



ERROLLO DE LAS AREAS INUNDABLES DE LA

CUENCA DEL RIO GUAYAS EN ECUADOR

BIBLIOTECA

3825

Loyd Johnson y Grant Scobie

Julio 1, 1976

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)
Apartado Aéreo 67-13
Cali, COLOMBIA

RESUMEN

La cuenca del Rio Guayas ofrece un enorme potencial para ampliar la producción de arroz. Los niveles actuales de tecnología y rendimientos son relativamente bajos, y mucha de la tierra es mal usada o tiene una baja productividad agrícola. Mediante la adaptación cuidadosa de la técnica moderna, mano de obra intensiva en la tecnología de la producción de arroz unida a la inversión infraestructural necesaria, podría aumentarse sustancialmente la producción total de arroz. Esto serviría para satisfacer el crecimiento en las demandas de alimentos del mercado doméstico, y más tarde proveer un superávit para exportación.

Se propone establecer series de cooperativas arroceras, construidas en unidades de 100 hectáreas y contando cada una con 50 miembros con la asesoría de un profesional especialista en producción de arroz.

Para adiestrar a los profesionales necesarios para hacerse cargo del proyecto y permitir el establecimiento de la infraestructura pública por el CEDEGE, se propone iniciar en una escala relativamente baja e ir incrementándola progresivamente una vez que se haya acumulado personal con experiencia.

Usando un sistema de siembra continua de arroz con todas las operaciones excepto para la preparación de la tierra realizada manualmente, los miembros de la cooperativa pueden tener empleo fijo con un ingreso neto promedio de 37,440 sucres por año. Este ingreso neto está basado en el rendimiento estimado de 5.4 ton/ha, y cada hectárea cosechada dos veces por año. El préstamo proyectado de solo 44,000 sucres por familia, genera un ingreso neto anual de 37,440 sucres por familia. Este es el ingreso neto por miembro después de cubrir el pago del préstamo y todos los costos de operación.

Cada unidad de 100 hectáreas requerirá de un préstamo de 2,2 millones de sucres los cuales serían cancelados en 10 años del ingreso de la producción adicional de arroz.

Todos los sistemas internos de la finca de drenaje y riego serán provistos de este préstamo junto con la maquinaria necesaria. Los costos de operación incluyen los servicios del profesional especialista en producción de arroz. La inversión pública adicional se requeriría solamente para los canales principales de riego y drenaje, los cuales deberían ser planeados para utilizar y complementar un nivel de inversión a un costo tan mínimo como sea posible. Para el onceavo año la producción total adicional generada de las 22,500 hectáreas sería más que la producción anual promedio entre 1970 y 1975.

DESARROLLO DE LAS AREAS INUNDABLES DE LA
CUENCA DEL RIO GUAYAS EN ECUADOR

Las personas familiarizadas con la mejor tierra arrocera de Asia están desalentadas del escaso uso de las tierras bajas tropicales de América Latina. La razón aparente es que casi toda la transferencia de tecnología a los trópicos americanos ha sido de áreas mecanizadas con poco uso intensivo de mano de obra de las zonas templadas de Europa, Norteamérica y América Latina, mientras ha habido muy poca transferencia de las áreas asiáticas donde existe un uso intensivo de mano de obra. Ecuador es una excepción en el área de Daule, donde la producción intensiva de arroz de riego en suelos inundados y con transplante es practicada por muchos agricultores pequeños con buenos resultados. El nivel de tecnología en el área de Daule puede aún ser mejorado mediante la selección cuidadosa y adaptación local de la mejor tecnología de Asia. Esta misma tecnología adaptada localmente puede también ser usada para desarrollar otras áreas cercanas en Ecuador.

En la estación lluviosa de 1972, el Programa Nacional de Arroz en Ecuador, hizo una encuesta del área sembrada en arroz. Se sembraron un total de 55,061 hectáreas durante la estación lluviosa, de las cuales 30,450 hectáreas estaban localizadas en la Provincia de Guayas. En general se utilizó un bajo nivel de tecnología, el cual resultó en bajos rendimientos, con un promedio de 2,625 kg/ha. El suelo fue bien preparado en solamente 5.3 por ciento del área, mientras 58.7 por ciento fue parcialmente preparado, y 35.9 por ciento no fue preparado mecánicamente. Métodos manuales de siembra fueron usados en 84.5 por ciento del área sembrada, de la cual 62.2 por ciento se sembró con el método tradicional de "espeque" o estaca

puntiaguda y 22.3 por ciento se transplantó. Se usaron fertilizantes nitrogenados en solamente un 31.4 por ciento del área sembrada y fertilizantes completos en solamente 13.6 por ciento del área total. Se usaron insecticidas y herbicidas en cerca del 40 por ciento del área sembrada. Solamente 19.9 por ciento del área sembrada contó con servicio de bombas de riego mientras el restante 80.1 por ciento dependió del agua de lluvia y de la inundación natural de los ríos.

Existían 10,131 pequeños productores con un área arrocerá total de 13,756 hectáreas y un promedio de 1.36 hectáreas por productor. Con un rendimiento promedio de 2,625 kg/ha, el pequeño productor cosechó alrededor de 3,564 kg en la cosecha de la estación lluviosa y probablemente no plantó un segundo cultivo en la misma zona. El bajo rendimiento y el área por productor fueron ampliamente determinados por el limitado potencial humano, poder mecánico, y la habilidad para aplicar la tecnología moderna en la forma de mejor control de agua, variedades, fertilizantes, insecticidas y herbicidas. La tierra no solamente parece ser el factor limitante, ya que a menudo el pequeño productor posee, ocupa, o puede arrendar más área de la que él y su familia pueden plantar y cosechar.

Un área de 1.36 hectáreas de arroz es considerada demasiado pequeña por la mayoría de los profesionales y grandes productores. Su reacción inmediata como personas que toman decisiones es incrementar el área por productor. Investigaciones posteriores, discusiones con los productores y comparaciones con el área de arroz de los productores asiáticos, confirmarán que 1 a 2 hectáreas emplearán totalmente una familia en la producción intensiva de arroz de riego donde todos los gastos por mano de obra son

cubiertos por el productor y su familia. Cualquier unidad más grande por trabajador requerirá mano de obra estacional disponible a salarios bajos para cosecha y trasplante, a menos que los métodos mecánicos estén disponibles para este pequeño productor. La utilización de maquinaria en la siembra, en la aplicación de fertilizantes y de pesticidas y en la cosecha, requiere de una inversión alta de capital por unidad de tierra, habilidades técnicas, y además desplazará la labor rural a las áreas urbanas donde el desempleo y subempleo es crónico. La inversión decapital disponible podría ser mejor utilizada suministrando a mayor número de productores pequeños títulos de propiedad sobre la tierra, y creándoles la capacidad de preparar la tierra y controlar el agua a poca profundidad mediante el drenaje durante la estación lluviosa y el riego durante la estación seca.

Un título de propiedad puede ser obtenido más rápidamente con un mínimo de inquietud social mediante la compra directa de contado, a precios razonables. La preparación de tierra y el control de agua son posibles mediante la selección cuidadosa y la buena utilización de tractores y accesorios tales como cultivadores rotatorios, rastras, y bombas.

Existen oportunidades de bastante significancia en la cuenca del Guayas para el uso de diques protectores bajos y bombas axiales de alto volumen accionadas por un tractor para controlar la inundación durante la estación lluviosa y proveer de irrigación durante la estación seca. El tractor puede bombear agua en la noche y estar disponible para la preparación de tierra y transporte durante el día. La experiencia del CIAT en Colombia indica que un tractor de 60 a 80 caballos de fuerza puede suministrar estos servicios para 80 a 100 hectáreas. El período más difícil es durante

los primeros dos cultivos cuando es necesaria la nivelación extensiva de la tierra. El uso de dos tractoristas para operar el tractor unas 60 a 80 horas por semana puede ser necesario durante las dos cosechas iniciales.

Para un área de 60 a 80 hectáreas se sugiere un tractor de 60 a 80 caballos de fuerza actualmente disponible en Ecuador. Además, para aplicar mejor la tecnología moderna es preferible un área más grande que utilice el equipo y obreros especializados en forma más eficiente. La política de establecimiento de cooperativas en Ecuador hace posible estas unidades más grandes de operación, preferibles desde el punto de vista de control de agua, uso de equipo, obreros especializados, créditos, compras, almacenamiento, procesamiento, mercadeo, escuelas, carreteras, centros de salud, iglesias, agua potable y alcantarillado, luz eléctrica, servicio de correo, etc.

Un tractor estándar equivalente al Ford 5000 se sugiere en la preparación semanal para siembra de 5 hectáreas de arroz y además proveer servicios de bombeo de agua en la noche y transporte de arroz, fertilizantes, y materiales pesados. Un área total de alrededor de 100 hectáreas permitiría cerca de 85 hectáreas para siembra de arroz después de deducir áreas para carreteras, drenajes, diques, canales y sitios de alojamiento. Un ciclo de preparación de tierra y plantación de 17 semanas a 5 hectáreas por semana, utilizaría totalmente el tractor y las 85 hectáreas de tierra arrocera.

Durante la estación lluviosa la cosecha y secamiento del arroz es costoso y riesgoso. Ciclos de siembra que eviten la cosecha durante los meses de Enero a Abril parecen aconsejables. En el proyecto de Babahoyo, para evitar cosechar durante el invierno, se realiza la preparación de tierra durante el final de la estación seca para efectuar la siembra directa en

un corto período de tiempo durante Enero; pero esta práctica provee un mínimo de empleo durante la estación lluviosa y un excesivo requerimiento de maquinaria y obreros para cosechar en Mayo. Seguido otra vez por requerimientos excesivos de preparación de tierra y cosecha en Septiembre y Octubre.

Se sugiere una segunda alternativa menos mecanizada para consideración y ensayo con miras a suministrar empleo estable e ingresos atractivos y que el trabajo semanal sea tan uniforme como sea posible durante todo el año. Se podría sembrar semanalmente durante cerca de 17 semanas de la estación lluviosa para ampliar la estación de cosecha sobre un período de 17 semanas iniciado en Mayo. Los obreros que siembran durante la estación lluviosa podrían luego ser transferidos a la época de cosecha de Mayo a Diciembre. La cosecha manual requiere la misma mano de obra que el transplante, así que el área podría ser transplantada durante la estación lluviosa y la siembra directamente durante la estación seca. Sería necesario probablemente transplantar en muchas de las áreas del Ecuador, pero no en todas, durante la estación lluviosa donde la precisión en el control de agua para siembra directa no es seguro. La siembra al voleo de semilla pregerminada será confiable durante una parte de la estación lluviosa y durante toda la estación seca de Mayo a Septiembre, lo cual coincidirá con la primera época de cosecha. Ya que la siembra al voleo de semilla pregerminada requiere sólo alrededor de 1 día hombre por hectárea, mientras que el crecimiento del semillero y transplante requiere cerca de 30 días hombre por hectárea, el cambio en los métodos de siembra liberaría así de 30 días hombre por hectárea necesarios para la cosecha. Sería necesaria la utilización de otros obreros para riego, aplicación de fertilizantes, pesticidas, transporte, etc. El número total de miembros de una cooperativa pequeña y su

especialización se estima como sigue:

1. Area a ser sembrada cada semana, durante 17 semanas durante los períodos Enero-Abril y Mayo-Agosto	5.0 hectáreas
2. Requerimientos de mano de obra	
a. Transplantadores de Enero-Abril y cosechadores de Mayo-Diciembre	30
(Nota: Este grupo puede estar compuesto tanto de hombres como mujeres de diferentes edades para utilizar la mano de obra familiar)	
b. Obreros para riego y para construir, reparar y limpiar diques, drenajes, canales, etc. y desmalezar manualmente el cultivo del arroz	8
c. Hombres para aplicar fertilizantes y semillas al voleo, o rociar pesticidas y ayudar en la deshierba manual del arroz	4
d. Mano de obra para transporte, limpieza, secamiento, construcción y misceláneos	4
e. Tractoristas-mecánicos para la operación y mantenimiento del equipo	2
f. Un gerente general escogido por los miembros de la cooperativa para encargarse de las compras, ventas, contabilidad, etc.	1
g. Ingeniero Agrónomo (1 día por semana de asistencia técnica)	1
	—
Total de Miembros ^{Socios}	50

El área por asociado a la cooperativa sería de 2.0 hectáreas con dos cultivos de 1.7 hectáreas de arroz por año para un total de 3.4 hectáreas por miembro por año.

La inversión inicial de capital de la cooperativa se estima como sigue:

1.	Compra de la tierra - 100 hectáreas de tierra a 2,500 sucres por hectárea, incluyendo el plan y título de propiedad	250,000 sucres
2.	Construcciones - 200 metros cuadrados de construcción cubierta incluida el área para ser usada como bodega, taller de reparación, y una pequeña oficina	150,000 sucres
3.	Movimiento de tierra para construcción de diques, drenajes, plataforma de caminos y canales de riego dentro de un área de 100 hectáreas. Estimado como 30,000 metros cúbicos a 20 sucres por metro cúbico	600,000 sucres
4.	Balastro para ser colocado en todas las vías de acceso. Estimación de 4000 metros lineales por 3 metros de ancho para lo cual se requieren 2000 metros cúbicos de balastro a 50 sucres por metro cúbico	100,000 sucres
5.	Maquinaria	
	1 - Tractor Ford 5000 o su equivalente con llantas cañeras o arroceras de 23.1" x 26"	375,000 sucres
	1 - Rotocultor Malleti de 200 cm o su equivalente	100,000 sucres
	1 - Implemento para hacer diques aditado al rotocultor	15,000 sucres
	1 - Cuchilla aditada al rotocultor	15,000 sucres
	1 - Cuchilla de montaje en el alce de 3 puntos para trabajo pesado	15,000 sucres
	1 - Rastra de dientes	15,000 sucres
	1 - Bomba propulsora de carga baja y alto volumen para riego y drenaje	100,000 sucres
	2 - Remolques con capacidad de 5 toneladas	50,000 sucres
	1 - Limpiadora de semilla con capacidad de 1 tonelada por hora	25,000 sucres
	20 - Trilladoras portátiles	25,000 sucres
	1 - Juego de herramientas, engrasadora y equipo de lubricación	25,000 sucres
	Repuestos y misceláneos de equipo pequeño	<u>40,000 sucres</u>
	Subtotal maquinaria	800,000 sucres
6.	Otros costos de capital imprevistos	100,000 sucres
7.	Asistencia técnica de ingeniería, agronomía y administración para los dos primeros años de desarrollo del proyecto	<u>200,000 sucres</u>
	Gran total de capital	2,200,000 sucres
	Capital por asociado a la cooperativa	44,000 sucres

La amortización anual de capital se estima como sigue:

Item	Período de pago años	Interés anual %	Crédito original sucres	Interés y amortización anual sucres
Tierra	10	10	250,000	40,686
Edificios	10	10	150,000	24,412
Movimiento de tierra	10	10	600,000	97,464
Caminos de balastro	10	10	100,000	16,274
Maquinaria <u>1/</u>	4	10	800,000	252,377
Misceláneos	10	10	300,000	48,822
			<u>2,200,000</u>	<u>480,035</u>

1/ Cada cuatro años se requiere un nuevo préstamo para compra de equipo nuevo. El equipo viejo se guarda para usarlo en caso de emergencias o puede ser vendido y el dinero usado para comprar equipo adicional no presupuestado. La depreciación e interés se carga como un costo de operación de maquinaria.

Los costos directos e indirectos para maquinaria, materiales y transporte son estimados como sigue cuando se siembra en forma completa 170 hectáreas por año.

A. COSTOS INDIRECTOS	600,000 sucres
1. Interés y depreciación de maquinaria	252,377 sucres
2. Amortización e interés de capital excepto para maquinaria los primeros 10 años	227,658 sucres
3. Los intereses de costos directos de operación son $1/2 \times 1,200,000 \times 1/2$ $\times 0.10$ (ver sección B más adelante)	30,000 sucres
4. Seguros administrativos, contabili- dad, servicios legales, salarios e insumos	50,000 sucres
5. Imprevistos	39,965 sucres

B. COSTOS DIRECTOS

1. Maquinaria		250,000 sucres
a. Costo de combustible para tractor de 75 caballos de fuerza usado en el 75 por ciento de su capacidad para un total de 2500 horas por año = 75 Hp x 75 x 2500 horas x 0.064 galones/Hp hr x 5 sucres/galón	45,000 sucres	
b. Lubricantes = cerca de 10% del costo del combustible	5,000 sucres	
c. Reparaciones = 25% del costo original por año	200,000 sucres	
2. Costo de los materiales		950,000 sucres
a. Semilla - 100 kg/ha x 170 ha x 10 sucres/kg	170,000 sucres	
b. Herbicidas		
8 litros/ha de Propanil x 100 sucres/litro x 170 ha	136,000 sucres	
2 litros/ha de MCPA x 90 sucres/litro x 170 ha	30,600 sucres	
c. Fertilizantes		
200 kg/ha de úrea x 5.10 sucres/kg x 170 ha	173,400 sucres	
d. Insecticidas		
2 kg/ha de Dipterex x 195 sucres/kg x 170 ha	66,300 sucres	
200 kg de Furadan x 40 sucres/kg x 170 ha	136,000 sucres	
3. Costo de transporte		
60 sacos/ha x 10 sucres/saco x 170 ha	102,000 sucres	
4. Materiales varios y servicios	135,700 sucres	
		<hr/>
Total costos directos		1,200,000 sucres
Total costos exceptuando administración y mano de obra de los 50 socios de la cooperativa		1,800,000

La producción por las ventas, y el ingreso de la cooperativa variará de acuerdo con el área sembrada, rendimiento por unidad de área y precios de venta. Los primeros dos años serán los más difíciles ya que el desarrollo de la tierra no será suficiente para dar completa protección y rendimientos máximos. Además, los miembros de la cooperativa y el personal técnico no contarán con la suficiente experiencia para utilizar al máximo los recursos disponibles. Después del segundo año los rendimientos del arroz deberán promediar 5,400 kilogramos por hectárea sobre las dos cosechas de 85 hectáreas, para un total de 918 toneladas por año para la cooperativa. A un precio de venta de 4,000 sucres por tonelada el ingreso bruto sería de 3,672,000 sucres por año. Después de pagar el 1.2 millones de sucres del costo directo de operación más 0.6 millones de sucres de costos indirectos, habría un estimado de 1,872,000 sucres para un ingreso de 37,440 sucres por miembro de la cooperativa. La cooperativa tendría además una amortización del capital invertido en la tierra e infraestructura que sería bajo en los primeros años, pero probablemente promediaría cerca de S/. 3,000 por año por miembro.

El ingreso y amortización acumulados por la cooperativa pueden ser utilizados para obtener préstamos adicionales para mejoras de alojamiento, electricidad, salubridad pública, agua potable, escuelas, etc. así la cooperativa llegaría a ser mejor desarrollada y organizada. Sin embargo, la inversión inicial y los esfuerzos de la cooperativa deberían estar encaminados a la mejor utilización de la mano de obra, tierra y capital disponible para crear producción e ingreso. La rápida cancelación del préstamo debería ser un objetivo para permitir que otros productores rurales se beneficien de proyectos similares con la intención de desarrollar rápidamente áreas

adicionales de la cuenca del Rio Guayas e incrementar la producción total de arroz y el ingreso rural de una manera significativa.

La tecnología está disponible para incrementar el ingreso del pequeño productor arrocero en un promedio de dos hectáreas de tierra por familia con una baja inversión de capital y una rápida cancelación del capital con el interés. Este es un propósito que merece ser probado antes de su aceptación y promoción a gran escala. La tecnología debe ser primero validada y adaptada a las condiciones ecuatorianas en varios proyectos pilotos pequeños. En estos proyectos pilotos se adiestrarían agrónomos, ingenieros, economistas, técnicos y agricultores en una región, mientras se hacen estudios detallados sobre la manera de implementarlos en proyectos más grandes.

Para validar y adaptar la tecnología sobre mano de obra y uso intensivo de la tierra arrocera se sugiere establecer cinco unidades pilotos de 100 hectáreas cada una. Se sugiere además que estas unidades estén localizadas en el área central de la cuenca del Guayas, entre Puntilla y los puentes sobre el Guayas y los caseríos de Juan Bautista Aguirre sobre el Rio Tinto cerca a Salitre. La nueva autopista que se ha abierto en esta área provee un dique protector para un lado. El área parece representar una extensa región de cerca de 10,000 hectáreas de tierra nivelada lo cual hace fácil el control del agua a una inversión mínima de capital. Los precios de la tierra son bajos pero ésta es escasamente utilizada. Estudios posteriores sobre el área serán necesarios antes de que pueda hacerse la propuesta final del proyecto, sin embargo, aquí se dan pautas como una base para la propuesta preliminar, la cual estará sujeta a revisión por parte del CEDEGE y otros.

Deberá contratarse un ingeniero con experiencia en riego, maquinaria, desarrollo de la tierra y producción de arroz para iniciar y guiar los cinco proyectos pilotos en los primeros dos años, contando con la ayuda de cinco ingenieros agrícolas y agrónomos ecuatorianos jóvenes. Al final de los dos años- al menos dos de estos profesionales deberán estar capacitados para avanzar a ser profesionales experimentados y encargarse de otros cinco profesionales jóvenes para establecer nuevos proyectos de 500 hectáreas. Uno de los profesionales iniciales deberá continuar con el proyecto desarrollado. Los otros dos profesionales continuarían como tales en el nuevo proyecto para adquirir experiencia adicional y podrían ser contratados en el sector público o privado en cargos relacionados con el desarrollo de la cuenca del Rio Guayas y la industria arrocera. El cuadro mostrado a continuación describe el crecimiento anticipado de los profesionales y miembros de la cooperativa así como también la producción adicional de arroz.

Mientras la tasa de crecimiento parece lenta al inicio, esto permitirá una firme y acelerada tasa de crecimiento en los años posteriores ya que el mercadeo nacional aumenta debido al incremento en el ingreso y población. Esta tasa de crecimiento permitirá además un planeamiento integral y desarrollo sustentado por el CEDEGE de la infraestructura básica de los diques del río, aliviaderos de crecidas, drenajes principales y canales de riego, represas y los trabajos de desviación de los ríos.

El crecimiento proyectado de la producción total sería absorbido por el mercado doméstico hasta el décimo año; hasta tanto el excedente exportable sea generado. Después de 15 años se espera un crecimiento constante de 32,500 hectáreas por año; con crecimiento continuado de los excedentes

Desarrollo de la tierra, miembros de la cooperativa y profesionales, así como producción adicional

Año	Profesionales		Miembros de la cooperativa no profesionales	Hectáreas del área desarrolladas	Incremento anticipado en el rendimiento ^{a/} ton/ha	Producción adicional (Paddy) ton	Producción adicional como porcentaje de la producción total nacional de 1970-1975 ^{b/} %
	Especializados	Sin especialización					
1	1	5	245	250	7.5	1,875	0.9
2	1	5	245	500	7.5	3,750	1.8
3	1 + 2	10	735	1,000	7.5	7,500	3.6
4	1 + 2	10	735	1,500	7.5	11,250	5.4
5	3 + 4	20	1,715	2,500	7.5	18,750	9.0
6	3 + 4	20	1,715	3,500	7.5	26,250	12.6
7	7 + 8	40	3,675	5,500	7.5	41,250	19.8
8	7 + 8	40	3,675	7,500	7.5	56,250	27.0
9	15 + 16	80	7,595	11,500	7.5	86,250	41.5
10	15 + 16	80	7,595	15,500	7.5	116,250	55.6
11	31 + 32	160	15,435	23,500	10.0	235,000	113.0
12	31 + 32	160	15,435	31,500	10.0	315,000	151.4
13	63 + 64	320	31,115	47,500	10.0	475,000	228.4
14	63 + 64	320	31,115	63,500	10.0	635,000	305.3
15 ^{c/}	127 + 128	640	62,475	95,500	10.0	955,000	459.1
16	127 + 128	640	62,475	127,500	10.0	1,275,000	613.0
17	255 + 128	640	93,835	159,500	10.0	1,595,000	766.8
18	255 + 128	640	93,835	191,500	10.0	1,915,000	920.7
19	383 + 128	640	125,195	223,500	10.0	2,235,000	1,074.5
20	383 + 128	640	125,195	255,500	10.0	2,555,000	1,228.4

^{a/} Se asume que la tierra incorporada durante los primeros 10 años tiene un rendimiento actual de 2.5 ton/ha. Antes de 10 años las nuevas tierras serían incorporadas.

^{b/} Promedio anual de la producción nacional entre 1970 y 1975 la cual fue de alrededor de 208,000 toneladas de arroz paddy.

^{c/} De 15 a 20 años la tasa de desarrollo es de 32,000 hectáreas por año.

exportables. Debido al rápido crecimiento del mercado doméstico logrado por el crecimiento de la población e ingreso (cerca de 6% en total por año) parece difícil que un excedente significativo para exportación se pueda producir bajo este plan durante los primeros diez años. Si excesos para exportación inmediatos son un objetivo nacional requerido, habría que contemplarse la posibilidad de proyectos adicionales. Sin embargo, esto implicaría demandas más amplias de personal profesional. Sería posible algún incremento inmediato mediante la utilización de semillas mejoradas, inversiones y mejor control de agua de las zonas arroceras existentes, las cuales en el momento producen tan solo un cultivo por año.

DESARROLLO DE LAS AREAS INUNDABLES DE LA CUENCA
DEL RIO GUAYAS EN ECUADOR.

Apéndice Financiero

Grant M. Scobie
Rafael Posada T.

APENDICE FINANCIERO

Con este apéndice se pretende extender algunos aspectos del análisis financiero presentado en el Informe titulado "Desarrollo de las Areas Inundables de la Cuenca del Río Guayas en Ecuador", por Grant M. Scobie y Loyd Johnson, CIAT, Julio 1, 1976.

•

Cuadro 1: Una extensión del análisis presupuestal, mostrando los detalles de ingresos y costos anuales, para una unidad de 100 hectáreas. En la última fila, se presentan los ingresos netos por miembro después de la amortización del préstamo. En los dos primeros años hay un fondo de 600.000 sucres para adecuación de las tierras; una parte de estos fondos puede utilizarse como remuneración a los miembros del cooperativo que se dediquen a las labores manuales de adecuación. Después del quinto año, se nota que el ingreso neto por miembro es de 34.000 sucres por año muy por encima del ingreso bruto de las explotaciones entre 0-5 has. en la subzona 3-A que era de 11.505 sucres en 1971. Una parte de estos ingresos netos de los miembros puede ser capitalizada para la construcción de obras sociales (p.e. vivienda).

Cuadro 2: En base al Cuadro 1 se resumen los beneficios y costos de una unidad de 100 has. Estos valores se han descontado a una tasa del 10% para calcular la relación beneficio-costos y el valor neto actual. Con estos valores se determinó el flujo neto de caja para calcular la tasa interna de retorno.

Cuadro 3: Presenta los saldos anuales de la totalidad de los préstamos del proyecto. Estas cifras muestran la cantidad de fondos que la agencia bancaria tiene presta-

CUADRO 1 DEL APENDICE

PLAN FINANCIERO DETALLADO PARA 100 HAS

Sucres

AÑO Semestre	1		2		3 - 4 ^c	5 - 10	11 y Siguietes
	A	B	A	B			
Area (has)	85	85	85	85	170	170	170
Rendimientos (t/ha)	2.6	3.3	3.8	4.5	5.4	5.4	5.4
Producción (t)	221	281	323	383	918	918	918
Ingreso bruto semestral	884,000	1,124,000	1,292,000	1,532,000			
Ingreso bruto Anual ^b	2,008,000		2,824,000		3,672,000	3,672,000	3,672,000
COSTOS INDIRECTOS							
Fondo Amortización ^c	172,376		172,376		172,376	172,376	172,376
Intereses Capital de trabajo	15,286		25,602		30,000	30,000	30,000
Administración	50,000		50,000		50,000	50,000	50,000
Imprevistos	40,000		40,000		40,000	40,000	40,000
Total	277,662		287,978		292,376	292,376	292,376
COSTOS DIRECTOS							
Maquinaria	125,000	125,000	125,000	125,000	250,000	250,000	250,000
Materiales	85,000	85,000	280,000	280,000	950,000	950,000	950,000
Transporte	24,555	31,167	35,889	42,500	102,000	103,000	102,000
Varios	67,850	67,850	67,850	67,850	135,700	135,700	135,700
Total Costos directos anuales	611,422		1,024,089		1,437,700	1,437,700	1,437,700
INGRESO NETO ANUAL ^d	1,118,916		1,511,933		1,941,924	1,941,924	1,941,924
Amortización del préstamo	480,035		480,035		480,035	227,658 ^f	0
Ingreso neto despues de amorti zación	638,881		1,031,898		1,461,889	1,714,266	1,941,924
Ingreso netos por miembro	12,778		20,638		29,238	34,285	38,838

- a. En base a 2.2 millones de inversión por cada unidad de 100 Has.
- b. Saldo antes de la Amortización es igual al saldo anterior más el préstamo más los intereses
- c. La amortización incluye: intereses (10 por ciento anual) y abono al capital. El préstamo para todo el capital excepto para maquinaria se amortiza durante 10 años. El préstamo inicial para maquinaria se amortiza en 4 años, al 10 por ciento anual de interés; después de este periodo inicial un fondo de amortización para maquinaria que está incluido en los costos indirectos se utiliza para reemplazarla.
- d. Los saldos son iguales a los saldos antes de la Amortización menos la amortización.
- e. Los cálculos no son exactamente cero, pero esto se debe a errores de aproximación.

CUADRO 2 DEL APENDICE
 COMPARACION DE COSTOS Y BENEFICIOS BRUTOS
 PARA UNA UNIDAD DE 100 HECTAREAS
Millones de Suces

Partida de Capital	Costos Indirectos ^a	Costos Directos ^a	Salarios ^b	Ingresos Brutos ^a	Flujo Neto de Caja
2.2	0.3	.6	0.8	2.0	-1.9
0	0.3	1.0	0.8	2.8	.7
0	0.3	1.4	0.8	3.7	1.2
0	0.3	1.4	0.8	3.7	1.2
0	0.3	1.4	0.8	3.7	1.2
0	0.3	1.4	0.8	3.7	1.2
0	0.3	1.4	0.8	3.7	1.2
0	0.3	1.4	0.8	3.7	1.2
0	0.3	1.4	0.8	3.7	1.2
0	0.3	1.4	0.8	• 3.7	1.2

Tomados del Cuadro 1

El salario es de 60 suces/día, 260 días al año, 50 personas.

Para el año 10 se utilizó el valor capitalizado, es decir:

$$\frac{\text{Cantidad}}{\text{Tasa de descuento}} \text{ en este caso } \frac{\text{Cantidad}}{.10}$$

Relación beneficios-costos al 10% = 1.34:1
 Tasa interna de retorno = 42%
 Valor neto actual al 10% = 8.65 Millones de Suces

las 100 has efectivamente se utilizan 85 has.

dato anual es igual a la suma de los dos semestres.

Desde el año 3 las cifras semestrales no varían y se ha escrito la cifra anual.

ingreso neto anual es igual a los ingresos brutos anuales menos la suma de los costos directos e indirectos anuales.

monto anual necesario para reemplazar la maquinaria cada cuatro años.

amortización en los años 5 a 10 se disminuye porque el período del préstamo para maquinaria es únicamente 4 años.

CUADRO 3 DEL APENDICE
SALDOS ANUALES DE LA TOTALIDAD DE
LOS PRESTAMOS DEL PROYECTO
Millones de Suces

Año	Saldo Anterior	Prestamo ^a	Saldo antes de la Amortización ^b	Amortización ^c	Saldo ^d
1		11	12.1	2.4	9.7
2	9.7	0	10.7	2.4	8.3
3	8.3	22	33.3	7.2	26.1
4	26.1	0	28.74	7.2	21.54
5	21.54	44	72.1	15.54	56.56
6	56.56	0	62.2	15.54	46.67
7	46.67	88	148.13	32.22	115.92
8	115.92	0	127.51	32.22	95.29
9	95.29	176	298.42	65.58	232.84
10	232.84	0	256.12	65.58	190.54
11	190.54	352	596.80	131.16	465.64
12	465.64	0	512.20	131.16	381.03
13	381.03	704	1,193.54	262.32	931.22
14	931.22	0	1,024.35	262.32	762.03
15	762.03	1,408	2,387.03	524.64	1,862.38
16	1,862.38	0	2,048.63	524.64	1,523.98
17	1,523.98	1,408	3,225.18	742.08	2,483.11
18	2,483.11	0	2,731.41	742.08	1,989.33
19	1,989.33	1,408	3,737.06	869.76	2,867.31
20	2,867.31	0	3,154.04	869.76	2,284.28
21	2,884.28	0	2,512.70	672.0	1,840.71
22	1,840.71	0	2,024.78	672.0	1,352.78
23	1,352.78	0	1,488.05	437.76	1,050.29
24	1,050.29	0	1,155.33	437.76	717.57
25	717.57	0	789.32	291.84	497.48
26	497.48	0	547.23	291.84	255.39
27	255.39	0	280.93	145.92	135.01
28	135.01	0	148.51	145.92	000.00 ^e
y siguiente	0.00	0	0.00	0.00	0.00