEGO Y AVENAMIENTO (SENARA)

PROYECTO DE DESARROLLO
AGRICOLA INTEGRADO
EN LIMON
(ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO)

VOLUMEN III

RESUMEN

OCTUBRE DE 1988

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

(JICA)

DM83

A138

P R O L O G O

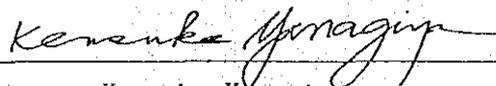
Ante la solicitud del Gobierno de la República de Costa Rica, el Gobierno del Japón decidió conducir el estudio sobre el Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado en Limón y confiar el mismo a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). De acuerdo con esta decisión, JICA envió a Costa Rica la misión conducida por el Sr. Yasuo Maeda, Naigai Engineering Co., Ltd., en tres ocasiones, en el período comprendido entre febrero de 1987 y marzo de 1988.

La misión celebró las reuniones de consulta con las personas relacionadas del Gobierno de Costa Rica sobre los puntos de vista del Proyecto y ejecutó las investigaciones en dicho país. Después del regreso al Japón la misión completó el estudio y ha preparado el presente informe final, que presenta los resultados obtenidos.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y al mismo tiempo contribuya a estrechar la amistosa relación entre ambos países.

Por último, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas y autoridades relacionadas con el Proyecto, las cuales han prestado su colaboración y ayuda invaluable a la misión.

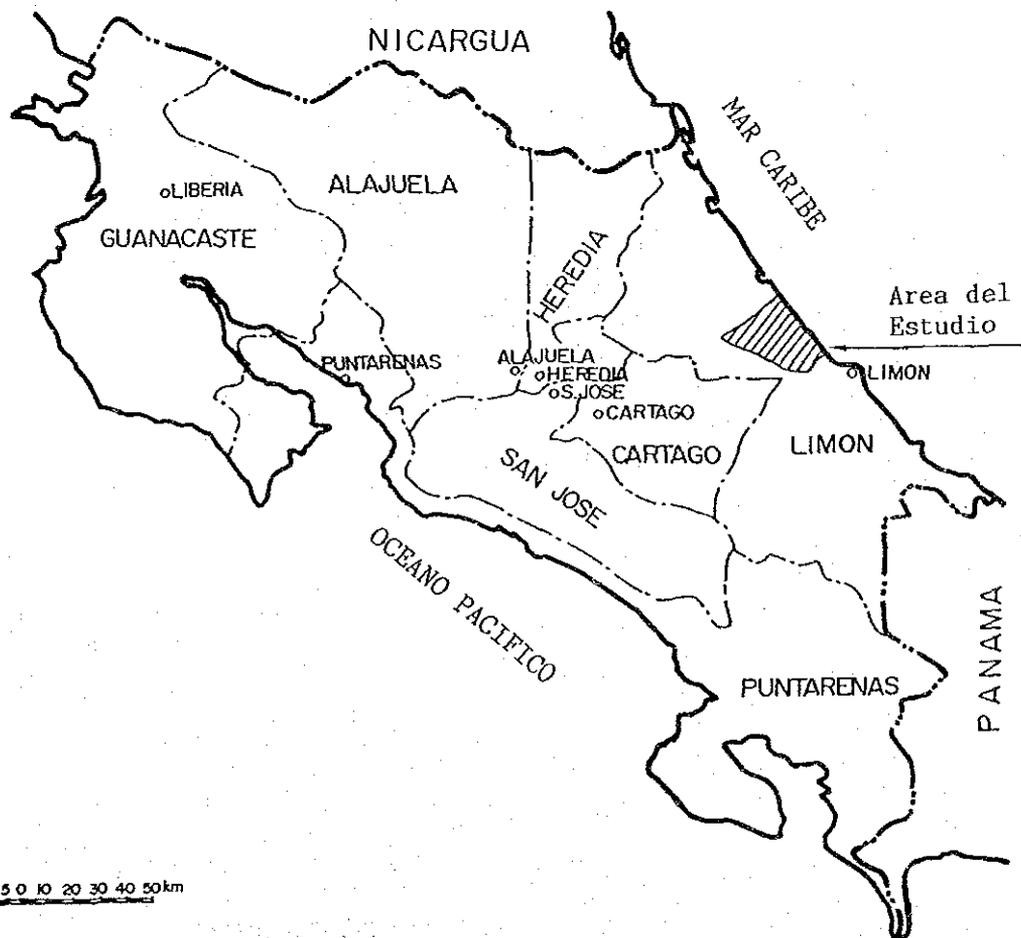
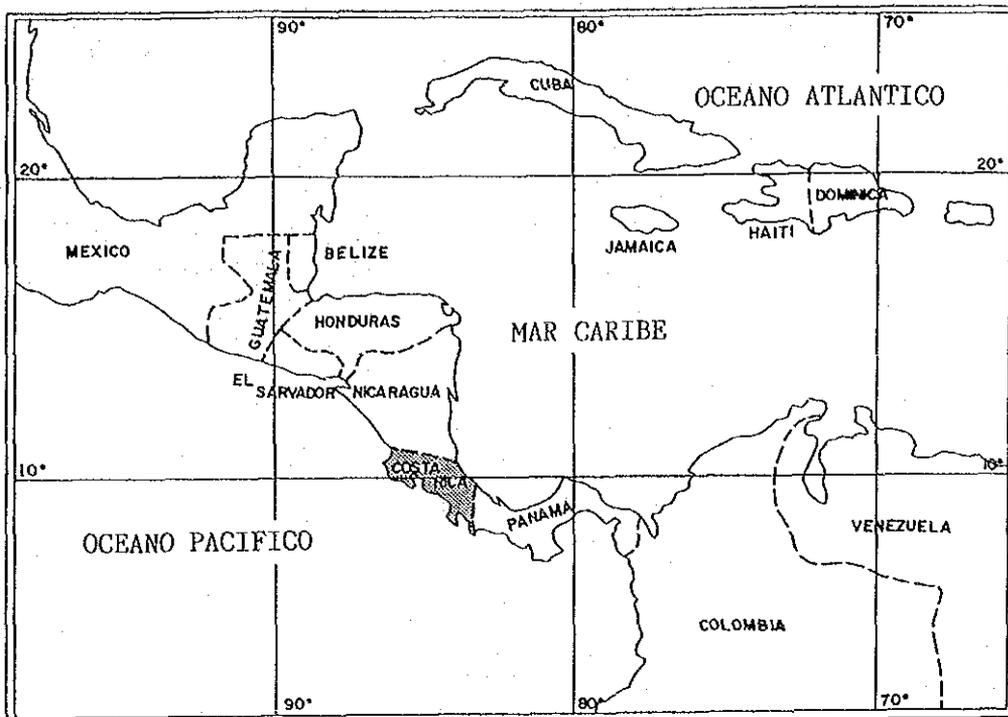
Tokio, octubre de 1988



Kensuke Yanagiya

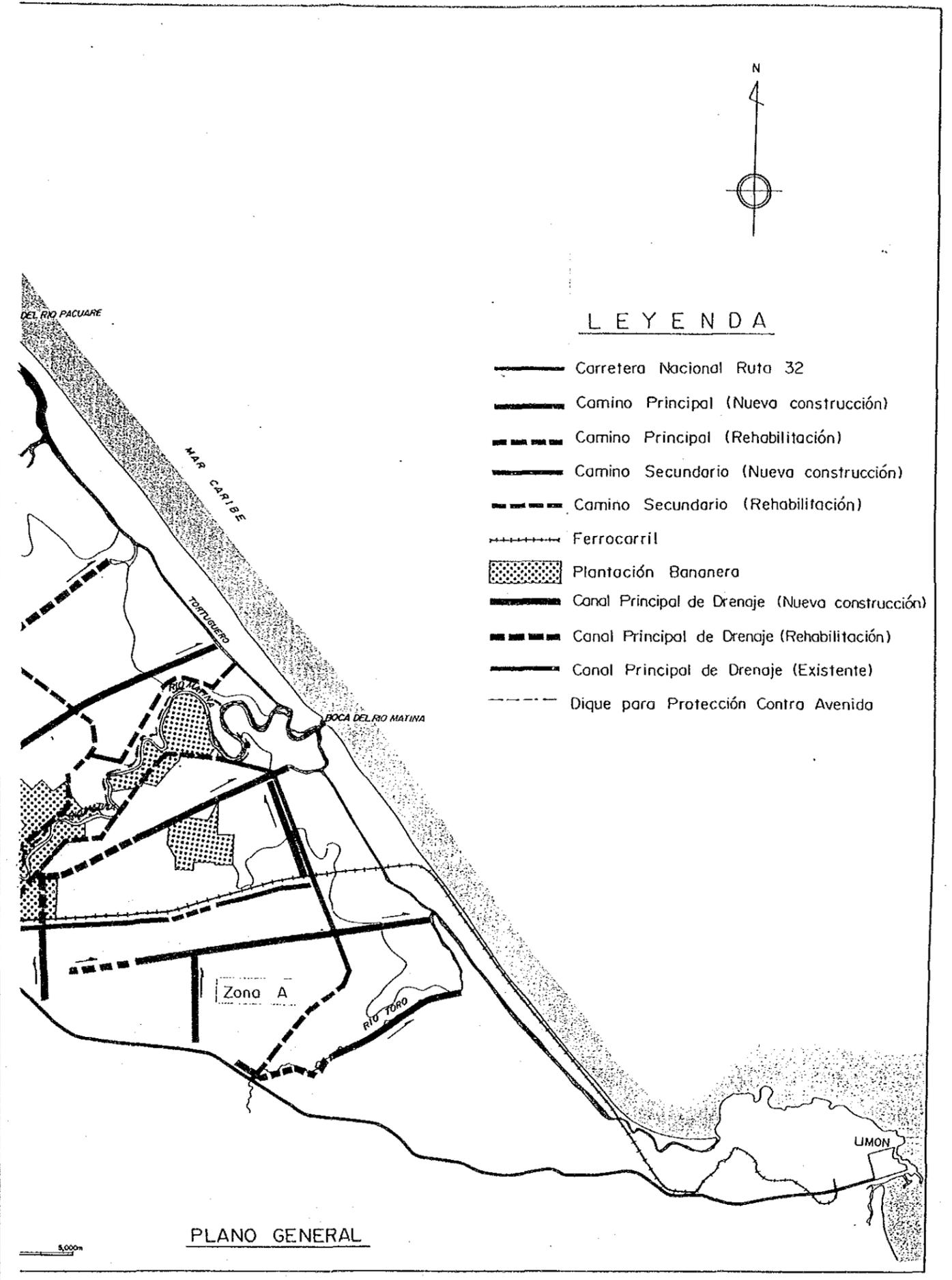
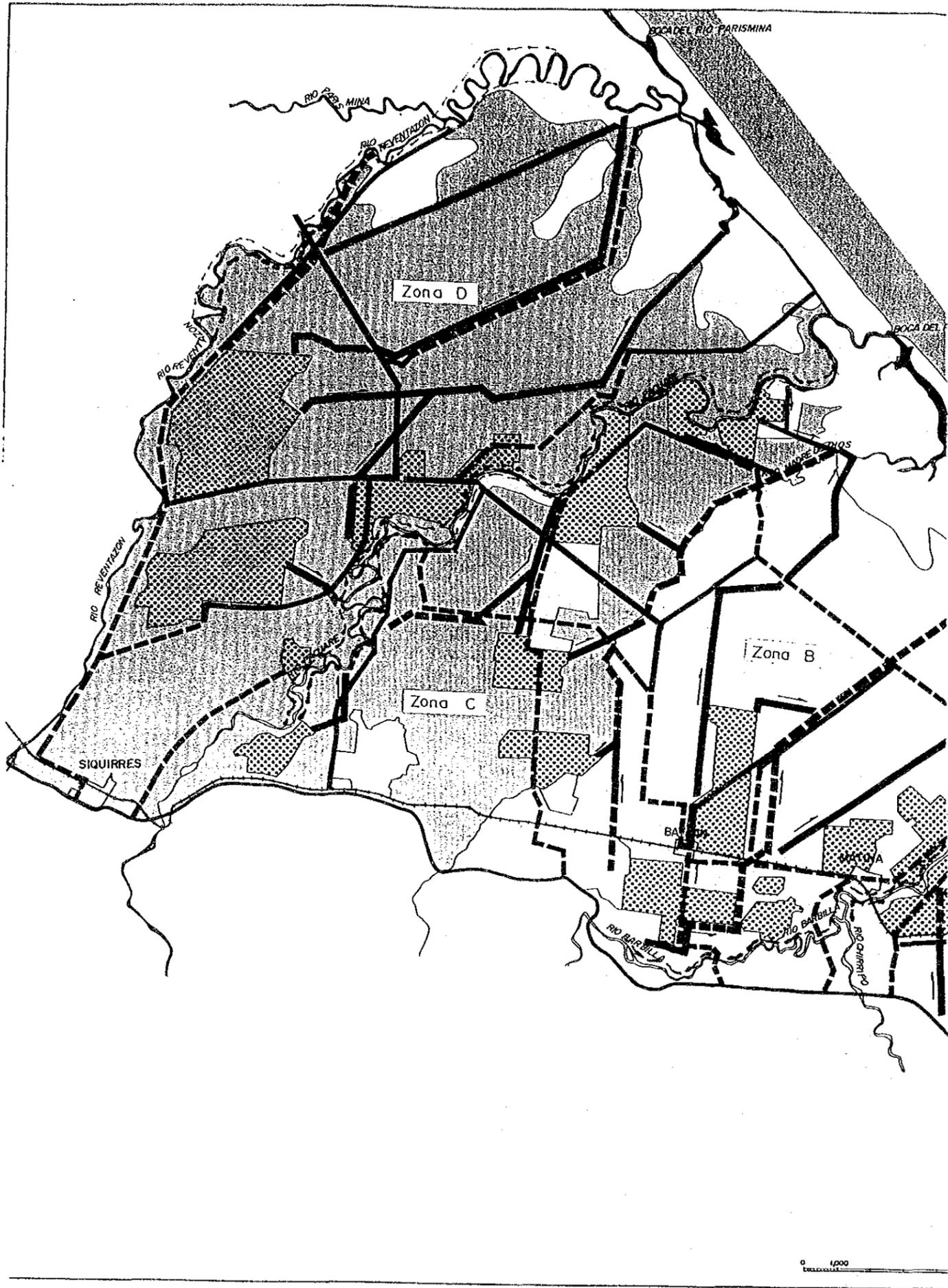
Presidente

Agencia de Cooperación Internacional
del Japón



10 5 0 10 20 30 40 50km

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO



LEYENDA

- Carretera Nacional Ruta 32
- Camino Principal (Nueva construcción)
- - - Camino Principal (Rehabilitación)
- Camino Secundario (Nueva construcción)
- - - Camino Secundario (Rehabilitación)
- +++++ Ferrocarril
- ▨ Plantación Bananera
- Canal Principal de Drenaje (Nueva construcción)
- - - Canal Principal de Drenaje (Rehabilitación)
- Canal Principal de Drenaje (Existente)
- - - Dique para Protección Contra Avenida

PLANO GENERAL

I N D I C E

Prólogo

Ubicación del Area de Estudio

Plano General

	Página
1. Antecedentes del Proyecto	1
2. Situación del Area de Estudio	2
2.1 Condiciones Naturales	2
2.2 Organismos Administrativos y Población	3
2.3 Agricultura	4
2.4 Economía Agrícola, Comercialización	5
2.5 Infraestructura Social	7
2.6 Drenaje	9
2.7 Inundaciones	10
3. Plan de Desarrollo	11
3.1 Conceptos Básicos de Desarrollo	11
3.2 Plan de Mejoramiento de Drenaje	17
3.3 Plan de Protección contra Inundaciones	20
3.4 Plan de Producción Agrícola	22
3.5 Plan de Servicio de Red Vial	32
3.6 Plan de Consolidación de Tierra Agrícola	32
3.7 Colonización y Desarrollo Rural	35
3.8 Plan de Fomento Agrícola	37
4. Plan de Ejecución del Proyecto	43
4.1 Política Básica para la Ejecución del Proyecto	43
4.2 Selección de las Zonas en Orden de Prioridad	43
4.3 Organismos de Ejecución del Proyecto	46
4.4 Plan de Operación y Mantenimiento	47
4.5 Cronograma de Ejecución	48
4.6 Estimación de Costos	50

5.	Evaluación del Proyecto	52
5.1	Evaluación Económica	52
5.2	Programa de Fondos para Inversión	56
5.3	Análisis Financiero de los Agricultores	60
6.	Conclusiones y Recomendaciones	62
6.1	Conclusiones	62
6.2	Recomendaciones	64

Nota: El Informe relacionado con el Plan Maestro del Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado en Limón se constituye como sigue:

Informe Principal	Volumen I (Inglés)
Anexo	Volumen II (Inglés)
Resumen	Volumen III (Español)

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1. Antecedentes del Proyecto

El sector agrícola de Costa Rica es una base muy importante en la economía nacional, pues ocupa el mayor porcentaje (22%) entre todos los sectores económicos del producto doméstico bruto (PDB) y la gente que se dedica a la agricultura asciende a un 45.5% de la población total, o sea, aproximadamente 1,10 millón de personas (1984). Sin embargo, durante el período quinquenal de 1980 a 1985, el índice de desarrollo del producto nacional bruto (PNB) fue muy bajo o a veces negativo, lo cual se considera que ha sido a causa de la depresión sufrida en la producción agrícola.

En este país, donde carecen los recursos naturales y no existen otros productos de exportación que puedan reemplazar los productos agrícolas, la dependencia económica del sector agrícola es muy elevada y la tendencia de producción tiene gran influencia en el aspecto socioeconómico. Además, el gobierno costarricense ha reconocido que en base al desarrollo agrícola no sólo es importante incrementar la productividad sino que para esto, también es necesario elevar el nivel de vida de la población rural introduciendo nuevos medios y mejoras para alcanzar la meta deseada.

Bajo estos antecedentes, en diciembre de 1985 el gobierno costarricense solicitó al gobierno japonés cooperación técnica para elaborar el Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado en Limón.

Atendiendo a esta solicitud, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) realizó las investigaciones y estudios necesarios durante los meses de febrero a octubre de 1987 y en julio de 1988 se elaboró el Plan Maestro del citado proyecto.

2. SITUACION DEL AREA DE ESTUDIO

2. Situación del Area de Estudio

2.1 Condiciones Naturales

(1) Ubicación

El área que ha sido objeto de estas investigaciones es de tierras bajas que se extiende en la costa del Mar Caribe a unos 160 Km al este de San José, la capital, y corresponde a la Provincia de Limón. El área forma un triángulo; la parte noreste se enfrenta con el Mar Caribe, el noroeste da con el Río Reventazón, y por el sur pasa la Carretera Nacional Ruta 32 y corren las aguas del Río Toro. Esta área se enlaza con la ciudad de San José mediante la Carretera Nacional Ruta 32 (aprox. 2.5 horas en carro) y en la ciudad de Limón se encuentra el Puerto Limón que es el más importante en comercio exterior. Consecuentemente, el área aludida goza de buenas condiciones de ubicación y de comunicación con el resto del país.

(2) Area de Estudio

El área de estudio, en base al mapa topográfico (escala: 1/50,000) es de 67,000 ha en total y se clasifica como sigue:

Tierras cultivadas (inclusive aquellas sin sembrar)	27,900 ha
Pastizales	14,580 ha
Selva o bosques	20,820 ha
<u>Zona urbana, etc.</u>	<u>3,700 ha</u>
Total	67,000 ha

Nota: Aproximadamente un 42% de la selva es selva virgen y la mayoría está distribuida en tierras bajas a lo largo del canal Tortuguero.

(3) Topografía y geología

En el área de estudio, la mayor elevación es de 115 m, la menor de 1 m aprox., distribuyéndose de la siguiente manera:

<u>Elevación</u>	<u>Porcentaje</u>
Más de 20 m	12.8%
Entre 10 a 20 m	30.8%
Entre 2 a 10 m	45.1%
Menos de 2 m	11.3%

Como se podrá notar, los terrenos con una elevación de 2 a 20 m abarcan aproximadamente el 76%.

La característica geológica de las tierras es de sedimentos de ríos en forma de llanura de cono aluvial, equivalente al estrato sedimentario de la era cuaternaria. Las tierras bajas cerca de la costa se constituyen de tierra vegetal o sea, sedimentos de la era actual, de arcilla y de sedimentos marinos.

(4) Condiciones meteorológicas

El clima es de selva tropical húmeda y la precipitación media anual es de 3,500 mm. No se distinguen las épocas de lluvias y de sequía, pero de febrero a marzo y de septiembre a octubre llueve menos, mientras que en los otros meses las lluvias se presentan con mayor frecuencia. La precipitación es menor en marzo, indicando aproximadamente 150 mm., y mayor en diciembre registrando aproximadamente 450 mm. La temperatura media anual es de 25°C y la más baja ha sido de 20°C en enero.

2.2 Organismos Administrativos y Población

El área de estudio corresponde a la provincia de Limón y se extiende a 2 cantones y 5 distritos.

La población rural dentro del área se estima en aproximadamente 19,900 habitantes y alrededor de 4,400 casas de agricultores. De acuerdo con el censo efectuado en 1984, el índice de desempleo en los cantones y distritos dentro del área asciende a un 9.3%, o sea que es 1.8% mayor que el promedio de 7.5% nacional.

2.3 Agricultura

(1) Productos y áreas de cultivo

Dentro del área se cultivan el banano, el cacao, la palma de coco, el plátano, etc. que son de cultivo perenne, también el arroz, el maíz, frijoles y tubérculos, de cultivo anual.

Especialmente el banano, el cacao y el arroz se producen en mayores cantidades. Entre éstos, el banano no se cultiva en pequeñas parcelas de agricultores sino en plantaciones de grandes empresas. Los productos de cultivo perenne y los de cultivo anual abarcan más o menos un área igual, o sea un 50% cada uno.

El área cultivada del área de estudio asciende a 16,548 ha y excluyendo las plantaciones de banano, el resto es de 12,400 ha. Esta cifra indica que aunque existen 34,840 ha que se pueden cultivar aparte de las plantaciones de banano, la tasa de aprovechamiento es baja, solamente un 36%.

(2) Productividad de los productos principales

A pesar de que la agricultura juega un papel muy importante tanto en la comunidad regional como en la economía nacional, excluyendo el banano, la productividad de los otros productos agrícolas es muy baja. Esto se debe principalmente a las malas condiciones de drenaje en las tierras de cultivo, también a las avenidas o inundaciones procedentes de los ríos y al mal estado de las redes viales. Sin embargo, en lo que se refiere a las plantaciones de banano, que ocupan 17% del área total que se puede cultivar (42,480 ha), se están haciendo mejoras

rodeándolas de canales de drenaje y construyendo diques de protección contra inundaciones. Consecuentemente se ha incrementado la productividad (47.0 t/ha), sobrepasando el promedio nacional (43.5 t/ha).

(3) Escala de la explotación agrícola

Excluyendo las plantaciones de banano, actualmente el promedio de posesión de terreno es de 7.9 ha/agricultor y aproximadamente un 72% de los agricultores se dedican a la explotación en pequeña escala.

(4) Ganadería

La ganadería (en principal, ganado vacuno) es más o menos activa utilizando los pastizales que abundan y existiendo gente que se dedica solamente a esta industria. Sin embargo, como sólo se deja pastar al ganado y los pastizales son naturales, la productividad es baja. Dentro del área, el ganado que se cría es de aproximadamente 7,800 cabezas.

(5) Desarrollo actual de los terrenos agrícolas

En las zonas citadas, la colonización se inició en 1965 bajo la dirección de IDA y en la actualidad están colonizados 29 sectores con una extensión de 24,000 ha.

Recientemente el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) está construyendo caminos dentro de las zonas, planificándose de manera que las tierras de cultivo queden en frente de los caminos.

2.4 Economía Agrícola, Comercialización

(1) Situación económica de los agricultores

En el área, excepto los agricultores hacendados, los pequeños agricultores en su mayoría tienen también otras ocupaciones,

por ejemplo, trabajan al mismo tiempo en las plantaciones de banano, etc., y hay casos en que los ingresos fuera de sus propias labores agrícolas ascienden aproximadamente al 50% del total.

(2) Mercado de productos agrícolas y comercialización

Las industrias bananeras cuentan con sus propios medios de comercialización y mercadeo y exportan sus productos a los mercados de los Estados Unidos y Europa, mientras que para los otros productos casi no existen dentro del área y en los alrededores fuertes mercados de consumo y facilidades de procesamiento. Por este motivo, normalmente la producción pasa a manos de los intermediarios que se encargan de recoger y transportar los productos a los mercados, especialmente a la ciudad de San José, la capital.

(3) Actividades de extensión agrícola

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) se encarga de las actividades en pro del desarrollo de los agricultores tradicionales, mientras que el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) tiene como objetivo a los colonos que se han establecido. Sin embargo, la falta de personal está limitando estas actividades sin que se pueda asistir a todos los agricultores, pero se podría decir que la campaña es más intensa en los nuevos asentamientos.

(4) Organizaciones de agricultores

En el área citada de estudio, existen 42 organizaciones en total; cooperativas y asociaciones para el desarrollo. Entre éstas, solamente dos organizaciones han logrado obtener beneficios o ganancias. En general hay poca actividad y las organizaciones cuentan con pocos miembros. Sin embargo, las cooperativas de producción bananera son muy activas y en el futuro

el gobierno costarricense piensa incrementar la producción del banano organizando cooperativas.

2.5 Infraestructura Social

(1) Redes viales

Dentro del área, las carreteras y caminos tienen aproximadamente 273 Km de longitud en total pero casi no existen caminos de acceso a los campos de cultivo. Entre los ya existentes, el único que está completamente pavimentado es la Carretera Nacional Ruta 32 de aproximadamente 35 Km y es el límite del área. Aunque los caminos de acceso a las plantaciones de banano de empresas se encuentran más o menos en condiciones aceptables, aquellos que tienen acceso a las granjas y pueblos están en malas condiciones y hay muchos lugares que cuando llueve no son transitables. Por otro lado, hay sólo un puente en la Carretera Nacional que pasa sobre el río más grande de las zonas y cuando los habitantes de las vecindades quieren pasar a la otra orilla, están obligados a salir a la carretera para dar un rodeo o utilizar lanchas o canoas.

(2) Educación

Las escuelas primarias y secundarias suman 41 en total. La enseñanza primaria es de 6 años y obligatoria y aunque se satisface el número de escuelas necesarias, el problema radica en la falta de materiales de enseñanza y de profesores o instructores.

El índice de asistencia escolar es elevado, registrando un 90% en la primaria y un 75% en la secundaria. Aparte de estas escuelas existen 3 de preparatoria, la Facultad de Agronomía que es anexa a la Universidad de Costa Rica y otra universidad privada.

(3) Servicio médico

El servicio médico se ofrece en el Centro de Salud Pública en Siquirres que es una dependencia del Ministerio de Salud, y también en otras 6 subdependencias en diferentes zonas. En Bataán existe una clínica ambulante, asimismo, en 8 diferentes lugares se encuentran clínicas de asesoramiento educativo y nutritivo para niños y solamente un hospital en la ciudad de Limón.

(4) Sistema de suministro de agua potable

Debido a que en las zonas rurales no hay instalaciones de suministro de agua potable, las casas utilizan agua de pozo (3 a 10 m de profundidad) pero hay casos en que el agua está contaminada de colibacilo. En Limón, Siquirres y Bataán hay suministro colectivo de agua de un pozo común pero el agua no es potable.

(5) Servicio eléctrico y telefónico

Casi un 80% de las casas en las zonas rurales tienen el servicio de electricidad.

En la actualidad, solamente los nuevos asentamientos no cuentan con instalaciones eléctricas, pero como sucesivamente se están realizando las obras de suministro o distribución eléctrica, la situación no es problemática.

En las zonas urbanas existen centrales telefónicas automáticas y las condiciones son buenas. Pero en las zonas rurales, las casas que tienen aparatos telefónicos se limitan a las de los agricultores acomodados y en los pueblos se encuentra escasamente un teléfono en alguna tienda. Actualmente está realizándose el proyecto quinquenal de expansión de la red telefónica y se espera que el servicio pueda satisfacer la demanda pública.

(6) Comunicación y transporte

Entre la ciudad de Limón y la capital, San José, existe el servicio del Ferrocarril Nacional. El tren de pasajeros hace dos viajes redondos y el de carga un sólo viaje de ida y vuelta al día, pero como se tarda mucho, la importancia como medio de transporte es baja. En consecuencia, la mayoría del transporte se realiza mediante autobuses y camiones. El medio de transporte dentro de las zonas depende de autobuses.

2.6 Drenaje

Aunque la precipitación anual media dentro del área es de 3,500mm, todavía no se ha mejorado el sistema o facilidades de drenaje. Como canales artificiales de drenaje, existen nada más aquellos que han sido construidos por las plantaciones de banano, pero como el drenaje es natural en base a los ríos y no hay cómo evacuar las aguas de las tierras de cultivo a esos ríos, el agua de lluvia se estanca en las tierras bajas sin que se pueda descargar rápidamente. En estos lugares esto sucede 3 a 4 veces al año; el agua estancada tiene una profundidad de aproximadamente 0.3 a 0.5 m y el estancamiento dura 3 a 4 días. Según las investigaciones in situ, el área que se encuentra en malas condiciones de drenaje, inclusive las tierras saturadas de agua a lo largo del Tortuguero, es de aproximadamente 46,000 ha.

Por esto se podría decir que la mayoría de las tierras de cultivo se encuentran en pobre condición de drenaje y el nivel freático es elevado todo el año.

El nivel freático medio es de 0.3 a 0.5 metros debajo de la superficie, el suelo está demasiado húmedo y en la actualidad no se puede obtener una buena producción a no ser que se hagan cultivos propicios que puedan resistir la humedad y condiciones existentes.

2.7 Inundaciones

Los ríos que corren a través de esta área de estudio, no cuentan en las cuencas medias y de aguas abajo con secciones transversales que sean suficientemente amplias para descargar las crecidas. Por esta razón, cuando llueve intensamente se presentan las avenidas o inundaciones causando estragos a los campos y cultivos.

De acuerdo con las entrevistas a la gente local, las comprobaciones en campo de las secciones de los ríos, las condiciones topográficas y los canales de drenaje, se estima que aproximadamente 17,000 ha están expuestas al peligro de sufrir daños directos a causa del desborde de cualquiera de los cinco ríos principales y que la probabilidad es por el ciclo de 5 años. Además, el desborde de estos ríos no sólo causa daños de inundación sino que también retarda la descarga de los ríos tributarios y agrava la condición de drenaje en el área.

3. PLAN DE DESARROLLO

3 Plan de Desarrollo

3.1 Conceptos Básicos de Desarrollo

3.1.1 Necesidad del desarrollo

Actualmente, aunque esta área está dotada de clementes condiciones naturales (clima, topografía y suelo) y abundan las tierras, no se están utilizando los recursos en forma eficaz. O sea que, entre las 67,000 ha que corresponden a esta área, de las cuales se estima que aproximadamente 44,000 ha son cultivables, se aprovechan solamente alrededor de 20,000 ha (inclusive 7,640 ha de plantaciones de banano). Aparte del bajo índice de uso de la tierra, también la productividad es baja. Como factores que obstaculizan el desarrollo de actividades de producción agrícola se resume lo siguiente:

Aspecto del "Hardware"

- (1) Son muy pocos los canales de drenaje y en consecuencia, el drenaje es malo, se estanca el agua, se eleva el nivel freático y se obstaculiza el cultivo.
- (2) Como la capacidad de descarga de los ríos es baja, frecuentemente una gran extensión de terreno sufre los daños de inundación y además de los daños directos a los cultivos, esto agrava los problemas indicados en el inciso (1).
- (3) Faltan caminos y en las zonas apartadas de los ya existentes no avanza el proyecto de desarrollo regional, por lo que se pierde tiempo y se gasta considerablemente en el transporte de los productos cosechados, de los materiales y equipos agrícolas.

Aspecto del "Software"

- (1) Debido a que la productividad de los agricultores que trabajan a pequeña y mediana escala es baja, ellos no pueden

obtener con facilidad los fondos necesarios para la explotación.

- (2) El sistema de comercialización de productos agrícolas es deficiente y los agricultores se ven obligados a vender sus productos a bajo precio a los intermediarios, empeorando a causa de esto sus condiciones económicas.
- (3) Los agricultores están mal organizados y faltan organizaciones de ayuda agrícola. Evidentemente la productividad de los agricultores que no reciben asistencia técnica es más baja, siendo necesario extender las actividades y organizaciones.

Entre los factores citados anteriormente y que obstaculizan el desarrollo agrícola, los importantes son la mala condición de drenaje y por ende, los daños que se sufren a causa de las avenidas.

Bajo estas circunstancias, para incrementar los ingresos de los agricultores de pequeña y mediana escala así como para el desarrollo agrícola global en esta área, y también para contribuir al bienestar social de los habitantes regionales y al proyecto de desarrollo económico regional y nacional, es necesario realizar el proyecto de desarrollo agrícola integrado teniendo como núcleo las obras de mejora de drenaje y la protección contra inundaciones.

3.1.2 Viabilidad del desarrollo

Las 67,000 ha que son objeto del proyecto, incluyen 7,640 ha de plantaciones de banano que se explotan principalmente con capital de empresas extranjeras que han logrado por su propia cuenta vencer dificultades, construyendo canales de drenaje, diques de protección, caminos de acceso, etc. y han llegado a mantener en la actualidad una producción elevada de 45.0 t/ha en término medio.

Por otro lado, el arroz que se cultiva en gran extensión dentro del área se siembra en terrenos que no tienen buenas condiciones de drenaje y aunque durante la primera cosecha los arrozales se cubren

varias veces de agua, la producción media se mantiene en 3.0 t/ha. Esto significa que fundamentalmente, tanto el clima como el suelo son favorables para obtener una producción elevada y si se eliminan los factores adversos, las zonas se pueden transformar en una región rural, rica y activa.

3.1.3 Política básica de desarrollo

(1) Planes de desarrollo clasificados por proyecto

Considerando las condiciones actuales, así como los factores que obstaculizan el desarrollo agrícola del área aludida, a continuación se enumeran los planes clasificados por proyecto;

- 1) Proyecto de Mejoramiento del Drenaje
- 2) Proyecto de Producción Agrícola
- 3) Proyecto de Protección contra Inundaciones
- 4) Proyecto de Servicio de Redes Viales
- 5) Proyecto de Consolidación de Tierra Agrícola
- 6) Proyecto de Colonización y Desarrollo Rural
- 7) Proyecto de Fomento Agrícola

El resumen de los proyectos propuestos se presenta en la tabla " Plan de Desarrollo ".

(2) Area de desarrollo

Las áreas que se excluyen de este Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado son las siguientes:

Selvas vírgenes

Esta área que se extiende con un ancho de 2 a 5 Km a lo largo del canal de Tortuguero se excluye del proyecto porque en las selvas vírgenes vive una gran especie de animales apreciados desde el punto de vista biológico, por otro lado, estas zonas son consideradas recursos turísticos, el Instituto Nacional

Forestal prohíbe como regla general la tala de los árboles para mantener las condiciones ambientales y naturales y asimismo, como son zonas de tierras bajas, el drenaje natural no es eficaz.

Plantaciones de banano

Las plantaciones de banano pertenecen a las empresas o a las cooperativas y no hay plantaciones de propiedad particular. Dentro de las plantaciones se encuentran buenas facilidades de canales principales y ramales de drenaje. La técnica de explotación es propia y registra alta productividad. Además, no tienen inconvenientes tanto en el mercadeo como en la comercialización de sus productos. Consecuentemente, estas plantaciones de banano se han excluido del proyecto.

Terrenos donde no es factible el drenaje natural en relación con el nivel de agua de los ríos y de los canales de drenaje

Existen terrenos donde el nivel freático es elevado, no se puede hacer el drenaje natural y no se pueden cultivar. Como el límite para que se pueda realizar el drenaje natural depende también de la distancia con el río y canales de drenaje, después de estudiar este asunto, se fijó en la curva de nivel con una elevación de 2.0 m. O sea que los terrenos que tienen una elevación menor que 2.0 m se han excluido del proyecto.

Otros

Dentro del área, existen selvas o bosques que no están ubicados en tierras bajas y se realizaron estudios para decidir si se deben conservar o explotar y si las condiciones de explotación son o no positivas. Aparte de esto, se han excluido también las fincas experimentales. Como resultado de los estudios, el área del Plan Maestro del Proyecto de Desarrollo se fijó como se indica en la tabla siguiente:

Area de Desarrollo

unidad: ha

Clasificación	Total 67,000	Zona A 10,800	Zona B 19,500	Zona C 12,600	Zona D 24,100
Area exclusiva del proyecto	Δ 22,760	3,780	6,920	5,040	7,020
Detalle:					
Selva virgen	Δ 9,150	2,150	3,220	740	3,040
Plantaciones de banano	Δ 7,640	1,100	1,870	1,818	2,860
Otros bosques	Δ 2,270	130	750	1,390	-
Camino urbanos y	Δ 2,500	400	500	700	900
Cauce de rios					
Otros	Δ 1,200	-	580	400	200
Area remanente	44,240	7,020	12,580	7,560	17,080

(3) Clasificación de zonas para decidir el proyecto de desarrollo

Con el propósito de decidir el Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado del área, se hizo la clasificación en 4 zonas en base a los ríos y sistemas de drenaje. Haciendo los estudios de cada plan (Mejoramiento del Drenaje, Producción Agrícola, Protección contra Inundaciones, Servicio de Red Vial, Consolidación de Tierra Agrícola, Colonización y Desarrollo Rural y Fomento Agrícola) y en base al proyecto de desarrollo integral, se ha pensado obtener la mayor eficiencia de desarrollo de cada zona y al mismo tiempo, de la región global.

Clasificación de Zonas para decidir el Proyecto de Desarrollo

Zona	Sistema de drenaje	Jurisdicción		Area (ha)
		Canton	Distrito	
A	Río Toro - Río Matina	Matina	Carrandí	10,800
B	Río Matina - Río Madre de Dios	Matina	Bataán	19,500
C	Río Madre de Dios - Río Pacuare	Siquirres	Pacuarito	12,600
D	Río Pacuare - Río Reventazón	Siquirres	Siquirres	24,100
Total				67,000

PLAN DE DESARROLLO

Proyecto	Descripción del Proyecto
1. Mejoramiento de Drenaje	<ul style="list-style-type: none"> . Canal principal de drenaje (excavación ordinaria), nueva construcción. 124.0 Km . - Idem - rehabilitación 43.9 Km . - Idem - utilización del existente 22.2 Km . Canal secundario de drenaje (excavación ordinaria), nueva construcción 218.7 Km
2. Producción Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> . Cultivos principales : Banano, Cacao, Coco, Plátano, Pimienta, Arroz, Maíz, Frijoles y Tubérculos . Ganadería : Ganado vacuno . Tipo de explotación agrícola : 7 tipos
3. Protección contra Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> . Ríos objeto : Río Matina, Río Chirripo, Río Barbilla, Río Pacuare y Río Reventazón . Construcción de diques : 118.2 Km
4. Servicio de Red Vial	<ul style="list-style-type: none"> . Nueva Construcción : 81.5 Km . Rehabilitación : 151.3 Km . Total : 232.8 Km
5. Consolidación de Tierra Agrícola	<p>Construcción de canales, zanjas de drenaje y de caminos de acceso dentro de las tierras agrícolas : 44,240 ha.</p>
6. Colonización y Desarrollo Rural	<p>Construcción de instalaciones públicas en las 3 nuevas zonas de asentamientos</p>
7. Fomento Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> . Plan de refuerzo de las organizaciones de asistencia agrícola . Mejoramiento de las organizaciones de agricultores . Desarrollo, de las facilidades de procesamiento y distribución de productos agrícolas . Establecimiento del Centro de Mecanización Agrícola

3.2 Plan de Mejoramiento del Drenaje

3.2.1 Política básica

(1) Alcance del mejoramiento del drenaje

De acuerdo con las investigaciones in situ y los resultados de datos recogidos, el área objeto de este plan es de 35,200 ha. La clasificación se hace por zonas: Zona A - 7,020 ha, Zona B 11,480 ha, Zona C - 5,100 ha y Zona D - 11,600 ha.

(2) Método de mejoramiento

Como método de mejoramiento, se construirán canales ramales de drenaje donde se descargan las aguas de las tierras de cultivo, de allí el agua pasará al canal de drenaje principal para que finalmente se haga el drenaje natural a los ríos.

Para este objeto se utilizarán en todo lo posible los canales de drenaje existentes, rehabilitando también los ríos pequeños tributarios.

3.2.2 Datos sobre el plan de drenaje

(1) Precipitación de diseño

Se utilizarán los datos del registro de observación en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) que se encuentra en el área.

En relación con la precipitación de diseño, el tema se ha discutido con el personal de SENARA y se adoptó la probabilidad de retorno de 5 años.

La precipitación de diseño y la fórmula de intensidad de lluvia son como se muestra a continuación:

- Precipitación normal de diseño $R = 196$ (mm/día)

- Intensidad de lluvia $I = \frac{229.0}{t+4.0}$ (mm/hora)

R: Probabilidad de precipitación diaria, retorno de 5 años

I: Intensidad media de lluvia dentro del tiempo de duración
(mm/hora)

t: Tiempo de duración de la lluvia (hora)

(2) Caudal de drenaje de diseño

El cálculo se hizo a base de la fórmula empírica. El caudal de drenaje por 1 Km^2 y clasificado por el tiempo de arribo de la avenida es como sigue:

Clasificación I $Q = 3.575 \text{ m}^3/\text{s}/\text{Km}^2$ (t = 4 horas)

Clasificación II $Q = 2.050 \text{ m}^3/\text{s}/\text{Km}^2$ (t = 10 horas)

Clasificación III $Q = 1.188 \text{ m}^3/\text{s}/\text{Km}^2$ (t = 20 horas)

3.2.3 Distribución de los canales de drenaje

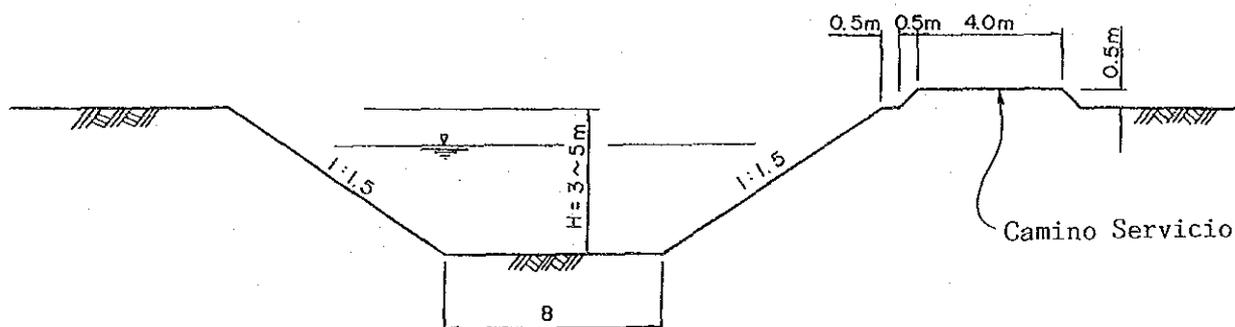
Los canales ramales se ubican con una separación o distancia media de 1,000 m y tienen una longitud (por canal) de 1.0 a 1.5 Km. Los canales principales se ubican en dirección de ángulo recto con la costa y con una separación de 3 a 4 Km.

Los canales principales de drenaje de diseño tienen una longitud total de aproximadamente 190 Km pero entre éstos, se van a utilizar aproximadamente 22 Km de canales existentes, 44 Km de canales a rehabilitar y 124 Km de nueva construcción.

3.2.4 Estructura y escala de los canales de drenaje

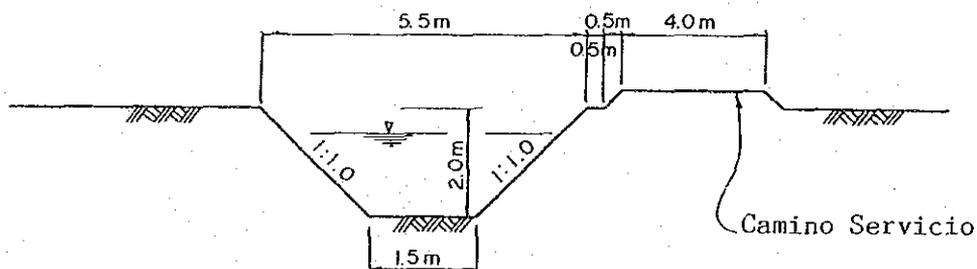
Los canales principales y ramales serán de excavación ordinaria considerando el aspecto económico y el objeto (descarga de aguas de lluvia y disminución del nivel freático de las tierras de cultivo colindantes) de construcción de éstos.

El dibujo en sección se muestra a continuación:



Nota: En caso de que la parte del fondo (B) tenga un ancho de más de 10 m, se construye en las orillas caminos de control o administración.

Estructura de los canales principales de drenaje de diseño



Sección típica de los canales secundarios de drenaje de diseño

3.3 Plan de Protección contra Inundaciones

3.3.1 Alcance de la protección contra inundaciones

En las cuencas medias y de aguas abajo de los ríos Matina, Chirripo, Barbilla, Pacuare y Reventazón, que inundan las tierras de cultivo en el tiempo de las crecidas, se realizarán las obras de protección contra inundaciones. Las secciones o tramos donde se construyen las obras de protección se han seleccionado en base a las investigaciones in situ, considerando la manera de utilizar los terrenos, calculándose que estas instalaciones de protección tendrán un largo total de 118 Km.

3.3.2 Método de protección contra inundaciones

En los tramos donde hace falta la sección actual de los ríos en relación con el caudal de alto nivel de diseño, se construirán en ambas orillas diques de poca altura.

La razón por la que se va a adoptar este método de diques es como se explica a continuación:

- La sección actual de los ríos en relación con el caudal de alto nivel de diseño es demasiado pequeña y si se quiere ampliar la sección haciendo excavaciones en los ríos, los gastos de estas obras serán elevados.
- El precio de los terrenos es barato.
- Debido a que la mayoría de los canales de drenaje de diseño no descargan directamente a los ríos, hay pocos problemas en relación con la subida del nivel de agua de los ríos en tiempo de crecidas.
- Dentro del área de estudio existen lugares donde se han construido diques de protección contra inundaciones.

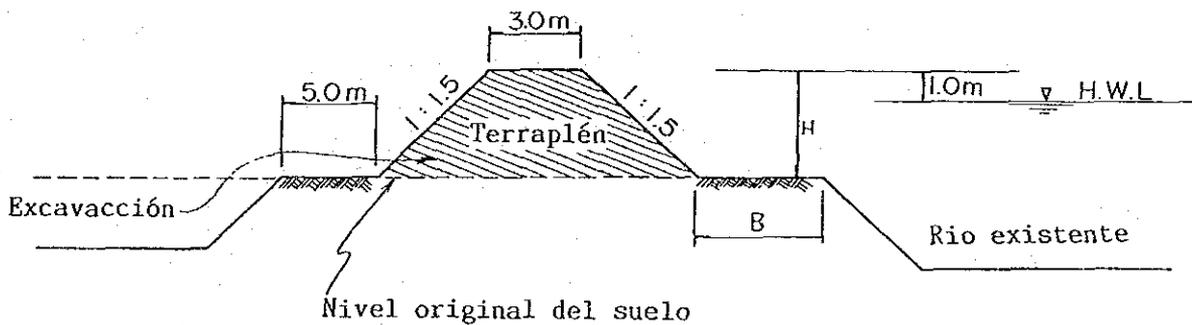
3.3.3 Plan de infraestructura

(1) Avenida de diseño

Considerando la amortización anual (C) de las facilidades de protección contra inundaciones que puedan adaptarse a los requerimientos de avenida con probabilidades de 2 a 20 años de retorno, y por otra parte haciendo la comparación (B/C) con el valor de la reducción de daños anuales (B) que se puede beneficiar con la construcción de estas facilidades de protección, se ha adoptado la avenida con probabilidad de 5 años de retorno.

(2) Sección en corte de diques

La sección típica de los diques se ha diseñado como se muestra a continuación, considerando el tamaño, la calidad del material (arcilla arenosa) y la administración y mantenimiento en el futuro:



Sección de Dique

3.4 Plan de Producción Agrícola

3.4.1 Plan de uso de la tierra

De acuerdo con el mapa de clasificación y uso actual de la tierra, se ha decidido el área que se puede utilizar para el cultivo.

Plan de Uso de la Tierra

unidad: ha

Actualidad		Plan				Terrenos que no explotan	Total
Clasificación	Area	Cultivo Anual	Cultivo Perenne	Pastoreo	Suma		
Cultivo anual	13,220	13,220			13,220		13,220
Cultivo perenne	14,680		14,680		14,680		14,680
Pastizales	14,580	990	4,800	8,790	14,580		14,580
Bosque	20,820		9,400		9,400	11,420	20,820
Otros	3,700					3,700	3,700
Total	67,000	14,210	28,880	8,790	51,880	15,120	67,000

Nota: En las 5,880 ha del proyecto se incluyen 7,640 ha de plantaciones de banano.

3.4.2 Plan de producción agrícola

(1) Política básica

El plan de producción agrícola tiene como meta el incremento de la producción global agrícola y la mejora de los ingresos de los agricultores de pequeña y mediana escala, decidiéndose por lo tanto, la expansión del área de cultivo, la adopción de productos de cosecha múltiple y la introducción de productos que rindan ingresos elevados. Para la selección de los productos que se van a introducir y para elaborar el plan de producción, se considerará la adaptabilidad de éstos con el Proyecto de Desarrollo Agrícola Nacional y con lo que se indica más adelante:

- 1) Condiciones naturales (elevación, características del suelo)
- 2) Nivel de explotación agrícola y de la técnica de cultivo
- 3) Estudios, investigaciones y actividades de difusión o traspaso de éstos
- 4) Condiciones de suministro y demanda de materiales y equipos de producción agrícola
- 5) Condiciones de los mercados y del sistema de comercialización de los productos
- 6) Condiciones de suministro y demanda de los productos agrícolas en el año 2,000 que es la meta para la ejecución y terminación del proyecto.

(2) Selección de cultivos

Los cultivos que se van a introducir son los siguientes:

- 1) Cultivos perennes : banano, cacao, plátano, coco, pimienta
- 2) Cultivos anuales : arroz, maíz, frijoles, tubérculos, etc.
- 3) Ganadería : ganado vacuno

Entre éstos, el nuevo que se introduce es la pimienta y el resto ya se está cultivando o explotando.

(3) Plan de cultivo:

El plan de cultivo se decide en base a la política básica del Plan de Producción Agrícola y también en base a la siguiente orientación :

- 1) Tiene prioridad el plan de cultivo en la zona proyectada del Proyecto de Desarrollo Agrícola Nacional.
- 2) En el cultivo de los productos que se introducen, se considera la elevación de los terrenos (condiciones de drenaje) aún después de la realización de la explotación, debido a que se supone que habrán cambios en el nivel freático.
- 3) Los productos que pueden ser afectados por las características del suelo, serán estudiados para que se adapten a suelos similares y los terrenos se clasificarán por categorías.

El área de cultivo del proyecto que se ha decidido es como se indica a continuación:

Area de Cultivo Propuesto

unidad: ha

Producto Zona	Cultivo Perenne					suma	Cultivo Anual				suma	pastos	Total
	banano	cacao	coco	plata- tano	pimi- enta		arroz	maiz	frijol	tuber- culos			
A	1,170	2,230	150	150	0	3,700	1,580	190	100	220	2,090	1,230	7,020
B	2,130	2,880	500	500	180	6,190	2,890	536	329	715	4,470	1,920	12,580
C	1,500	1,670	300	300	400	4,170	430	480	185	415	1,510	1,880	7,560
D	1,200	3,200	850	850	1,080	7,180	1,180	1,475	1,030	2,455	6,140	3,760	17,080
Total	6,000	9,980	1,800	1,800	1,660	21,240	6,080	2,681	1,644	3,805	14,210	8,790	44,240

(4) Plan de producción y rendimiento propuesto

Con la realización de este proyecto, se obtendrán mejoras en el sistema de drenaje de los terrenos y en las condiciones ambientales para el desarrollo de los cultivos.

En base a los estudios e investigaciones realizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y de la Asociación Bananera Nacional (ASBANA), etc., así como los resultados de las encuestas a los agricultores, el rendimiento propuesto se fija como se indica en la tabla siguiente:

<u>Rendimiento Propuesto</u>			
			Unidad: t/ha
Producto	Rendimiento Sin Proyecto (actualidad)	Con Proyecto	*Rendimiento Factible
1. Cultivo perenne			
Banano	45.0	49.0	51.0
Cacao	0.35	1.0	1.5
Coco	2.2	10.0	17.3
Plátano	5.5	17.0	23.0
2. Cultivo anual			
Arroz	3.0	4.5	8.0
Maíz	1.2	2.5	6.0
Frijoles	0.5	1.5	1.7
Tubérculos	6.0	11.0	14.0
3. Ganadería	0.25	0.35	0.42

*ASBANA: SEPTIMO INFORME DE LABORES DE DIVERSIFICACION AGRICOLA, 1985

C.N.P.: AGROTECNICO, 1986

SEPSA : COMPORTAMIENTO DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL SECTOR AGROPECUARIO, 1987

NICOA : INVERSORA NICOA S Y M, S.A. 1987

BNCR : CONDICIONES DE FINANCIAMIENTO PARA LOS CULTIVOS, 1987

En base a los datos relacionados con el área de cultivo de diseño y a la producción correspondiente, a continuación se muestra la cantidad total de producción en el año 2,000:

Producción Propuesta

unidad : t

Producto Zona	Cultivo Perenne					Cultivo Anual				vacuno
	banano	cacao	coco	platano	pimienta	arroz	maiz	frijol	tuberculos	
A	54.143	2.007	1.350	2.295	0	12.798	427	135	2.178	105
B	101.765	2.592	4.500	7.650	356	23.409	1.206	444	7.078	188
C	95.780	1.503	2.700	4.590	792	3.483	1.080	250	4.108	133
D	116.600	2.880	7.650	13.005	2.138	9.558	3.318	1.390	24.304	221
Total	388.288	8.982	16.200	27.540	3.286	49.248	6.031	2.219	37.670	647

(5) Plan de explotación agrícola

Como parte del objeto de este Proyecto de Desarrollo Agrícola, se cuentan las mejoras para incrementar los ingresos y el nivel de vida de los agricultores de pequeña y mediana escala. Además, este proyecto coincide con la política de desarrollo de los agricultores de pequeña escala que está dirigiendo el gobierno y apoya las actividades de asentamiento que dirige el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA). En consecuencia, el plan de explotación agrícola de la referencia, se ha elaborado teniendo como objetivo a los agricultores de pequeña escala.

1) Escala media de explotación agrícola

En la actualidad, en base al área de cultivo en esta región, se estima que el área media de cultivo por cada familia de agricultor es de 2.8 ha. Sin embargo, en este proyecto se calcula en 8.3 ha o sea que, en el futuro será casi 3 veces mayor.

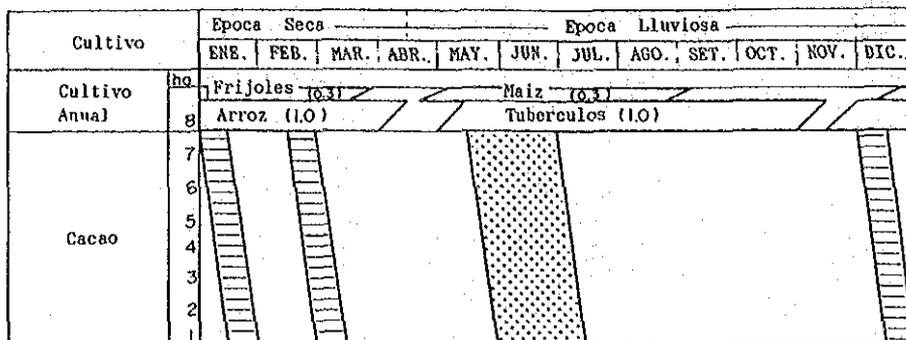
2) Patrón de cultivo

El patrón de cultivo se basa en los agricultores de mediana escala. Sin embargo, debido a que en estas zonas se van a introducir diversas variedades de productos, se recomendarán diversos tipos o modelos de explotación, por lo tanto, en base a estos tipos se establecerá el sistema de cultivo.

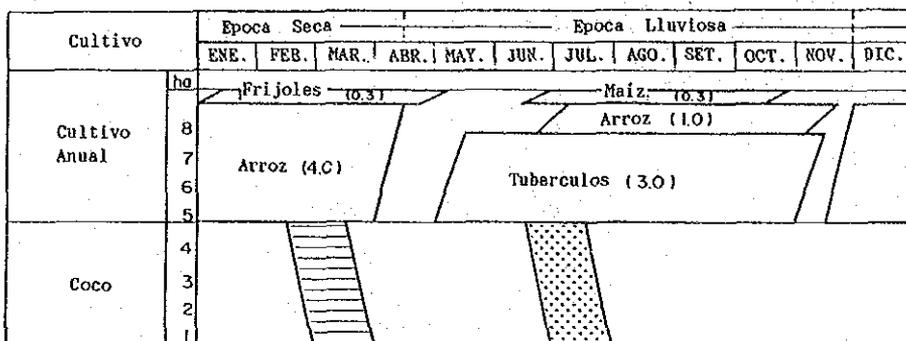
- 1 Combinación de cultivos perennes y cultivos anuales (policultivo)
- 2 Introducción de cultivos anuales de rotación
- 3 Combinación de la ganadería y de cultivos anuales
- 4 Monocultivo del banano a base de cooperativas y empresas

<u>Tipos</u>	<u>Combinación de Cultivos</u>
A :	Cacao + cultivo anual
B :	Coco + cultivo anual
C :	Plátano + cultivo anual
D :	Pimienta + cultivo anual
E :	Rotación de cultivo anual
F :	Ganadería + arroz
G :	Monocultivo del banano

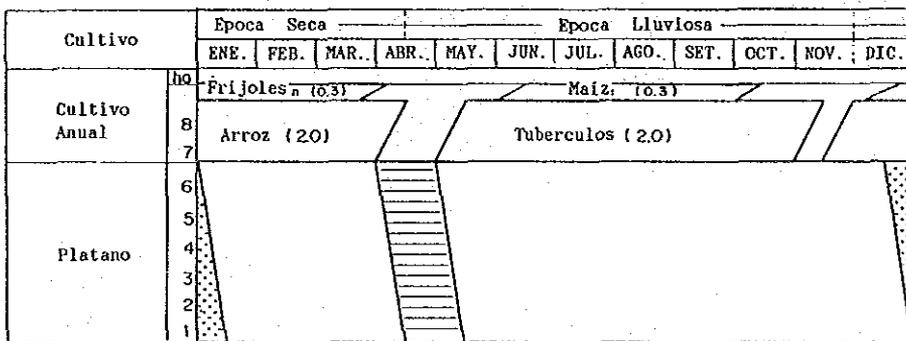
A : Cacao + Cultivo Anual



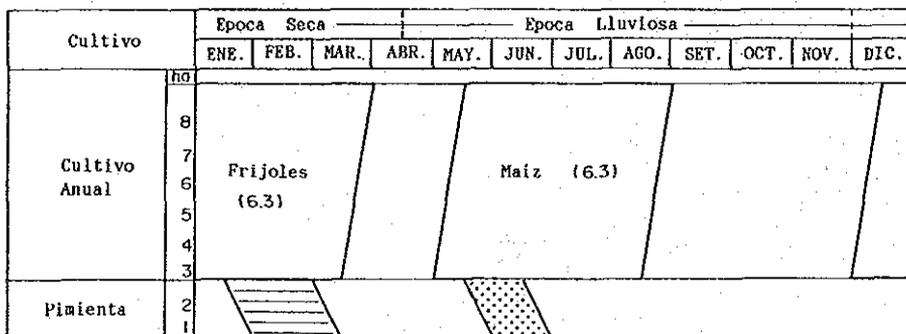
B : Coco + Cultivo Anual



C : Platano + Cultivo Anual

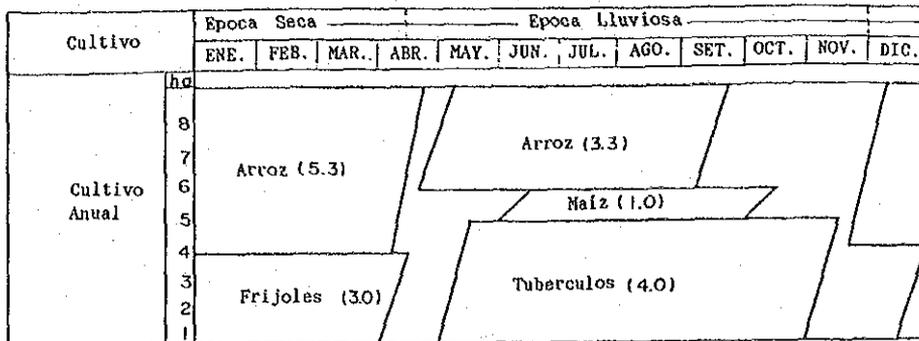


D : Pimienta + Cultivo Anual

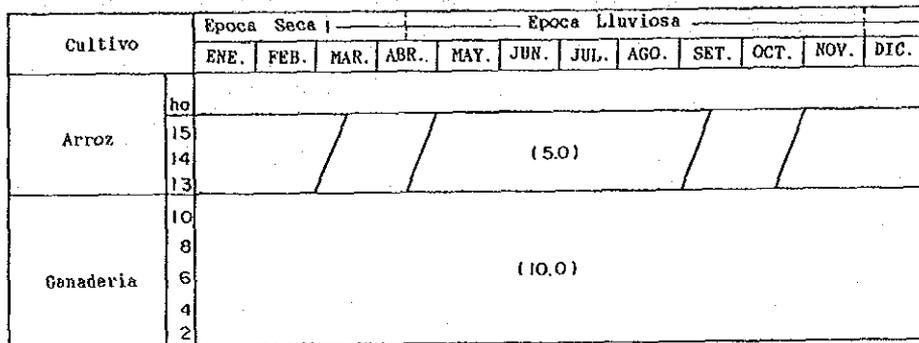


Patrón de cultivo

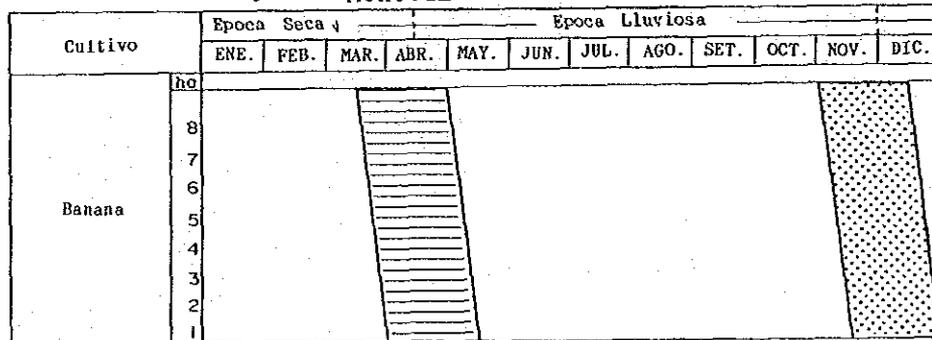
E : Rotación de Cultivo Anual



F : Ganadería + Arroz



G : Monocultivo del Banano



NOTAS



Período de Cosecha



Período de Florecimiento

Patrón de cultivo

(6) Costos de producción y precios del productor

En la tabla siguiente se muestran los costos de producción, precios del productor y el rendimiento unitario (ha) del proyecto.

Costo de producción y precio de productores

Productos	Rendimiento (t/ha)	Precio de Productor (¢/t)	Ingreso Bruto (¢/ha)	Costo de Producción (¢/ha)	Ingreso Neto (¢/ha)
1. Perenne					
Banano	49	13,200	646,800	567,000	79,800
Cacao	1.0	95,000	95,000	40,556	54,444
Pimienta	2.2	220,000	484,000	130,998	353,002
Coco	10	8,600	86,000	58,997	27,003
Plátano	17	8,500	144,500	90,106	54,394
2. Anual					
Arroz ¹⁾	4.5(4.1)	14,200	58,220	39,750	18,470
Maíz	2.5	13,669	34,172	22,154	12,018
Frijoles	1.5	35,788	53,682	35,357	18,325
Tubérculos	11	14,000	154,000	92,465	61,535
3. Vacuno	0.35 t/cabeza	50,000	17,500	5,400	12,100

¹⁾ El precio de compras del arroz se basa en la cantidad de producción x 10% (impuesto) (OFICINA DE ARROZ)

(7) Rendimiento total de proyecto

El rendimiento total en estas zonas es como se muestra en la tabla siguiente y asciende aproximadamente a 8,230 millones de colones (US\$130 millones), aproximadamente 2.5 veces mayor que en la actualidad.

Rendimiento Total del Proyecto

Unidad: ¢ 1.000

Productos Zona	Cultivo Perenne					Suma	Cultivo Anual				Suma	Ganado	Total	%
	Banano	Cacao	Coco	Platano	Pimienta		Arroz	Maiz	Frijoles	Tuberculos				
A	714.688	190.665	11.610	1.987	0	936.470	181.731	5.836	4.831	30.492	222.890	5.200	1.164.560	14.1
B	1.343.298	246.240	38.700	65.025	79.320	1.771.583	332.407	16.484	15.889	99.106	463.886	9.400	2.244.989	27.4
C	1.264.296	246.240	23.220	39.015	174.240	1.643.556	49.458	14.762	8.947	57.526	130.693	6.650	1.780.399	21.6
D	1.539.120	142.600	65.790	110.542	470.360	2.459.412	135.723	45.353	49.745	340.270	571.091	11.050	3.041.553	36.9
Total	4.861.482	853.290	139.320	234.090	725.320	6.811.222	699.321	82.435	79.412	527.394	1.398.562	32.300	8.231.384	100.0
%	59.1	10.4	1.7	2.8	8.8	82.7	8.5	1.0	1.0	6.4	16.9	0.4	100.0	

3.5 Plan de Servicio de Red Vial

3.5.1 Plan de camino principal

Actualmente en la región de la costa del Atlántico, inclusive en las zonas de investigación, la Carretera Nacional Ruta 32 es la única que atraviesa los ríos grandes y se desplaza paralelamente con la costa. En el futuro, con el objeto de activar el desarrollo regional es necesario construir caminos primarios que sirvan de enlace a las zonas y faciliten el transporte de materiales y equipos agrícolas, así como de los productos a los mercados y facilidades de procesamiento. Considerando estas circunstancias, se deberá proyectar el camino primario que tenga como punto de partida la Carretera Ruta 32 y como destino Guápiles y Guacimo, pasando por Davao, Bataán y Goldenglobe.

3.5.2 Plan de camino secundario

Se deberán construir caminos secundarios teniendo como eje los caminos primarios que enlacen con la Carretera Ruta 32 y la costa para constituir una red vial. Asimismo, con el objeto de minimizar los costos de construcción, se deberán aprovechar positivamente los caminos existentes, los caminos ferroviarios antiguos, los caminos destinados a la administración y control de los canales, etc. El largo total de los caminos de diseño asciende a 233 Km; los que se van a rehabilitar 151 Km, y los de nueva construcción 82 Km.

3.6 Plan de Consolidación de Tierra Agrícola

3.6.1 Asuntos básicos

(1) Ubicación de los caminos de acceso y canales de drenaje ramales

Los caminos de acceso a los terrenos o campos de cultivo y los canales de drenaje ramales, se ubicarán como regla general, a una distancia de 3.0 Km y 1.0 Km respectivamente, enlazándolos con los caminos y canales más grandes.

(2) Remoción del agua superficial cuando hay precipitación en las tierras de cultivo

Debido a que estas zonas son de tierras bajas, se supone el estancamiento de agua después de las precipitaciones y de acuerdo con las variedades de los cultivos, se construirán zanjas de drenaje en las tierras con una separación de 40 a 80 m.

(3) Nivel freático regular

En las tierras agrícolas, el nivel freático regular y que se debe controlar depende de las variedades que se cultivan. Para los cultivos perennes y anuales, el nivel freático a controlar es como sigue:

- (A) Cultivo perenne : A una profundidad de 1.0 m desde la superficie del suelo
- (B) Cultivos anuales :
 - (a) Campo : A una profundidad de 0.6 m
 - (b) Arrozales : A una profundidad de 0.5 m

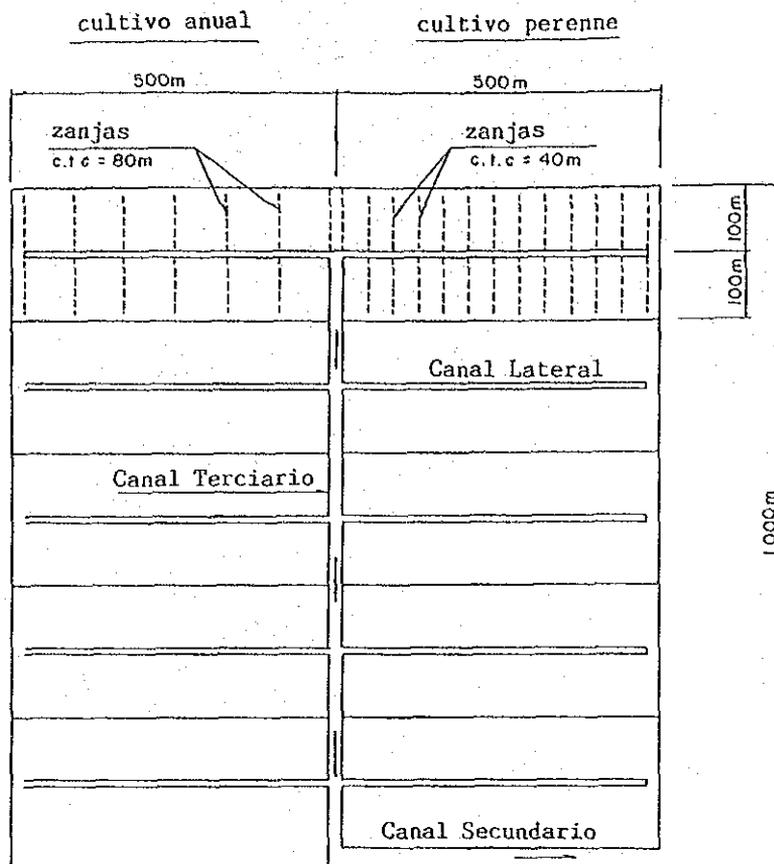
3.6.2 División de parcelas

(1) Parcela normal

Considerando la situación actual de posesión de terrenos, las parcelas normales serán de 500 m x 1,000 m (50 ha).

(2) Plan de distribución de los canales de drenaje dentro de las tierras de cultivo

El plan de distribución o colocación de los canales de drenaje es como se indica a continuación, considerando la clase de cultivo (anual, perenne), el nivel freático y el caudal de drenaje de diseño.



Sección del Dique de Diseño

3.6.3 Caminos de acceso, canales de drenaje

- (1) La sección típica de los caminos de acceso (caminos para labores agrícola) es la siguiente:

Ancho total : 4.0 m
 Ancho eficaz : 3.0 m (espesor del pavimento de grava 0.15 m)
 Espesor de la sub-base: 0.3 m
 Cuneta : Ancho superior 1.5 m, ancho inferior, 0.5 m, profundidad 0.3 m
 Ancho total destinado para el camino : 10.0 m

- (2) La sección del canal de drenaje se decide en base al caudal de drenaje de diseño y la estructura es de excavación ordinaria.

3.7 Colonización y Desarrollo Rural

3.7.1 Plan de colonización

(1) Selección de las asentamientos

En el futuro, la potencial área de asentamientos (colonización) será de aproximadamente 11,500 ha, que se estima en base a la clasificación de terrenos poseídos, terrenos colonizados, clasificación por categoría de los terrenos, mapa geológico, mapa de clasificación de tierras adecuadas, etc.

Las áreas de asentamientos clasificadas por zonas se indican en la tabla siguiente:

Area de Asentamiento del Proyecto

Zona	Asentamiento	Area (ha)		
		Tierra Cultivada	Tierra no Cultivada	Total
A	I	2,360	460	2,820
B		-	-	-
C	II	660	850	1,510
D	III	4,430	2,720	7,150
Total		7,450	4,030	11,480

(2) Area de la tierra de cultivo por familia

Aunque para cada familia de colono se proyecta el promedio de 10 ha al igual que el plan que está realizando el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) para los agricultores en general, a los que explotan la ganadería se les calcula 15 ha en término medio.

En el futuro, se supone que se establecerán aproximadamente 880 familias de agricultores en los asentamientos.

(3) Método de colonización

Debido a que en la actualidad ya se ha establecido el método de colonización de IDA, tanto en la forma de invitación y clasificación de los interesados se adoptará el mismo método por no existir inconvenientes.

(4) Instalaciones públicas

De acuerdo con este Plan Maestro, en los nuevos asentamientos se construirán nuevas instalaciones públicas aparte de las ya existentes para los agricultores que habitan en los alrededores. Entre las nuevas instalaciones se cuentan las siguientes, aparte de la oficina que se encargará de la administración de los citados asentamientos.

Clínica	1 edificio	50 m ²
Centro comunitario	1 "	100 m ²
Escuela primaria	1 "	300 m ²
Dormitorio de profesores	1 "	60 m ²
Sistema de suministro de agua	1 unidad	
Campo de deporte	1 plaza	

3.7.2 Plan de desarrollo rural

En los barrios rurales existentes en las zonas ya se han construido escuelas y clínicas de atención médica pero no existen edificios comunitarios ni dormitorios para los profesores. Consecuentemente, todas estas instalaciones serán arregladas para alcanzar el mismo nivel que en las de nuevos asentamientos. Asimismo, como es evidente según los resultados de la investigación sobre la calidad del agua potable, en muchos lugares la calidad de las aguas de pozo en estas zonas no es aceptable, por lo que se planificará la construcción de pequeños sistemas o instalaciones para el abastecimiento de agua potable así como para el tratamiento de aguas residuales (sistema de infiltración que se considera adecuado).

3.8 Plan de Fomento Agrícola

3.8.1 Plan de refuerzo de las organizaciones de asistencia agrícola

Para reforzar las organizaciones de asistencia agrícola, se tomarán medidas a fin de activar estas organizaciones e introducir mejoras, como se indica a continuación.

(1) Establecimiento del Comité de Estudios de Tecnología Agrícola

Actualmente en estas zonas existen estaciones experimentales como las de ASBANA, CATIE, la finca experimental de la Universidad de Costa Rica y la estación experimental China, que se dedican a estudios e investigaciones agrícolas en general, no siendo necesario establecer otra estación experimental para este proyecto.

Sin embargo, se piensa que los resultados de las investigaciones obtenidas por estas instituciones, (por ejemplo sobre la mejora de variedades, mejora de cultivos y medidas para combatir las plagas a causa de enfermedades agrícolas e insectos, etc.), no se están aprovechando debidamente en las actividades de asesoramiento y traspaso técnico, por lo que en este proyecto se plantea disponer de una oficina donde se establecerá el Comité de Estudios de Tecnología Agrícola (nombre provisional) que será constituido por personal de organismos administrativos (ingenieros especializados en materias de agricultura de ministerios y dependencias), personal de estaciones experimentales y de cooperativas, quienes se encargarán de coordinar y reforzar las actividades relacionadas.

(2) Refuerzo del extensionista y de materiales y equipos

Se deberá reforzar o incrementar el número del extensionista dedicado al asesoramiento agrícola perteneciente al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y al Instituto de Desarrollo Agrario (IDA); asimismo, se deberá aumentar la cantidad de carros, materiales y equipos necesarios para estas actividades. Por otro lado, a fin de elevar el nivel de capacidad del extensionista, se les deberá proporcionar cursos de capacitación en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en las universidades y otras instituciones de entrenamiento existentes. Este plan se deberá ir reforzando gradualmente para que se complete al tiempo de terminación del Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado en Limón.

3.8.2 Plan de mejoramiento de las organizaciones de agricultores

(1) Cooperativas de producción agrícola

Este Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado tiene como objetivo incrementar la producción agrícola para el año 2,000 y para adaptarse a este programa se propone establecer nuevas organizaciones a saber: Cooperativas de Producción de Cacao y Cooperativas de Producción de Tubérculos.

- 1) Explotación del cacao por las cooperativas en base a las inversiones gubernamentales del plan de posrecolección del cacao (en la 1ra. etapa se considerarán 8 cooperativas).
- 2) Explotación de tubérculos por las cooperativas en base a las inversiones gubernamentales del plan de construcción de mercados e instalaciones de distribución (como meta final, 8 cooperativas).

(2) Asociaciones para el desarrollo

Las asociaciones para el desarrollo están organizadas por unidades de pueblos o barrios pero los afiliados o miembros apenas llegan a un 30%. Las condiciones básicas del plan exigen que todos sean miembros y la participación deberá ser obligatoria. Los miembros deberán pagar sus cuotas necesarias para las actividades en pro del desarrollo y prestarán servicios laborales como parte de estas actividades.

3.8.3 Plan de facilidades de procesamiento y de comercialización física de productos agrícolas

(1) Plan de cooperativas bananeras

Considerando la situación actual de las cooperativas agrícolas, se calcula que prácticamente cada cooperativa de producción de banano sea una unidad de 250 a 300 ha y que la unidad esté constituida de 25 a 30 familias de agricultores. La producción del banano bajo el sistema de cooperativas de este proyecto se basa en que para el año 2,000 se establezcan 2 cooperativas en cada zona denominada A, B, C, y D, mientras que la forma de explotación será igual a la de la cooperativa "Coope Bataán" actual.

El área de cultivo de las citadas cooperativas es como se indica a continuación:

Zona	No. de cooperativas del proyecto	Area de cooperativas bananeras (ha)
A	2	500
B	2	600
C	2	600
D	2	500
Total	8	2,200

(2) Plan de posrecolección del cacao

De acuerdo con el proyecto, para el año 2,000 se tendrán 10,000 ha, la producción media de cacao será de 1.0 t/ha arrojando una producción total de aprox. 10,000 toneladas.

Actualmente los productores de cacao fermentan y secan las semillas o almendras a base de la práctica tradicional, sin contar con instalaciones apropiadas para la fermentación y para el secado cuando llueva. Por esto, la agitación en el proceso de fermentación no es uniforme y causa el deterioro de la calidad. Además, como el secado es al sol, en las zonas donde la precipitación es elevada existen dificultades para obtener un producto de 7 a 9% de secado.

En este proyecto, por el momento se calculan aproximadamente 1,700 productores (promedio, 6 ha), estableciendo una cooperativa por unidad de 80 a 100 productores con el área total de aproximadamente 500 ha, construyendo al mismo tiempo para cada cooperativa una (1) facilidad de procesamiento de posrecolección.

Finalmente se establecerán 20 cooperativas con 20 facilidades de procesamiento.

Plan de Facilidades de Posrecolección

	1990	1995	1998	Total
No. de Cooperativas	8	8	4	20
Area de cultivo (ha)	4,000	4,000	2,000	10,000
Instalación de Posrecolección	8	8	4	20

Detalles de instalación por cada cooperativa

- 1 Caja de fermentación 0.3 m³ x 1000 unidades
- 2 Cámara de fermentación 600 m²
- 3 Secadora 1 equipo
- 4 Almacén, para el secado cuando llueva ... 180 m²
- 5 Material y equipo de empaque y de pruebas de humedad 1 equipo

(3) Instalaciones de empaque de tubérculos, etc.

Las instalaciones para el lavado, secado, selección, empaque y despacho o embarque de tubérculos y del coco (exportación), se construirán por unidad de cooperativa.

Las instalaciones principales consisten en lo siguiente:

- 1) Instalación de lavado y selección de tubérculos 1 equipo
- 2) Instalación de secado al sol con cubierta de protección para la lluvia 1 equipo
- 3) Edificio para el empaque, báscula y materiales necesarios 1 equipo
- 4) Camión de 4 t para el transporte 1 unidad

La construcción y administración de estas instalaciones será realizada por las cooperativas de producción de tubérculos correspondientes, utilizando fondos que suministrará el gobierno para este propósito.

(4) Plan del centro de mecanización agrícola

Debido a que en las zonas del proyecto los agricultores tendrán un promedio de aproximadamente 8 ha de tierra de cultivo, será difícil el aprovechamiento en alto grado de las tierras a no ser que se utilicen maquinarias o equipos agrícolas.

Sin embargo, la situación actual es que los agricultores de pequeña y mediana escala por no tener fondos suficientes para la introducción de equipos agrícolas para su propio uso, los arriendan de los agricultores grandes para las labores de arar, sembrar y cosechar, debiendo pagar altos gastos que agobian la explotación.

En este proyecto, se plantea establecer Centros de Mecanización Agrícola con el objeto de utilizar comúnmente la maquinaria y equipos que se disponen a fin de racionalizar la explotación, reducir las labores y propulsar el desarrollo agrícola.

Los citados centros de mecanización agrícola se establecerán por unidad de 5,000 a 6,000 ha. Del establecimiento y administración de los centros se encargará IDA o las organizaciones (cooperativas) que se van a fundar.

Como programa, en 1990 se establecerán 2 centros, en 1995 serán 4 y en el año 2000 serán 2. Los fondos necesarios serán concedidos por el gobierno.

Los centros principales de mecanización agrícola estarán equipados cada uno de lo siguiente:

- | | |
|--|----------------|
| 1) Tractores de 43 HP
con grada, arado y remolque | ... 5 unidades |
| 2) Bulldozer, 11 t | ... 1 unidad |
| 3) Cosechadora, tamaño mediano | ... 2 unidades |
| 4) Taller de reparaciones (225 m ²) | ... 1 equipo |
| 5) Herramientas | ... 1 equipo |

4. PLAN DE EJECUCION DEL PROYECTO

4 Plan de ejecución del Proyecto

4.1 Política Básica para la Ejecución del Proyecto

Aunque para la realización del Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado de las zonas lo ideal es que al mismo tiempo se vayan ejecutando los planes indicados anteriormente, pero considerando que la extensión es de 67,000 ha y tanto el volumen del proyecto como la suma de dinero que se va a invertir son bastante considerables, en Costa Rica sería imposible adoptar el método de ejecución simultánea. En consecuencia, la ejecución del proyecto global deberá ser por etapas en forma integrada, que los planes se vayan ejecutando al mismo tiempo no en toda el área del proyecto sino gradualmente por zonas, en orden de prioridad.

4.2 Selección de las Zonas en Orden de Prioridad

La zona de mayor prioridad es una zona modelo piloto del desarrollo agrícola en la región de declive en la costa del Atlántico, siendo importante que los planes se puedan realizar con prontitud. A continuación se hacen las evaluaciones (socio-económica y tecnológica) de cada una de las 4 zonas citadas anteriormente, para decidir el orden de prioridad que se les asigna.

Básicamente la selección se hace dándole mayor importancia a la adecuación económica (estimado de costos, TIR), pero también se estudian en forma global los asuntos siguientes:

- 1) Deberá haber la mayor área de terreno que alguna vez se haya aprovechado o desarrollado, en comparación con el área que se debe desarrollar por primera vez.
- 2) Deberán haber canales de drenaje y caminos que estén en condiciones más o menos aceptables.
- 3) Deberán encontrarse bastantes agricultores que ya tengan su tecnología de explotación.

- 4) Que esté adelantada la posesión de terrenos y el asentamiento.
- 5) Que se encuentren bastantes agricultores de pequeña y mediana escala.
- 6) Que hayan efectos favorables cuando se hagan exhibiciones y que los efectos del desarrollo se propaguen fácilmente a las zonas colindantes.
- 7) Que la ejecución de los planes sea asunto urgente y que los efectos de la explotación se presenten con prontitud.

Considerando estas condiciones, así como las características de las zonas y los planes de desarrollo indicados en el capítulo anterior, el orden de prioridad se ha decidido como se indica en la tabla siguiente:

<u>Orden de prioridad</u>	<u>Zona</u>
1ro.	B
2do.	D
3ro.	C
4to.	A

Selección de Zona Orden de Prioridad

Zona	Área		Población				Posesión de terrenos				Escala de explotación		Uso de Tierra		Área que requiere mejora de drenaje						Infraestructuras actual				Condiciones de ubicación		Costo de construcción		Evaluación Económica				
	Área de Zona (área que se aprovecha)	Hb	Suma	Urbano	Rural	Suma	IPAS	Terreno Privado	Bravo Plani. ción	Others	Estales	No. de explotaciones agrícolas	%	% que se aprovecha	Orden	Suma	Hb	Elevación >10m <18 m	Área Drenaje	Hb	Suma	Orden	Canal Extensión	Río Extensión	Suma	Carreteras 32	Distancia a la Carretera 32	Suma	Costo total	Costo / ha	IRR	Orden	
A	10,800 (10,402)	4,047 (1,112)	3,550 (1,192)	1,100 (1,192)	4,908 (4,772)	0	514	58	29	20%	7,720 (7,720)	12	41	5.1 km por 1000ha	10	10' us\$	14,682	21.7%	32	380	2,250	5,020	73	82	160	9.2	Suma Tarma	24,359	25.4%	1	21	2	1
B	19,500 (19,000)	4,357 (1,224)	3,918 (1,022)	1,818 (1,824)	5,970 (3,222)	0	1,822	78	21	24	11,040 (5,882)	29	46	5.7	75	15,998	22.2%	29	9	3,500	2,230	73	82	160	9.2	Suma Tarma	24,359	25.4%	1	21	2	1	
																																	0
C	12,000 (11,900)	4,357 (1,224)	3,918 (1,022)	1,818 (1,824)	5,970 (3,222)	0	1,822	78	21	24	11,040 (5,882)	29	46	5.7	75	15,998	22.2%	29	9	3,500	2,230	73	82	160	9.2	Suma Tarma	24,359	25.4%	1	21	2	1	
																																	0
D	24,100 (23,200)	17,522 (4,822)	4,000 (1,824)	2,860 (1,824)	7,910 (3,222)	2,000 (2,000)	1,618	56	20	23	11,040 (5,882)	5	69	3.4	74	32,264	26.5%	5	8	4,740	6,200	69	5	74	5.1	Maryland	32,264	26.5%	2	22	2	2	
																																	0
Total	57,000 (54,500)	35,802 (1,802)	18,800 (18,800)	7,640 (7,640)	24,940 (24,940)	13,120 (13,120)	4,416	89	66%	32,190	3,300	35,580 (53)	128	224	382	98,209	22.6%	128	3,300	32,190	3,300	128	128	382	40.7	223	98,209	22.6%	1	22	2	2	
																																	0

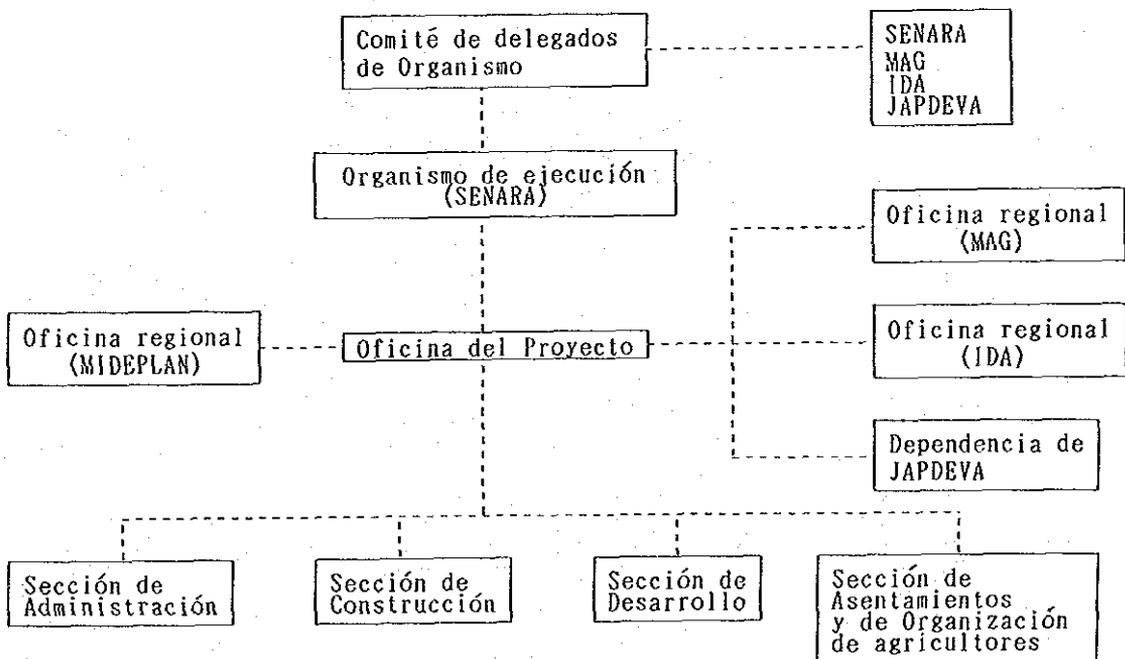
4.3 Organismos de Ejecución del Proyecto

Para la realización del proyecto, se requiere la buena coordinación entre los organismos SENARA, IDA, MAG y JAPDEVA, los cuales deberán organizar un Comité en conjunto que a su vez se encargará de hacer las decisiones correspondientes.

La ejecución del proyecto se dejará en manos de SENARA, debido a que este organismo se fundó originalmente para proyectar y ejecutar los servicios de riego y drenaje a escala nacional y cuenta con larga experiencia en estos asuntos.

La organización o estructura es como se muestra en la figura siguiente:

Organismos de Ejecución del Proyecto



4.4 Plan de Operación y Mantenimiento

4.4.1 Política básica

La política básica para la operación y mantenimiento de las facilidades incluidas en este plan es como sigue:

Ríos	: Administración por MOPT
Canales principales y ramales de drenaje	: Se transmitirá la administración a MOPT.
Caminos ramales	: Se transmitirá la administración a las autoridades cantonales competentes.
Zanjas terminales de drenaje:	Administración por las asociacio- nes organizadas por los agricul- tores (Anexo I).
Caminos de acceso a las tierras de cultivo	: - Idem -

4.4.2 Organizaciones de administración

Bajo la jurisdicción de SENARA, se establecerán oficinas de administración en los locales utilizados por las oficinas del proyecto y en cada zona se instalará la oficina sucursal. Las asociaciones de administración organizadas por los agricultores se fundarán en cada zona, y en cada pueblo y asentamiento se instalará la oficina sucursal.

Como equipos necesarios se dispondrá de 1 excavadora de cuchara de arrastre, 4 bulldózers, 4 retroexcavadoras, 4 camiones de volquete y 4 carros "jeep", en cada sucursal de las oficinas de administración.

4.5 Cronograma de Ejecución

4.5.1 Cronograma global

El período de duración del Proyecto se deberá decidir en forma global, considerando la capacidad presupuestaria anual para la ejecución del mismo, también la capacidad de ejecución de obras de los contratistas, y la capacidad de los superintendentes de las obras quienes representan a los organismos competentes. En cuanto a la capacidad, la ejecución del proyecto es más segura si el tiempo es más largo. Sin embargo, por otro lado, desde el punto de vista de remediar la situación en que se encuentran los agricultores de pequeña y mediana escala a causa de las dificultades de drenaje, los resultados serán más eficaces cuanto más corto sea el tiempo de realización de las obras. Este asunto se deberá analizar detalladamente en el Estudio de Factibilidad, considerando el presupuesto nacional. En esta etapa el tiempo necesario, incluyendo el período de ejecución del proyecto, se calcula en 12.5 años como se indica a continuación:

Cronograma de Ejecución

	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000
Zona A Diseño detallado Construcción														
Zona B Diseño detallado Construcción														
Zona C Diseño detallado Construcción														
Zona D Diseño detallado Construcción														

Nota: Los tiempos de tramitación para obtener los empréstitos de estudio, de elaboración, y de diseño

4.5.2 Método de ejecución de las obras

La ejecución anual de las obras en porciones más o menos iguales o regulares es importante para el presupuesto nacional y para el presupuesto durante el período de ejecución. Asimismo, las obras se deberán realizar considerando suficientemente la distribución de éstas, de manera que se pueda conseguir la mayor eficiencia y facilidad en el mantenimiento de las instalaciones terminadas.

En caso de este proyecto, lo ideal es que las obras se ejecuten en el orden siguiente por cada zona:

- 1) Obras de protección contra inundaciones (desde aguas abajo hacia aguas arriba)
- 2) Obras de canales secundarios de drenaje (igual que arriba)
- 3) Obras de construcción de caminos primarios y secundarios
- 4) Obras de canales terciarios y de zanjas terminales de drenaje
- 5) Obras de construcción de caminos ramales y terminales
- 6) Obras de instalaciones públicas dentro de los asentamientos del proyecto

Nota: Los ítems 4 y 5 se deberán realizar al mismo tiempo como obras terminales.

Aunque se ha programado comenzar las obras en la zona B y seguidamente en la zona D, la tercera zona se deberá iniciar al mismo tiempo que en las zonas B y D.

Diques en la margen derecha del río

Matina

: Al mismo tiempo de ejecución de las obras en la zona B

Canales secundarios de drenaje

C-1, en el río Madre de Dios

: - Igual que arriba -

Diques en la margen derecha del río

Pacuare

: Al mismo tiempo de ejecución de las obras en la zona D

4.6 Estimación de Costos

4.6.1 Condiciones previas

Las condiciones previas para estimar el costo del proyecto han sido las siguientes:

Fecha de estimación y tipo de cambio

Mayo de 1987 actual, US\$1.0 = ₡61.3

Precios unitarios

Se utilizaron los precios unitarios de SENARA y también los precios de referencia de MOPT e IDA en los alrededores de las zonas o región de investigación.

En estos precios unitarios se incluyen los gastos generales (36.5%) y de imprevistos (10%).

Imprevistos para fluctuaciones de precios

Se utilizó el índice (13.7%) de BID para el Proyecto Arenal Tempisque.

Clasificación de gastos por divisas y moneda nacional

Obras públicas en general : De acuerdo con el porcentaje de utilización de divisas y moneda nacional para la adquisición de materiales y equipos principales.

Costos de instalaciones públicas dentro de los asentamientos : En moneda nacional

Costos de adquisición de terrenos : En moneda nacional

Gastos de diseño, ejecución y administración : En moneda nacional

Alcance de la estimación de costos

Las obras de protección contra inundaciones, de mejoramiento del drenaje, de construcción de caminos y de las instalaciones públicas dentro de los asentamientos se incluyen en la estimación de costos, excluyéndose los costos de adquisición de terrenos de asentamiento y de construcción de zanjas terminales de drenaje en las tierras de cultivo.

4.6.2 Estimación de Costos del proyecto, clasificados por zonas

Los costos estimados y clasificados por zonas, son como se indica en la tabla siguiente. Incluyendo los imprevistos o de reserva para las fluctuaciones de precios, el total de todas las fluctuaciones de precios, el total de todas las zonas, asciende a US\$89,309,000 (en divisas US\$61,988,000, en moneda local convertida en dólares US\$27,321,000). Por otro lado, si se deduce del área total de 51,880 ha objeto del proyecto global de desarrollo, las 7,640 ha que corresponden a las plantaciones de banano existentes, el costo de explotación por hectárea para el resto de 44,240 ha es de US\$2,019.

Costo Estimado del Proyecto

unidad : US\$ 1,000

Zona. Area	A (7,020 ha)			B (12,580 ha)			C (7,560 ha)			D (17,080 ha)			Total (44,240 ha)		
	Suma	Detalle		Suma	Detalle		Suma	Detalle		Suma	Detalle		Total	Detalle	
		F/C	L/C		F/C	L/C		F/C	L/C		F/C	L/C		F/C	L/C
Mejoramiento de drenaje	8,662	5,987	2,675	13,654	9,429	4,225	7,177	4,959	2,218	11,615	8,043	3,572	41,108	28,418	12,690
Control de inundaciones	1,566	962	604	2,724	1,713	1,011	3,573	2,055	1,518	9,837	6,003	3,834	17,700	10,233	6,967
Mejoramiento de camino	1,566	1,044	522	3,181	2,137	1,044	2,953	2,023	930	5,073	3,442	1,631	12,773	8,646	4,127
Instalaciones publicas en asentamiento	65	--	65	--	--	--	33	--	33	147	--	147	245	--	245
Diseño, ejecución y administración	1,052	1,052	--	1,872	1,872	--	1,214	1,214	--	2,584	2,584	--	6,722	6,722	--
Suma	12,911	9,045	3,866	21,431	15,151	6,280	14,950	10,251	4,699	29,256	20,072	9,184	78,548	54,519	24,029
US\$/ha	1,839			1,704			1,978			1,713			1,775		
Imprevistos para fluctuaciones	1,769	1,239	530	2,936	2,076	860	2,048	1,404	644	4,008	2,750	1,258	10,761	7,469	3,292
Total	14,680	10,284	4,396	24,367	17,227	7,140	16,998	11,655	5,343	33,264	22,822	10,442	89,309	61,988	27,321
US\$/ha	2,091			1,931			2,248			1,948			2,019		

Nota : F/C : Divisas

L/C : Moneda Local

5. EVALUACION DEL PROYECTO

5 Evaluación del Proyecto

En este capítulo, a base del Plan Maestro del capítulo 3, se decide el orden de prioridad para la ejecución del proyecto en las zonas clasificadas de desarrollo y seguidamente se hace la evaluación correspondiente con el objeto de seleccionar las zonas donde se van a hacer los estudios de factibilidad (F/S).

5.1 Evaluación Económica

5.1.1 Beneficios

Los beneficios que se pueden esperar con la ejecución del proyecto se derivan del incremento de producción de los cultivos y de la reducción de los costos de transporte por la construcción de nuevos caminos primarios y secundarios.

El índice de incremento de la producción agrícola para el año meta (2000) en cada zona es como se estima a continuación:

1) Zona A

Unidad: ₡1,000, US\$1,000 en paréntesis, al tipo de cambio US\$1.00 = ₡61.30

	<u>Sin Proyecto</u>	<u>Con Proyecto</u>	<u>Suma de incremento</u>
Ingreso bruto de producción	153,587 (2,505)	1,166,720 (19,033)	1,013,133 (16,528)
Costo de Producción	123,100 (2,008)	651,083 (10,621)	527,983 (8,613)
Utilidad Neta	30,487 (497)	515,637 (8,412)	485,150 (7,915)

2) Zona B

	<u>Sin Proyecto</u>	<u>Con Proyecto</u>	<u>Suma de incremento</u>
Ingreso bruto de producción	310,769 (5,070)	2,486,986 (40,571)	2,176,217 (35,501)
Costo de Producción	244,777 (3,993)	1,227,591 (20,026)	982,814 (16,033)
Utilidad Neta	65,992 (1,077)	1,259,395 (20,545)	1,193,403 (19,468)

3) Zona C

	<u>Sin Proyecto</u>	<u>Con Proyecto</u>	<u>Suma de incremento</u>
Ingreso bruto de producción	81,944 (1,337)	1,358,131 (22,155)	1,276,187 (20,818)
Costo de Producción	63,197 (1,031)	730,091 (11,910)	666,894 (10,879)
Utilidad Neta	18,747 (306)	628,040 (10,245)	609,293 (9,939)

4) Zona D

	<u>Sin Proyecto</u>	<u>Con Proyecto</u>	<u>Suma de incremento</u>
Ingreso bruto de producción	153,531 (2,505)	2,183,621 (35,622)	2,030,090 (33,117)
Costo de Producción	122,164 (1,993)	1,157,856 (18,888)	1,035,692 (16,895)
Utilidad Neta	31,367 (512)	1,025,765 (16,734)	994,398 (16,222)

El beneficio que se obtiene de la reducción de los costos de transporte de los productos así como de los materiales y equipos agrícolas cuando se realiza el proyecto, es como se muestra a continuación:

Unidad: US\$1,000

Año	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
1	7	44	7	94
2	22	134	22	192
3	23	144	23	240
4	24	147	24	249
5	24	150	24	257
6	24	150	25	259
7	25	152	25	266

5.1.2 Costos del proyecto

En la evaluación económica del proyecto se incluyen los costos de obras principales y los costos de investigación y diseño. Los gastos o desembolsos anuales por cada zona se indican a continuación:

Unidad: US\$1,000

Año	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
1	307	390	253	664
2	2,132	390	253	2,473
3	5,780	6,464	4,834	11,634
4	4,692	10,106	4,612	4,199
5	-	4,081	4,998	6,803
Total	12,911	21,431	14,950	25,773

5.1.3 Tasa interna de retorno económico y valor actual neto

A base de los beneficios citados anteriormente y de los costos del proyecto, la vida útil del mismo se calcula en 50 años y estableciendo el año en que cada variedad de cultivo alcance la meta de producción correspondiente, se ha calculado de la siguiente manera la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE).

Zona A	21.7%
Zona B	25.4%
Zona C	22.8%
Zona D	20.5%

La razón entre el Beneficio y Costo (B/C) a base de los tipos de descuento de 8, 12 y 18% así como el Valor Actual Neto (VAN), son como se indica a continuación:

Tipo de Descuento	B/C			VAN (US\$ 1,000)		
	8%	12%	18%	8%	12%	18%
Zona A	1.49	1.32	1.11	43,114.30	17,809.70	3,591.01
Zona B	1.67	1.48	1.24	101,349.00	43,822.50	12,225.00
Zona C	1.49	1.34	1.14	50,815.30	21,130.90	4,832.88
Zona D	1.48	1.30	1.08	78,431.60	30,616.40	4,664.25

A base de estos resultados, en lo que se refiere al índice o porcentaje de la TIRE, la evaluación de la zona B es bien elevada, notándose que también es superior a las otras zonas en los ítems de comparación (B/C) y (VAN). Por esto, en la evaluación económica se le atribuye un alto grado de prioridad a la citada zona B.

En cuanto a las otras zonas, considerando la TIRE, también se les puede asignar un alto grado de eficiencia económica como proyecto de desarrollo agrícola.

5.1.4 Análisis de sensibilidad

Se hizo el análisis de sensibilidad por cada zona, tomando en cuenta la fluctuación de costos del proyecto así como la reducción de beneficios y el resultado fue como sigue:

	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
(1) Incremento de costos de construcción en 20%	19.9%	23.4%	20.9%	18.9%
(2) Reducción de beneficio en 10%	17.9%	21.7%	18.9%	17.1%
(3) Combinación (1) y (2)	16.5%	20.05	17.3%	15.8%

Tal como se podrá notar claramente, la eficiencia económica de este proyecto es susceptible a la reducción de beneficios o utilidades, a causa de las fluctuaciones de costos que puedan ocurrir.

5.2 Programa de Fondos para Inversión

La suma anual de fondos necesarios, inclusive los imprevistos para el proyecto clasificados en divisas y moneda nacional y suponiendo que las obras se realicen de la manera indicada en 4.5.1, es como se indica a continuación:

Unidad: US\$ 1,000

	Zona A			Zona B		
	Fondo Necesario	Divisas	Moneda Local	Fondo Necesario	Divisas	Moneda Local
1988	-	-	-	443	-	443
89	-	-	-	443	-	443
90	824	325	499	7,350	2,271	5,079
91	824	325	499	11,491	3,514	7,977
92	-	-	-	4,640	1,355	3,285
93	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-
97	349	-	349	-	-	-
98	2,424	621	1,803	-	-	-
99	5,748	1,747	4,001	-	-	-
2000	4,511	1,378	3,133	-	-	-
Total	14,680	4,396	10,284	24,367	7,140	17,227

	Zona C			Zona D		
	Fondo Necesario	Divisas	Moneda Local	Fondo Necesario	Divisas	Moneda Local
1988	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-
91	2,767	830	1,937	857	-	857
92	1,220	520	700	3,966	1,308	2,658
93	2,843	1,206	1,637	15,815	5,407	10,408
94	288	-	288	4,833	1,303	3,530
95	288	-	288	7,793	2,424	5,369
96	2,729	802	1,927	-	-	-
97	4,023	1,144	2,879	-	-	-
98	2,840	841	1,999	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	-	-
Total	16,998	5,343	11,655	33,264	10,442	22,822

Entre los fondos, los indicados en la columna "divisas" se consiguen como préstamos en el exterior a través de instituciones bancarias o financieras, mientras que aquellos en "moneda nacional" se deberán presupuestar dentro de la cuenta especial para inversiones públicas, bajo la responsabilidad del gobierno.

Suponiendo que la disposición de fondos se pueda hacer de acuerdo con las condiciones siguientes, se calcularon las sumas de amortización o reembolso de los préstamos recibidos.

Condiciones de préstamo:

Interés anual	: 4%
Período de préstamo	: 25 (veinticinco) años
Período de gracia	: 5 (cinco) años
Reembolso	: 2 veces al año, suma principal en partes iguales

Plan de Reembolso de Prestamos Extranjeros

Año	Año en Orden	Prestamo Extranjero	Prestamo Extranjero Acumulado	Pago de Interes	Pago de Capital	Pago Total
1988	1	443	443	18		18
1989	2	443	886	35		35
1990	3	5,578	6,464	259		259
1991	4	11,270	17,734	709		709
1992	5	6,643	24,377	975	961	1,936
1993	6	12,045	35,461	1,418	961	2,379
1994	7	3,818	38,318	1,533	961	2,494
1995	8	5,657	43,014	1,721	2,160	3,881
1996	9	1,927	42,781	1,711	2,160	3,871
1997	10	3,228	43,849	1,754	2,160	3,914
1998	11	3,802	45,491	1,820	2,512	4,332
1999	12	4,001	46,980	1,879	2,512	4,391
2000	13	3,133	47,601	1,904	2,512	4,416
2001	14		45,089	1,804	2,955	4,759
2002	15		42,134	1,685	2,955	4,640
2003	16		39,179	1,567	2,955	4,522
2004	17		36,224	1,449	2,955	4,404
2005	18		33,269	1,331	2,955	4,286
2006	19		30,314	1,213	2,955	4,168
2007	20		27,259	1,094	2,955	4,049
2008	21		24,404	976	2,955	3,931
2009	22		21,449	858	2,955	3,813
2010	23		18,494	740	2,955	3,695
2011	24		15,539	622	2,955	3,577
2012	25		12,584	503	2,936	3,439
2013	26		9,648	386	1,994	2,380
2014	27		7,654	306	1,994	2,300
2015	28		5,660	226	1,974	2,200
2016	29		3,686	147	795	942
2017	30		2,891	116	795	911
2018	31		2,096	84	784	868
2019	32		1,312	52	443	495
2020	33		869	35	443	478
2021	34		426	17	426	443
2022	35		0	0	0	0

5.3 Análisis Financiero de los Agricultores

5.3.1 Ganancias y Pérdidas

Haciendo la comparación de la explotación agrícola de un agricultor modelo (8.3 ha) bajo el patrón de cultivo actual, escala de explotación y condiciones de ubicación, y por otro lado, suponiendo que la explotación se haga por el mismo agricultor bajo las condiciones futuras que se proponen en este proyecto, se calcula que a partir del quinto año después de haber terminado el proyecto se registren las ganancias.

5.3.2 Posibilidad de compartir los gastos de mantenimiento

En caso de que se realice este proyecto, se ha estudiado recuperar el dinero invertido en las zonas de desarrollo de SENARA, cobrando en forma de cuotas de utilización de instalaciones hidráulicas a los agricultores beneficiarios. El cálculo después de la terminación del proyecto es como se indica a continuación:

1) Costos de operación y mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento después de la terminación del proyecto, ascienden a US\$ 647,600,000 al año, o sea US\$13/ha (¢800).

2) Recuperación de fondos de inversión

Entre la inversión total de proyecto, tomando como ejemplo otros proyectos similares de desarrollo agrícola en Costa Rica, se calcula que la suma de recuperación de fondos de inversión que corre por cuenta de los beneficiarios es de 16,358,000, o sea, de US\$15/ha (¢920).

Sumando estas cuotas indicadas en 1) y 2) de arriba, el total es de US\$ 28 (¢1,176) por ha, que se considera razonable. Además, en base al estudio de las condiciones financieras del agricultor modelo citado anteriormente, esta suma puede abonarla el agricultor a partir del quinto año, después de la terminación del proyecto.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6 Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

En base a los estudios del Plan Maestro relacionados con los aspectos socioeconómicos y tecnológicos sobre la necesidad del desarrollo agrícola en la región del proyecto, con una extensión de 67,000 ha (terrenos para el cultivo 44,240 ha), se ha llegado a la conclusión que se explica a continuación:

(1) Factores que obstaculizan la producción agrícola:

Deficiencia de las facilidades de drenaje

Desbordamiento de los ríos

Malas condiciones de las redes viales

Malas condiciones de la infraestructura agrícola

A causa de estos factores, el grado de aprovechamiento de las tierras bajas así como la productividad, son reducidos.

Además, se podrá mencionar que existen muchos agricultores de pequeña escala, que faltan financiaciones para la explotación agrícola, que la tecnología de explotación no es adecuada, que no hay estabilidad de empleo y los ingresos de los agricultores son bajos. Esto nos indica que también se encuentran problemas que se deben solucionar para conseguir la estabilidad económica.

Como medidas para contrarrestar estos problemas, es sumamente importante realizar los diversos planes para mejorar la infraestructura, también los planes de producción, de colonización, de desarrollo rural y agrícola que se proponen en este Proyecto para el desarrollo regional.

Con el objeto de activar el desarrollo agrícola, incrementar las oportunidades de empleo y contribuir al bienestar de los habitantes de esta región y de las zonas adyacentes, se deberán realizar con urgencia los planes siguientes y al mismo tiempo, construir

instalaciones para la distribución y procesamiento de los productos y otras relacionadas con la agricultura.

(2) Los planes que se deberán realizar en toda la región son los que se indican a continuación:

Mejora del drenaje : Canales secundarios de drenaje;
 Nuevas construcciones 124 Km
 Rehabilitación 44 Km
 Canales ramales de drenaje;
 219 Km

Protección contra
 inundaciones : Diques en los ríos; 118 Km
 Redes viales : Nuevas construcciones 82 Km
 Rehabilitación 151 Km

Colonización y desarrollo
 rural : Nuevas colonias en 3 sectores

Mejora de la infraestructura : Construcción de zanjas de
 drenaje y caminos de acceso
 dentro de las tierras de
 cultivo (área objeto, 44,240 ha)

(3) El costo estimado de realización de estos planes es como se muestra en el siguiente cuadro:

Zona	Costo Estimado del Proyecto			Costo Unitario
	Suma	Divisas	Moneda Local	US\$/ha
Total	89,309	61,988	27,321	2,019
A	14,680	10,284	4,396	2,019
B	24,367	17,227	7,140	1,937
C	16,998	11,655	5,343	2,248
D	33,264	22,822	10,442	1,948

(4) El período de ejecución del proyecto se calcula en 12.5 años desde el punto de vista presupuestario y de la envergadura del proyecto global, teniendo como meta de terminación el año 2,000.

- (5) Suponiendo que el proyecto se realice como se ha programado, en el año meta se espera lograr el beneficio anual de US\$54,012,000 a base del incremento de la producción agrícola.
- (6) En base a los gastos, beneficios y vida útil del proyecto calculada en 50 años, la Tasa Interna de Retorno (TIR) clasificada por zonas, es como se muestra a continuación.

Zona	T.I.R
Total	22.6%
A	21.7%
B	25.4%
C	22.8%
D	20.5%

De los resultados anteriores, se concluye que económicamente este proyecto es suficientemente apropiado y razonable, aún comparándolo con otros proyectos similares en Costa Rica.

6.2 Recomendaciones

- (1) Debido a que la ejecución de este proyecto beneficia directamente a los habitantes o poblaciones locales y es grande el impacto económico a escala nacional y regional, nosotros recomendamos que basándose en este Plan Maestro el gobierno costarricense adopte las medidas necesarias y pertinentes.
- (2) Para propulsar este proyecto, es importante tener como núcleo la construcción de obras de mejora de drenaje y de redes viales. También se deberá tomar en cuenta la ejecución gradual o por etapas de acuerdo con el grado de preferencia que se les asigne a las zonas.

- (3) Desde el punto de vista socioeconómico, el orden o preferencia que se les da a las zonas es el siguiente:

Orden de Prioridad

1ro.	Zona B
2do.	Zona D
3ro.	Zona C
4to.	Zona A

- (4) Asimismo, para la mayor seguridad de los efectos del proyecto, es necesario que al mismo tiempo de su ejecución y bajo la colaboración de los organismos administrativos, se refuercen las organizaciones de asistencia agrícola y se construyan mercados e instalaciones de distribución de los productos. En detalle, se proponen los planes siguientes:

- Introducción de mejoras y refuerzo del sistema de colaboración entre las organizaciones de asistencia agrícola.
- Incremento y mejora de las facilidades de procesamiento de los productos.
- Construcción y mejora de mercados e instalaciones de distribución de los productos.
- Establecimiento del Centro de Mecanización Agrícola.

- (5) Conservación de las condiciones ambientales de bosques y selvas vírgenes.

Debido a que en las zonas del proyecto, en especial en las tierras bajas a lo largo del canal del Tortuguero cerca de la costa, existen bosques y selvas vírgenes donde vive una gran especie de animales apreciables y teniendo en cuenta que estas selvas son importantes como recursos turísticos, se deberán restringir las explotaciones para conservar las condiciones ambientales existentes.

En este proyecto se ha tenido consideración especial sobre este asunto, excluyendo de la explotación los bosques y selvas, siendo necesario que durante la ejecución del mismo se adopten medidas oportunas de protección ambiental.

