



NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



C.1

LIMITADO
E/CN.12/CCE/SC.5/72/Add.3
TAO/LAT/104/Guatemala
Octubre de 1970

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA
DEL ISTMO CENTROAMERICANO
SUBCOMITE CENTROAMERICANO DE ELECTRIFICACION
Y RECURSOS HIDRAULICOS

PROPIEDAD DE
LA BIBLIOTECA

ISTMO CENTROAMERICANO. PROGRAMA DE EVALUACION DE RECURSOS HIDRAULICOS

III. GUATEMALA

Anexo C. Riego

Informe elaborado para la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos por el Ing. Luis Zierold Reyes, de la Secretaría de Recursos Hidráulicos de México.

Este informe no ha sido revisado oficialmente por la Oficina de Cooperación Técnica de las Naciones Unidas, la que no comparte necesariamente las opiniones aquí expresadas.

INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
Introducción	3
I. Panorama agrícola nacional	6
1. Situación agrícola en 1965	6
2. Potencialidad agrícola	6
3. Necesidades y posibilidades de incrementar la producción agrícola	7
II. Diversos sistemas de producción	13
1. Mejoramiento del nivel técnico del agricultor	13
2. Crédito para mejorar las técnicas agrícolas	14
3. El riego en relación con otras técnicas de cultivo	14
III. Aspectos tecnoeconómicos del riego	22
1. Legislación	22
2. Climatología	22
3. Topografía	23
4. Hidrología	24
5. Tecnología	24
6. Financiamiento	24
IV. Posibilidad de riego	28
1. Situación actual	28
2. Estudios realizados	28
V. Conclusiones y recomendaciones	37
1. Conclusiones	37
2. Recomendaciones	38
Apéndice. Pequeños distritos de riego	41

PRESENTACION

Este trabajo forma parte de la serie de 31 estudios que, bajo la dirección de la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos de las Naciones Unidas, se ha llevado a cabo durante el período 1968-69 para la evaluación de los diversos problemas que plantea la utilización de las aguas disponibles para usos múltiples en el Istmo Centroamericano.

La serie consta de seis informes sobre los recursos hidráulicos de los países de esa zona (I. Costa Rica ; II. El Salvador; III. Guatemala; IV. Honduras; V. Nicaragua y VI. Panamá), a cada uno de los cuales acompañan cuatro anexos sobre temas específicos (A. Meteorología e hidrología; B. Abastecimiento de agua y desagües; C. Riego y Drenaje. Aspectos legales e institucionales), elaborados por expertos de las Naciones Unidas en las respectivas materias.

Concluye la serie con el estudio regional (VII. Centroamérica y Panamá) donde se sintetiza y articula la información pormenorizada de los estudios anteriores y se incluye un resumen de conclusiones y recomendaciones aplicables al Istmo Centroamericano en conjunto.

La Comisión Económica para América Latina agradece a la Secretaría de Recursos Hidráulicos del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, la colaboración prestada por su distinguido funcionario, ingeniero Luis Zierold Reyes, a las tareas que se han llevado a cabo para el programa de Evaluación de los Recursos Hidráulicos en el Istmo Centroamericano y, muy especialmente, la preparación del presente informe sobre riego.

INTRODUCCION

Sobre la base de los censos agrícolas de 1965 se puede establecer que, en términos de promedios nacionales, la superficie cultivada por habitante y por familia campesina era insuficiente. Situación que se agrava por los bajos rendimientos que se obtienen y la enorme desproporción en la distribución de las tierras agrícolas.

Las perspectivas futuras no resultan muy halagadoras ya que de mantenerse la proporción (a 1965) de población campesina y de llegarse a una distribución uniforme de todas las tierras potencialmente cultivables e irrigables para 1970, los ingresos anuales de la familia rural no llegarán a niveles considerados como mínimos necesarios.

Un primer estimado de las necesidades de nuevas tierras agrícolas en el período 1970-80 para los tres cultivos básicos de alimentación popular indica que se requerirán como promedio anual unas 42 990 y 7 870 hectáreas sobre la base de cultivos de temporal y de riego respectivamente. Dado que estos incrementos sobrepasarían la disponibilidad de tierras agrícolas de primera clase adicionales a las ya en uso, urge se adelanten medidas que aseguren un ingreso adecuado al sector campesino aumentando sus áreas de cultivo y sus rendimientos agrícolas. Para aumentar estas áreas sería necesario una redistribución de la tierra y para mejorar las cosechas se deberá hacer uso óptimo de: la asistencia técnica, el crédito supervisado y el riego.

Una comparación de los beneficios económicos entre las tres técnicas de producción anteriores anota los siguientes resultados. En materia de asistencia técnica se obtienen arriba de 20 pesos centroamericanos por cada peso centroamericano invertido. Sin embargo, en el ámbito nacional su aplicación efectiva es sumamente compleja y los resultados tangibles se obtienen en períodos de 5 a 10 años. En el caso del crédito supervisado, la rentabilidad varía de 3 por 1 y con los proyectos de riego de 1.5 a 1.0 por uno durante el período de amortización de las obras. Estas técnicas no son en modo alguno excluyentes, sino más bien complementarias por lo que deben ejecutarse simultáneamente y adaptarse sus intensidades relativas a las condiciones de cada región.

/En términos

En términos generales las condiciones climatológicas indican que el riego no es indispensable para obtener una cosecha anual, que más bien sería de tipo complementario y de mayor utilidad en las regiones con menor precipitación en la vertiente del Pacífico. En términos generales la topografía e hidrología limitan y encarecen las posibilidades de grandes proyectos de riego, que por limitaciones presupuestarias se basarían en préstamos de instituciones financieras internacionales las que a su vez condicionan su desarrollo a una distribución equitativa de las tierras a beneficiarse. Las inversiones requeridas para los grandes proyectos de riego resultan muy elevadas (de 1 400 a 1 800 pesos centroamericanos por hectárea) debido a la necesidad de contar con obras costosas para propósitos de regulación y conducción. Los costos anuales de dichas obras quedarían fuera del alcance de las familias campesinas cuya capacidad de pago en el caso de cultivos tradicionales se estima en unos 50 pesos centroamericanos por hectárea, por lo que su desarrollo quedaría condicionado a la obtención de fuertes subsidios gubernamentales y/o a la utilización de técnicas avanzadas para cultivos de altos rendimientos.

Las pequeñas obras de riego por su simplicidad y posibilidad de aprovechar condiciones naturales óptimas, resultan con costos muy reducidos. Adicionalmente no están necesariamente condicionadas por los problemas vigentes de tenencia de tierras; permiten ampliaciones futuras y sus requerimientos tecnoeconómicos están más al alcance del país. Finalmente sirven de base para el entrenamiento y la formación de conciencia nacional en materia de utilización adecuada del riego, condiciones indispensables para el desarrollo de proyectos de mayor magnitud.

De los estudios realizados se obtienen las siguientes orientaciones sobre posibilidades de riego en Guatemala. Los riegos actuales se estima que cubren unas 34 000 hectáreas. La superficie potencialmente regable oscila entre 270 000 y 450 000 hectáreas, dependiendo de si se riegan las tierras de clima húmedo en la vertiente del caribe. En todo caso, dado el carácter complementario del riego, conviene proceder al desarrollo de los proyectos de riego de inversión unitaria reducida que

/permitan

permitan adquirir las experiencias del caso con menores riesgos económicos. Como se mencionó anteriormente, esta fase deberá llevarse a cabo conjuntamente con las de asistencia técnica y crédito supervisado para obtener mayores rendimientos. Finalmente, cabe destacar que los programas para el desarrollo del riego en el país deberán contemplar el uso integral de los recursos hidráulicos para cuencas hidrográficas, así como las diversas técnicas de abaratar los costos de los distritos con base en las experiencias de otros países con características similares.

/I. PANORAMA

I. PANORAMA AGRICOLA NACIONAL

1. Situación agrícola en 1965

De acuerdo con las cifras censales de 1965 Guatemala tenía entonces 4 438 000 habitantes; en una superficie de 108 889 kilómetros cuadrados, lo que representaba una densidad de 41 habitantes por kilómetro cuadrado. El 68 por ciento de la población económicamente activa se dedicaba a la agricultura.

De los 108 889 kilómetros cuadrados de territorio de Guatemala, el 13.5 por ciento aproximadamente estaba bajo cultivo (1 470 000 hectáreas) y por lo tanto, se estaban cultivando 0.33 hectáreas por habitante, área insuficiente para satisfacer las necesidades del país en productos alimenticios. El hecho debe atribuirse principalmente al subconsumo de la población rural, puesto que de ser el adecuado se experimentaría una falta de productos agrícolas de primera necesidad.

Un área tan reducida de cultivo por habitante representa un problema para el país y más grave todavía para el campesino. Si se supone el área cultivada uniformemente distribuida entre la población que se dedica a las labores agrícolas (68 por ciento) a cada familia campesina (considerando 6 miembros por familia) le correspondería cultivar 2.92 hectáreas, superficie que sólo puede proporcionar ingresos inadecuados para su sostenimiento. La situación es más grave desde el momento en que la mayor parte de la tierra cultivable no pertenece al campesino que la trabaja, sino a grandes terratenientes, y buena parte de los ingresos obtenidos van a los dueños como pago de renta o aparcería, disminuyendo en esa medida las disponibilidades de los campesinos que ejecutan las labores agrícolas.

2. Potencialidad agrícola

Según informe de FAO^{1/} Guatemala cuenta con unas 960 400 hectáreas de terrenos para cultivos intensivos anuales y 641 200 para cultivos intensivos intensivos perennes en adición a unos 2 948 700 hectáreas para cultivos extensivos o pastizales. (Véase la lámina 5 del informe general.)

^{1/} FAO, Uso potencial de la tierra, Parte VII. Istmo Centroamericano (AT 2234), Roma, 1968.

Si toda el área susceptible de cultivo se pusiera en producción en 1970 asumiendo que de las 1 601 600 hectáreas para cultivos intensivos podrían regarse como máximo aproximadamente 450 000 hectáreas --según estimaciones preliminares-- cada familia campesina de 6 miembros podría obtener ingresos, en promedio, de 450 dólares anuales, cantidad con la que apenas podría sostenerse una familia campesina. (Véase el cuadro 1.) Pero el cálculo se refiere a la población de 1970 y presupone que la tierra estuviera equitativamente repartida y los campesinos fueran dueños de la que trabajan. Para cuando se desarrollen los sistemas de riego y se ponga toda la superficie susceptible de cultivo en producción, la población campesina será muy superior a la señalada y el problema rural de la falta de tierras de cultivo se habrá agravado considerablemente.

En la actualidad, por lo tanto, los campesinos están obteniendo ingresos inadecuados para su sostenimiento, y en el futuro difícilmente podrán sostenerse exclusivamente de la agricultura. Urge por consiguiente, aumentar los rendimientos de las tierras bajo cultivo, cultivar las que se hallan en descanso, abrir nuevas tierras de cultivo, desarrollar el riego en todas las susceptibles de recibirlo y, además, abrir nuevas fuentes de trabajo como las industriales, principalmente la silvicultura e industrias conexas para las que existe un alto potencial en el país.

3. Necesidades y posibilidades de incrementar la producción agrícola

Guatemala está produciendo la mayor parte de sus artículos básicos agrícolas e incluso exportando parte de ellos, por lo que el incremento en la producción agrícola deberá relacionarse con las necesidades de consumo interno y con una limitada exportación de granos, condiciones en las que deberá basarse el incremento anual de la producción y la extensión de tierras que habrían de ponerse en explotación.

Como el incremento de la población de Guatemala se calcula en aproximadamente el 3 por ciento anual, y existe subconsumo de la población rural, el incremento mínimo anual requerido para el maíz, frijol, arroz, y en general para los cultivos de consumo interno, puede estimarse entre 3.5 y 4 por ciento anual.

Cuadro 1

GUATEMALA: INGRESO ANUAL POR FAMILIA RURAL EN 1970

Cultivo	Superficie bajo cultivo (hectáreas)		Ingreso (pesos centroamericanos)	
	Total	Por familia rural ^{a/}	Por hectárea	Por familia
<u>Total</u>	4 551 000	7.73		450
Riego	450 000	0.77	200	154
Temporal intensivo	1 152 000	1.96	100	196
Temporal extensivo	2 949 000	5.00	20	100

Nota: Estos cálculos se basan en una distribución uniforme de todas las tierras cultivables y regables.

a/ Se estimaron 588 000 familias rurales considerando una población de 5.18 millones en 1970, según estimaciones del CELADE; una proporción de la población rural de 68 por ciento y un promedio de 6 personas por familia.

Ello podría lograrse: a) mediante un aumento del 3.5 al 4 por ciento anual de los rendimientos unitarios de los cultivos posible de lograr en vista de los bajos rendimientos que se obtienen actualmente; b) mediante un aumento de 3.5 a 4 por ciento anual de la superficie de la siembra de temporal; c) mediante la apertura de tierras al riego (con rendimientos muy altos) y d) mediante una combinación de todas estas posibilidades.

Para conocer el orden de magnitud de las áreas nuevas de temporal o de riego que se necesitarían poner en cultivo, se ha estimado el incremento de las mismas para el período 1970-80 a partir de los datos del Informe de la FAO ^{2/} que se resumen en el cuadro 2.

Se estimó conservadoramente un incremento para ese período del 30 por ciento de la población y uno proporcional de las necesidades de consumo. Para determinar el incremento de las áreas de cultivo de temporal, se consideraron los rendimientos obtenidos en el quinquenio 1956-61 ^{3/} y para las áreas de riego se tomaron en cuenta los siguientes rendimientos (que pueden considerarse conservadores) 4.5 toneladas por hectárea de maíz entre la primera y la segunda cosecha, 2 toneladas por hectárea de frijol entre la primera y la segunda cosecha, y 2 toneladas por hectárea de arroz elaborado.

Para satisfacer las necesidades de maíz, frijol y arroz y otros productos agrícolas de consumo interno, en el período 1970-80, se necesitarán abrir anualmente al cultivo, en promedio, 43 000 hectáreas de tierra de temporal o 7 900 hectáreas de tierras con riego. Estas áreas no comprenden café, banano, cítricos, etc.

Las cifras indican el orden de magnitud de la superficie máxima necesaria puesto que en la práctica serán menores ya que con seguridad se incrementarán los rendimientos unitarios.

^{2/} FAO. Comercialización de granos en Centroamérica y Panamá (E/CN.12/CCE/272/Rev.1; FAO/CAIS/62/1/Rev.1), 20 de septiembre de 1962.

^{3/} Ibid., cuadros 1, 2 y 3.

Cuadro 2

GUATEMALA: TIERRAS ADICIONALES DE TEMPORAL O CON RIEGO PARA CULTIVOS BASICOS,
PROYECCIONES PARA 1980

Cultivo	Consumo aparente (toneladas)			Rendimientos (kg/ha)		Tierras adicionales para 1980 (hectáreas netas)	
	1970	1980	Incremento 1970-80	Cultivos de temporal	Cultivos con riego	Temporal	Riego
Total						429 900^{a/}	78 700^{a/}
Mafz	615 400	800 020	184 620	760	4 500	243 000	41 000
Frijol	36 200	47 060	10 860	640	2 000	17 000	5 430
Arroz	13 575	17 647	4 072	845	2 000	4 800	2 030
Otros cultivos ^{b/}						165 100	30 240

^{a/} Los incrementos anuales requeridos son de 42 990 hectáreas netas para producción de temporal o de 7 870 para producción con riego.

^{b/} Representan el 38,4 por ciento de la superficie bajo cultivo.

Según las estadísticas de 1950, de un total de 886 000 hectáreas en producción se estaban cultivando 50 000 hectáreas de maíz, 74 000 hectáreas de frijol y 7 800 hectáreas de arroz. Por otro lado, en 1960 se estaban cultivando 742 000 hectáreas de maíz, en 1961, 95 074 de frijol, y en 1960, 10 467 hectáreas de arroz, que suponen un incremento del 35, 29 y 35 por ciento respectivamente, casi proporcional al aumento de la población.^{4/} Es de suponerse que el resto de los cultivos de consumo interno experimente un incremento similar, por lo que en 1960 debieron estarse cultivando 1 196 000 hectáreas y en 1966 aproximadamente 1 500 000 hectáreas. Esa superficie rebasa el total de 1 264 470 hectáreas aptas para cultivos anuales (960 380 hectáreas de primera calidad y 304 090 de segunda).^{5/}

Se puede deducir de lo señalado que en Guatemala debe encontrarse actualmente bajo cultivo la mayor parte de las tierras aptas para ello, y que además se están cultivando tierras con pendientes fuertes, inapropiadas para cultivos anuales, que sin prácticas adecuadas de conservación de la tierra han de estar sufriendo grandes erosiones.

Esta puede ser una de las causas principales de los bajos rendimientos unitarios que se obtienen en Guatemala, principalmente en el maíz (720 a 740 kg/ha), los más bajos de toda Centroamérica.

En tales circunstancias, el aumento de producción agrícola para las necesidades de consumo interno, tendrá que obtenerse principalmente del incremento de los rendimientos unitarios, de la asistencia técnica y del crédito a los agricultores, así como de la apertura de tierras al riego complementada con asistencia técnica y crédito.

4/ Comercialización de granos en Centroamérica y Panamá, op. cit.

5/ Uso potencial de la tierra. Parte VII. Istmo Centroamericano, op. cit.

Siendo el problema principal de Guatemala el bajo ingreso de la población campesina, que constituye la mayoría de sus habitantes, cualquier medida que permita aumentar el ingreso de la población rural tenderá a resolver al mismo tiempo el problema principal del país.

Los ingresos de los agricultores sólo pueden incrementarse: a) aumentando la superficie de cultivo que poseen (reforma agraria); b) aumentando los rendimientos de los cultivos (cultivos más remunerativos); y c) por una combinación de las soluciones anteriores.

Para aumentar la superficie de cultivo que poseen los pequeños agricultores habría que realizar una reforma agraria, integral con el propósito de lograr un reparto más equitativo de la tierra entre todos los campesinos del país; el aumento de los rendimientos de los cultivos requiere mejorar las técnicas agrícolas, obtener crédito, riego o una combinación de estos factores. El mejoramiento de las técnicas agrícolas requiere: i) siembra y labores agrícolas oportunas; ii) mejores técnicas en las labores agrícolas; iii) utilización de semillas mejoradas o nuevos cultivos más remunerativos; iv) utilización de insecticidas y fungicidas; v) utilización de fertilizantes. Además se necesita crédito oportuno y suficiente (para adquirir semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas, labores agrícolas, etc.); riego (de auxilio o total), o una combinación de esos factores.

II. DIVERSOS SISTEMAS DE PRODUCCION

Como se mencionó al final del capítulo anterior la producción agrícola puede incrementarse básicamente mediante: el mejoramiento técnico el crédito adecuado y el riego.

La influencia de cada uno de los factores anteriores en el incremento de la producción agrícola varía de acuerdo con las circunstancias particulares de cada región y de cada agricultor, pero convendría establecer, en términos generales, la importancia de cada uno de esos factores para obtener el máximo rendimiento por unidad de capital invertido.

Como el riego tiene por objeto obtener una o varias cosechas o incrementar el rendimiento de los cultivos, será útil comparar las inversiones que se hacen en las obras de riego, su conservación y operación, con las que pueden hacerse en otros aspectos de la agricultura que tiendan al mismo fin, como las que se destinan a proporcionar asistencia técnica al agricultor, o créditos para la compra de semilla mejorada, fertilizantes, insecticidas etc., y para algunas faenas agrícolas. En este sentido se hace la comparación entre la asistencia técnica, el crédito y el riego, al no poder hacerse una comparación directa.

1. Mejoramiento del nivel técnico del agricultor

El factor que produce mayores rendimientos con el mínimo de inversión es la enseñanza directa proporcionada a los agricultores (con pocos conocimientos en su mayoría) mediante el extensionismo agrícola complementado con centros de investigación, experimentación y campos de demostración.

En el país existen ya centros de investigación y experimentación agrícola, pero los resultados que obtienen no son suficientemente difundidos porque cuando elaboran folletos no llegan al pequeño agricultor, o poco servirían a la mayoría que es analfabeta o no sabría interpretarlos ni poner en práctica sus recomendaciones.

Los pequeños agricultores son además tradicionalmente conservadores y no cambian ningún método que estén utilizando por otro nuevo mientras

/no haya

no haya visto y comprobado que el nuevo da mejores resultados; para ello se necesitan parcelas de demostración de amplitud suficiente (1 hectárea mínimo) donde se puedan observar los nuevos métodos en forma asequible tanto para la capacidad intelectual como material y económica del agricultor y comprobar que se obtiene un incremento de la producción. El costo de la asistencia técnica al agricultor para el mejoramiento correspondiente a la siembra y labores agrícolas con técnicas mejores y más oportunas, es muy pequeño (menos de un peso centroamericano por hectárea) y el agricultor no tiene que hacer inversión adicional alguna para lograr un incremento del 25 por ciento para su cosecha.

2. Crédito para mejorar las técnicas agrícolas

Las dificultades con que tropieza el agricultor para obtener crédito es uno de los principales factores limitantes de la producción agrícola, especialmente de la agricultura de temporal, porque muchas labores agrícolas no se realizan a tiempo o simplemente no se hacen (empleo de semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas) y ello da por resultado rendimientos muy bajos.

El uso de semillas mejoradas, insecticidas y fertilizantes, aunque exige inversiones adicionales permite comprobar en la parcela de demostración que la inversión reditúa de 3 a 4 veces la cantidad invertida y que se duplican fácilmente los rendimientos mediante estas prácticas agrícolas.

El crédito supervisado (con asistencia técnica) ha dado excelentes resultados en México al permitir duplicar las cosechas en regiones de cultivos de temporal.

3. El riego en relación con otras técnicas de cultivo

Donde el agua es el factor limitante para la producción agrícola, el riego adquiere una importancia primordial y pasan a segundo término los demás factores. Pero cuando se trata de un país y no de una región, la rentabilidad de las obras de riego es inferior a la que se obtiene por el mejoramiento de la técnica agrícola y por el crédito supervisado (con asistencia técnica). Deberá concederse al riego, por lo tanto, su justo valor.

/Para obtener

Para obtener una idea más clara de la rentabilidad de los diferentes factores considerados, se ha elaborado el cuadro 3 en el que se indican los efectos que tienen en el rendimiento agrícola la asistencia técnica, el crédito supervisado y el riego (complementada con asistencia técnica y crédito). Se han tomado como ejemplo los 3 proyectos considerados en el "Programa de Pequeño Riego",^{6/} o sean el de Tempisque, el de San Cristóbal y el de Jícaro.

Los datos de estos proyectos corresponden a los renglones A, D, G, H, K y L del cuadro 3, pero además se analizaron los mismos proyectos en el supuesto de que sus costos de construcción se duplicaran y triplicaran, para determinar en forma objetiva el costo límite por hectárea, a partir del cual los ingresos que obtienen los agricultores al utilizar el riego no les resulten atractivos por el alto costo de la amortización de las obras. Los datos correspondientes a estas estimaciones corresponden a los renglones E, F, I, J, M y N del mismo cuadro.

Para elaborar el cuadro, se calcularon los promedios de los costos de producción, valores de la producción e ingresos netos de las condiciones "actual y futura"; se obtuvo la aportación de la mano de obra de los campesinos para los cultivos y se calcularon los pagos por las obras de riego e intereses y los costos de operación y mantenimiento.

Los proyectos mencionados se prestan para el análisis de los efectos que tienen la asistencia técnica, el crédito supervisado y el riego en los rendimientos. Resulta de ellos que:

1. El proyecto del Tempisque en sus condiciones actuales corresponde al caso en que los agricultores utilizan una técnica muy rudimentaria y carecen del crédito para utilizar semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas (datos correspondientes al renglón A del cuadro 3);

2. Con asistencia técnica (extensión agrícola), a un costo de dos pesos centroamericanos por hectárea, los rendimientos aumenta fácilmente en un 25 por ciento (datos correspondientes al renglón B);

3. Con riego, asistencia técnica y crédito los rendimientos aumentan en un 50 por ciento por la utilización de semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas (renglón C);

^{6/} Programa Nacional de Pequeño Riego, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Agricultura, Guatemala, C. A., julio 1967.

Cuadro 3

GUATEMALA: ANALISIS DE COSTOS, INGRESOS Y BENEFICIOS ECONOMICOS DE PROYECTOS SELECCIONADOS, SEGUN DIVERSAS TECNICAS DE PRODUCCION

(Pesos centroamericanos por hectárea)

	Costo de obras de riego (1)	Pago de capital e intereses (2)	Costo de operación y mantenimiento (3)	Costo total de cultivo (4)	Costo adicional del cultivo (5)	Valor de la cosecha (6)	Valor adicional de la cosecha (7)	Aporte de mano de obra familiar (8)	Utilidad de la cosecha (6-4) (9)	Ingreso total del agricultor (8+9) (10)	Bonificación costo (6/4) (11)	Aumento cosecha/aumento costo (7/5) (12)
A Tempisque actual				72		146		55	74	129	2.09	
B Tempisque con extensión agrícola				74	2	182	36	55	108	163	2.46	18.00
C Tempisque con extensión agrícola y crédito				102	30	219	73	55	117	172	2.14	2.43
D Tempisque con riego, extensión agrícola y crédito	648	50	20	277	205	449	303	110	172	282	1.62	1.48
E Tempisque con riego, extensión agrícola y crédito	1 300	100	30	337	265	449	303	110	112	222	1.33	1.14
F Tempisque con riego, extensión agrícola y crédito	1 950	150	40	397	325	449	303	110	52	162	1.13	0.93
G San Cristóbal actual				78		220		125	142	267	2.82	
H San Cristóbal con riego	627	58	22	214	136	443	223	125	229	354	2.07	1.64
I San Cristóbal con riego	1 250	116	33	283	205	443	223	125	160	285	1.56	1.09
J San Cristóbal con riego	1 875	174	44	352	274	443	223	125	91	216	1.26	9.81
K El Jfcaro actual				236		693		87	457	544	2.94	
L El Jfcaro con riego	585	54	20	241	5	685	-8	87	444	531	2.84	
M El Jfcaro con riego	1 200	108	30	305	69	685	-8	87	380	467	2.24	
N El Jfcaro con riego	1 800	162	40	369	133	685	-8	87	316	403	1.85	

Fuente: Programa Nacional de Pequeño Riego, Dirección de Recursos Naturales Renovables - Ministerio de Agricultura, Guatemala C.A. - Julio, 1967.

4. Con riego, asistencia técnica y crédito, los rendimientos aumentarán de acuerdo con lo considerado para las condiciones futuras del proyecto (renglón D);

5. Las condiciones actuales del proyecto San Cristóbal corresponden a agricultores que utilizan una técnica más avanzada y cuentan con crédito limitado para usar en pequeña proporción mejores semillas, fertilizantes e insecticidas (renglón G);

6. Las condiciones futuras del proyecto San Cristóbal corresponden a agricultores que cuentan con riegos, asistencia técnica y crédito (renglón H);

7. Los agricultores del Jícaro cuentan actualmente con asistencia técnica, crédito y riego, condiciones similares a las futuras del proyecto (renglones K y L).

Para determinar el costo límite de las obras, bajo el punto de vista de los ingresos para el agricultor se duplicaron y triplicaron los costos de los proyectos antes mencionados (renglones E, F, I, J, M y N).

Del cuadro 3 se pueden deducir conclusiones que variarán para cada región y proyecto en particular, pero que son en general aplicables a todos los casos. En primer lugar, que la inversión más rentable es la que corresponde a la asistencia técnica puesto que por cada peso centroamericano invertido se obtienen 18 de incremento en la producción (renglón B). Esta rentabilidad tan alta elimina cualquier duda que pudiera tenerse sobre la importancia de la asistencia técnica, pues aunque su costo fuera el doble, o el aumento de la producción la mitad del estimado, la relación entre el aumento de la producción y el costo de la misma sería de 9 por 1.

Es sin embargo la fase que presenta mayores dificultades para su ejecución, puesto que requiere la preparación de agrónomos en sus diferentes especialidades y extensionistas agrícolas, la instalación de campos de experimentación y demostración, donde pueda comprobarse el efecto de fertilizantes, insecticidas, nuevas variedades de semillas, nuevas prácticas agrícolas y de riego, etc., y todo ello requiere tiempo, dinero y comprensión de que los resultados se van a obtener lentamente, y

/al cabo de

al cabo de 5 a 10 años, los aumentos en los rendimientos agrícolas serán notables, aunque sólo podrán apreciarse a base de datos comparativos.

En segundo lugar, comparando los costos y rendimientos del renglón A con los del renglón C --considerando que el pequeño aumento en el costo del cultivo (30 pesos centroamericanos, renglón F) se destinó a utilizar en proporción limitada mejores técnicas, semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas-- se obtiene por cada peso centroamericano invertido un aumento de producción de 2,43 pesos centroamericanos. Indica ello que si además de la técnica se cuenta con crédito para utilizar semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas, se obtiene un aumento en el rendimiento menos alto que el correspondiente a la asistencia técnica, pero de gran importancia. En el ejemplo, la relación obtenida es baja por haberse considerado un aumento muy conservador del 50 por ciento por la utilización de mejores técnicas, semillas, fertilizantes e insecticidas.

Por lo general la rentabilidad adicional que se obtiene por utilizar semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas suele ser de 3 a 4 por uno, si se tiene en cuenta que el costo adicional de estos productos se aproxima de 30 a 50 pesos centroamericanos por hectárea, y que el aumento de producción puede ser por hectárea, del orden de 100 a 150 pesos centroamericanos.

En tercer lugar, comparando los costos y rendimientos de los casos correspondientes a los renglones A y D; G y H; K y L (es decir los proyectos en las condiciones actuales y futuras con riego) se observará que la rentabilidad del riego sigue en importancia al obtenerse por cada peso centroamericano invertido, una rentabilidad de 1.48 a 1.64 pesos centroamericanos (que aumenta a 1.72 y 2.06 pesos centroamericanos una vez amortizado el costo de las obras) para el Tempisque y San Cristóbal respectivamente. No se consideró aumento en la producción por hectárea en El Jícaro, porque ya estaba bajo riego. (El objetivo principal del proyecto de El Jícaro consiste en duplicar la superficie de riego y eliminar el problema de la salinidad de las aguas subterráneas que actualmente se utilizan; los beneficios económicos que se recibirían una vez concluido el pago de las obras equivaldrá a 54 pesos centroamericanos por hectárea).

En cuarto lugar, basándose únicamente en la relación beneficio costo, resultaría económico construir estos distritos de riego aunque su costo de construcción fuera el doble o triple del obtenido para los proyectos (renglones E, F, I, J, M, N) pero si se analizan los ingresos del agricultor individualmente, que es en definitiva el que convierte en éxito o fracaso la explotación de un distrito, se observará que la utilidad de la cosecha y los ingresos totales del agricultor (columnas 9 y 10) a causa de los proyectos --suponiendo unos costos de obra de 1 800 a 1 950 pesos centroamericanos por hectárea (renglones F, J, y N)-- resultan aparentemente inferiores a los que obtendría el agricultor sin las obras (renglones B, C, G y K).

En los casos considerados en los renglones E, I y M --en los que se supuso un costo del proyecto de 1 200 a 1 300 pesos centroamericanos por hectárea-- se obtienen los siguientes resultados. En el caso correspondiente al renglón E el agricultor obtiene un incremento de su utilidad, debido al riego, de 38 pesos centroamericanos 112-74 por hectárea si se compara con las condiciones actuales; pero dicho incremento no es proporcional al trabajo que debe realizar, puesto que se supone que al cultivar con riego tiene que obtener dos cosechas anuales y en las condiciones actuales solamente una, de la que percibe 129 pesos centroamericanos por hectárea. Las condiciones son más desfavorables si la comparación se hace suponiendo que ya contaba con asistencia técnica y crédito (renglón B), porque en tal caso no hay incremento en las utilidades por causa del riego. Como disminuyen de 117 a 112 pesos centroamericanos por hectárea, el agricultor preferiría cultivar probablemente su tierra sin riego y con asistencia una vez al año, y disponer de 6 meses al año para trabajar como asalariado.

En condiciones similares se encuentra el caso I, en el que el agricultor, por causa del riego, obtendría únicamente un incremento en su percepción total de 18 pesos centroamericanos por hectárea, con una inversión supuesta de 1 250 pesos centroamericanos por hectárea, que fácilmente podría obtener mediante asistencia técnica y crédito para semilla, fertilizantes e insecticidas, con una inversión de tan solo 30 a 50 pesos centroamericanos por hectárea.

/En el caso

En el caso correspondiente al renglón M, la utilidad que obtiene el agricultor con las obras resulta inferior a la que obtiene en las condiciones actuales.

El objeto de utilizar costos más altos que los calculados realmente para los proyectos considerados, fue determinar el límite en el costo de las obras a partir del cual ya no resultan atractivas las obras de riego para los agricultores y del que seguramente se rehusará a utilizar el riego para no pagar el capital y los intereses de las obras. La situación ya se ha experimentado en México, Honduras y Panamá al presentarse las circunstancias citadas.

Como consecuencia de las observaciones anteriores, se llega a la conclusión de que los proyectos de riego que pasen de los 1 000 pesos centroamericanos por hectárea serán rechazados por los agricultores, que se rehusarían a pagar la cuota correspondiente a las obras y sus intereses. El agricultor nunca aceptará esperar de 20 a 50 años --que se necesitan para amortizar las obras-- para aumentar sus ingresos cuando puede obtener ese aumento, que necesita con urgencia y de inmediato, como asalariado. Pero la construcción de distritos de riego de tan alto costo la única solución es que el gobierno absorba el costo de la mayor parte de las obras.

Otra consecuencia que puede sacarse del cuadro 3 es la superficie mínima de cultivo que requiere una familia campesina para su sostenimiento.

Si se supone que el mínimo ingreso total para una familia campesina de seis miembros es de 700 pesos centroamericanos anuales, la superficie requerida por agricultores que se dediquen a cultivos de muy altos rendimientos económicos e intensivos --como en El Jícaro y San Cristóbal-- variará entre 1.3 hectáreas y 2.0 hectáreas y cuando se trate de cultivos de menores rendimientos económicos --como los del Tempisque-- será de 3.7 hectáreas por familia.

Tales extensiones serían las mínimas necesarias para la supervivencia de la familia campesina pero sólo tendría capacidad de compra para los artículos industriales absolutamente indispensables. La verdadera incorporación del campesino a la economía nacional requeriría el doble del área mínima indicada.

/Como los

Como los efectos de la asistencia técnica y el crédito supervisado --factores más rentables para el incremento de la agricultura-- son lentos, para aumentar más rápidamente la producción agrícola del país se hará necesario poner bajo cultivos nuevas áreas. Es en este aspecto donde el riego adquiere su máxima importancia porque muchas de estas áreas pueden estar siendo ya cultivadas con buena técnica agrícola y suficiente crédito, y su factor limitante para incrementar los rendimientos de dos cosechas puede ser la falta de agua.

El riego salvaría esta deficiencia. Su baja rentabilidad, sin embargo, sólo aconseja instalarlo donde se considere insustituible para obtener una cosecha o cosechas de alto valor y, principalmente, para poner bajo cultivo intensivo nuevas áreas que de otra manera no podrían explotarse y puedan ser necesarias para el desarrollo del país. En Guatemala existen grandes zonas en donde se podría obtener una segunda cosecha si se contase con riego y drenaje.

El hecho de que la asistencia técnica sea el factor más rentable no implica que no puedan iniciarse las fases de crédito y riego porque las tres son complementarias y deben ejecutarse simultáneamente. La importancia que se deba señalar a cada una dependerá de las condiciones particulares de cada región de Guatemala.

La necesidad de asistencia técnica y de crédito es mayor aún en las tierras de riego, puesto que sin esas ayudas no podrían hacerse cultivos intensivos, y se necesita que los usuarios tengan capacidad de pago para la operación, conservación y amortización de las obras de riego.

III. ASPECTOS TECNICOECONOMICOS DEL RIEGO

Cuando se establezcan las necesidades de asistencia técnica, crédito y riego en Guatemala será indispensable analizar su conveniencia y posibilidades en las diferentes zonas del país que en términos generales son similares para todos los países centroamericanos. Los principales problemas a ese respecto se anotan a continuación.

1. Legislación^{7/}

Es grave la falta de una legislación adecuada para el mejor aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas tanto por el gobierno como por los particulares.

Igual gravedad reviste el problema de la tenencia de la tierra, al resultar que la mayoría del área de las tierras susceptibles de riego pertenece a un grupo reducido de propietarios. De construirse un distrito de riego en esas zonas, en las condiciones actuales, resultarían beneficiados por lo tanto los grandes terratenientes y se agravaría el problema de la repartición de la riqueza en Guatemala al incrementarse la capacidad de producción de los más acomodados con muy poco beneficio para la mayoría de los pequeños agricultores, que son los más necesitados.

Difícilmente podrán desarrollarse los grandes distritos de riego mientras no se resuelva este problema.

2. Climatología^{8/}

Las condiciones climáticas en las tierras bajas de Guatemala, por lo que se refiere a necesidades de riego, son de dos tipos principales.

a) Clima de la vertiente del Caribe, caracterizado por una temperatura alta y uniforme durante todo el año, con cambios mínimos en la temperatura media mensual, humedad ambiente alta y lluvias distribuidas durante todo el año. Por lo general no se necesita riego, excepto en pequeñas áreas

^{7/} III. Guatemala, Anexo D. Aspectos legales e institucionales
(E/CN.12/CCE/SC.5/72/Add.4)

^{8/} Véase III. Guatemala, Anexo A. Meteorología e hidrología
(E/CN.12/CCE/SC.5/72/Add.1; TAO/LAT/104/Guatemala)

y cultivos perennes (zonas bananeras), bastando uno o dos riegos de auxilio durante el año para obtener cosechas óptimas.

b) Clima de la vertiente del Pacífico, caracterizado por una temperatura alta y uniforme durante todo el año con cambios mínimos en su temperatura media mensual, una época de sequía bien definida en la que prácticamente no llueve (diciembre a mayo) y una temporada de lluvias (junio a noviembre) con precipitaciones abundantes pero no siempre bien distribuidas mensualmente; se presenta una interrupción (veranillo) que puede durar de 2 a 6 semanas y puede ocasionar la pérdida de las cosechas de temporal, que pueden volver a sembrarse al terminar este pequeño período de sequía.

En las regiones con este tipo de clima es indispensable el riego durante toda la sequía y uno o dos riegos de auxilio en la época de lluvias; en esa forma se obtienen cosechas óptimas de cultivos perennes o dos cosechas anuales de cultivos estacionales.

A pesar de que el riego es necesario en estas regiones para obtener el máximo provecho de la tierra, los campesinos no siempre se muestran dispuestos a hacer uso del riego, al conformarse con una sola cosecha de temporal en la época de lluvias, que les permite subsistir. Esta renuencia a utilizar el riego aumenta si tienen que pagar el agua y las obras de riego por lo que en muchos casos se corre el peligro de que una obra no sea utilizada en muchos años hasta que los campesinos se van convenciendo de la ventaja económica que representa.

3. Topografía

Como en el resto de Centroamérica, la topografía del país es en general muy accidentada, por lo que en proporción, es pequeña la superficie susceptible de riego (6 a 8 por ciento), localizada principalmente en los valles del altiplano, las vegas de los ríos y las planicies costeras; valles estrechos, por lo general poco amplios y sin continuidad, requieren además sistemas de distribución anormalmente largos. Por ello resulta difícil encontrar vasos de almacenamiento adecuados para la construcción de embalses para regularizar los caudales de los ríos, y cuando hay

/necesidad

necesidad de hacerlo resultan presas muy grandes en relación con el volumen almacenado o tienen que inundarse valles ya dedicados actualmente al cultivo (a lo que se oponen los propietarios) por lo que los embalses resultan muy costosos. (Véase la lámina 4 del informe general.)

4. Hidrología^{9/}

La accidentada topografía y las fuertes pendientes principalmente de la vertiente del Pacífico, originan ríos con grandes crecientes durante la época de lluvias, aunque sean de corta duración; en el estiaje, en cambio, su caudal es muy reducido en relación con su gasto medio, mal aprovechado por añadidura en la época que más se necesita, por la distribución inadecuada que de él hacen los usuarios, por la falta de leyes que regulen su utilización, procedimientos ineficientes de riego, o su desperdicio al dejarse escurrir el agua al mar.

5. Tecnología

Aunque Guatemala tiene una tradición de riego, es muy pequeña la superficie que se riega y por esa razón no se cuenta con suficientes técnicos especializados en proyectos, construcción y operación de distritos de riego, ni existen muchos agricultores que conozcan las prácticas modernas de riego.

6. Financiamiento

Las proporciones del presupuesto de Guatemala hacen necesario que para construir grandes obras de riego deba recurrirse al financiamiento de instituciones financieras mundiales como el BIRF, el BID, etc. Será difícil, sin embargo, que lo otorguen mientras no se legisle sobre el aprovechamiento de las aguas y la tenencia de las tierras dentro de los grandes distritos de riego, para poder asegurar el agua para el riego, y una distribución más equitativa de la tierra dentro de los distritos, en forma que beneficie al mayor número posible de agricultores. Existe en cambio la posibilidad de construir pequeñas obras de riego.

9/ Véase III. Guatemala. Anexo A. Meteorología e hidrología, op. cit.

a) Grandes obras de riego

Por las razones señaladas en el literal 3 anterior, los altos costos de las presas y la necesidad de importar muchos de los materiales y maquinaria requeridos por las obras de riego, los grandes sistemas que requieren presas de almacenamiento resultan por hectárea regada a un costo de 1 400 a 1 800 pesos centroamericanos, doble del que generalmente se acepta como económico y también doble del de los pequeños sistemas de riego. Por ello, aunque los estudios de factibilidad indiquen la posibilidad de recuperación económica de los grandes sistemas de riego, tendrían que sembrarse con cultivos de muy altos rendimientos que requieren técnicas de riego y agrícolas muy avanzadas, créditos amplios y oportunos, y agricultores muy capacitados, condiciones que de momento es difícil que se satisfagan en Guatemala.

Aparte de ello, aunque económicamente fueran factibles los proyectos en conjunto, no siempre lo serían para todos los usuarios del proyecto porque los que disponen de pequeñas áreas no tendrían la capacidad de pago sobrante --después de deducir lo necesario para su subsistencia y la de su familia--, menos si se pretendiera el cobro íntegro con intereses de las inversiones hechas en las obras.

Sólo podrían construirse distritos medianos y grandes una vez resueltos los problemas legislativos relativos al aprovechamiento del agua y la tenencia de la tierra (aunque fuera exclusivamente para cada caso particular), cuando su costo fuera inferior a los 1 000 pesos centroamericanos por hectárea por aprovecharse para ellos ríos con caudal de estiaje suficiente para las necesidades del distrito, almacenamientos naturales como lagos o una laguna o se construyera la presa almacenadora para otros fines (planta hidroeléctrica, control de avenidas, etc.) y no se cargara al distrito su costo íntegro o se le cargara una mínima parte.

b) Pequeñas obras de riego

Se consideran pequeñas obras de irrigación aquéllas cuyas áreas fluctúan entre 100 y 200 hectáreas, y por excepción las algo menores o mayores.

/Guatemala

Guatemala es el único país centroamericano que ha concedido la debida importancia a los sistemas de riego pequeños y medianos, orientando su política hacia el beneficio de los pequeños agricultores, mediante la construcción de estas obras de riego. Para llevar a la práctica su programa a este respecto obtuvo del BID un financiamiento de 10 millones de pesos centroamericanos. Las obras se están ejecutando dentro del Programa Nacional de Pequeño Riego, a un costo aproximado de 700 pesos centroamericanos por hectárea. Este costo se debe al hecho de que las obras de capacitación de esos pequeños sistemas son de costo reducido por aprovechar fuentes fáciles de explotar, de agua subterránea poco profunda o de agua de estiaje de arroyos o ríos, aparte de que sus canales son de poca longitud y capacidad. Los grandes distritos de riego requieren en cambio presas almacenadoras muy costosas y sistemas de conducción largos y más capaces.

Aparte de su bajo costo, la construcción de estos pequeños distritos tienen las ventajas de que:

- a) Pueden construirse mientras se modifican las actuales leyes de aguas y la tenencia de la tierra;
- b) Puede escogerse su localización; para beneficiar al mayor número posible de pequeños agricultores;
- c) Permite aprovechar todos los caudales de estiaje, por pequeños que sean;
- d) No necesitan presa almacenadora, por lo que resultan muy económicos;
- e) Por ser de bajo costo, corresponden a la capacidad económica de Guatemala, y por contar con una fuente segura de abastecimiento de agua (agua de estiaje de arroyos y ríos, o pozos profundos) y poder beneficiar al mayor número de pequeños agricultores, facilitan la obtención de financiamiento de instituciones de crédito internacionales;
- f) Por ser relativamente pequeños se reduce notablemente o se hace innecesaria la asistencia técnica extranjera;
- g) Cualquier error en su proyecto o construcción puede corregirse fácil y económicamente sin que repercuta en la economía nacional, y en casos extremos un pequeño proyecto puede abandonarse sin consecuencias económicas graves;

/h) Permiten

h) Permiten que los técnicos locales vayan adquiriendo experiencia que más tarde podrán aplicar en la construcción y operación de distritos mayores; proporcionan además la experiencia necesaria para enseñar a los agricultores las técnicas modernas de riego;

i) Finalmente, contribuyen a ir formando la conciencia nacional, tanto de gobernantes como de técnicos y agricultores, de su conveniencia por los beneficios que de ellos se derivan directa e indirectamente, y porque contribuyen a resolver la subocupación del campesino proporcionándole trabajo durante todo el año.

IV. POSIBILIDADES DE RIEGO

1. Situación actual

No se ha determinado con precisión el área bajo riego de Guatemala. Las dependencias oficiales consideran bajo riego unas 34 000 hectáreas distribuidas en la siguiente forma:

	<u>Hectáreas</u>
<u>Total</u>	<u>34 000</u>
Pequeños aprovechamientos de Morazán, Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, Guijo, Usumatlán, Teculután, el Valle Norte de Motagua	2 500
Costa del Pacífico, compañías bananeras (no están operando)	16 000
Costa del Pacífico, particulares	6 000
Altiplano (valles y vegas de los ríos)	4 500
Costa del Atlántico, proyectos ejecutados por la UFCO	5 000

2. Potencial de desarrollo

De acuerdo con el informe de la FAO^{10/} sobre el uso potencial de la tierra, en Guatemala existen 1 264 470 hectáreas de tierras propias para cultivos anuales intensivos y extensivos, clases I y II, que podrían proporcionar altos y medianos rendimientos y con topografía apropiada para el riego. Por la calidad del suelo y clima se puede hacer la siguiente clasificación:

10/ Uso Potencial de la tierra. Parte VII. Istmo Centroamericano Op. cit.

Calidad del suelo y clima	Superficie (ha)
<u>Húmedo</u>	<u>552 500</u>
IA-CH caliente	261 090
IA-TH templado	35 650
IA-FH frío	22 140
IIA-CH caliente	207 020
IIA-FH frío	26 600
<u>Seco</u>	<u>711 970</u>
IA-CS caliente	612 100
IA-TS templado	29 400
IIA-CS caliente	57 050
IIA-TS templado	13 420

El principal factor limitante de esta superficie de 712 000 hectáreas es la falta de agua durante los 5 o 6 meses de sequía, de diciembre a abril. Estas tierras deberían ser las que principalmente se beneficiasen con el riego, aunque parte de las que tienen clima húmedo pueda necesitar riego para cosechas muy remunerativas y especializadas, como el banano. Otro tipo de cultivo no sería remunerativo y por lo tanto el porcentaje bajo riego de estas tierras no puede pasar de un 30 por ciento.

La localización y características climáticas de la tierra son las siguientes:

Calidad del suelo y clima	Superficie (ha)
<u>Cuenca del Golfo de México (367 500 ha)</u>	
<u>Húmedo</u>	<u>196 000</u>
IA-CH caliente	25 000
IA-TH templado	1 000
IIA-CH caliente	170 000
<u>Seco</u>	<u>171 500</u>
IA-CS caliente	167 000
IA-TS templado	4 500

Conclusión

Calidad del suelo y clima	Superficie (ha)
<u>Cuenca del Caribe (258 280 ha)</u>	
<u>Húmedo</u>	<u>244 360</u>
IA-CH caliente	150 090
IA-TH templado	34 650
IIA-CH caliente	37 020
IIA-FH frío	22 600
<u>Seco</u>	<u>148 520</u>
IA-CS caliente	114 500
IIA-CS caliente	26 000
IIA-TS templado	5 520
IA-TS templado	2 500
<u>Cuenca del Pacífico (504 090 ha)</u>	
<u>Húmedo</u>	<u>112 140</u>
IA-CH caliente	86 000
IA-FH frío	22 140
IIA-FH frío	4 000
<u>Seco</u>	<u>391 950</u>
IA-CS caliente	330 600
IA-TS templado	22 400
IIA-CS caliente	31 050
IIA-TS templado	7 900

De las 712 000 hectáreas con clima seco que necesitan riego, sólo pueden recibirlo --por su localización con respecto a las fuentes-- unas 271 350 hectáreas de tierras de primera calidad (90 por ciento de las tierras de clima seco). (Véanse el cuadro 4 de este informe y la lámina 6 del Informe General.) Las tierras de clima húmedo están mejor localizadas con respecto a las fuentes de agua, pero no necesitan riego o lo necesitan en mínima parte. Si se regara el 30 por ciento de las 552 500 hectáreas de clima húmedo, sumarían 165 750 hectáreas, con lo que se obtendría un total de 437 100 hectáreas de riego subdivididas como sigue:

/Cuenca

	<u>Hectáreas</u>
Cuenca del golfo de México	76 050
Cuenca del Caribe	89 558
Cuenca del Pacífico	<u>271 492</u>
	437 100

La potencialidad de riego de Guatemala es por lo tanto de unas 450 000 hectáreas.

En los estudios provisionales realizados por la Dirección de Recursos Hidráulicos, se considera que se cuenta con un abastecimiento de:

	<u>m³/s</u>	=	<u>Millones de m³</u>
Cuenca del Golfo de México	1 000	=	31 500.0
Cuenca del Caribe	225	=	7 095.6
Cuenca del Pacífico	<u>450</u>	=	<u>14 191.0</u>
	1 525	=	52 786.6

más que suficientes para regar las 450 000 hectáreas. Para ello será necesario, sin embargo, almacenar parte del agua mediante presas de embalse principalmente en la cuenca del Pacífico y en la región del Caribe, por no ser suficientes las aguas de estiaje para las necesidades de riego de las áreas consideradas. En estiaje se cuenta con:

	<u>m³/s</u>
Cuenca del golfo de México	500
Cuenca del Caribe	60
Cuenca del Pacífico	135

Con ellos fácilmente podrían regarse 227 000 hectáreas de la cuenca del golfo de México, 60 000 hectáreas de la cuenca del Caribe y 135 000 hectáreas de la cuenca del Pacífico, 422 000 hectáreas en total, sin necesidad de construir presas de almacenamiento. La política básica de riego de Guatemala para un futuro inmediato, deberá consistir en el aprovechamiento de estas aguas de estiaje en distritos de riego que no necesiten presas de almacenamiento, con lo cual su costo habrá de ser inferior a los 1 000 pesos centroamericanos por hectárea.

Como el aumento de la producción agrícola habría de depender en el futuro principalmente del aumento de los rendimientos unitarios en las zonas de temporal y de las tierras que se abran al riego, se considera urgente la construcción de obras para el riego de una extensión aproximada de 7 900 hectáreas anuales en el decenio 1970-80. (Véase el capítulo I.)

GUATEMALA; PROYECTOS DE RIEGO, SUPERFICIE Y DEMANDA ANUAL DE AGUA

Zona de riego número	Cuenca número	Nombre del proyecto o del río	Categoría tierra-clima	Superficie (hectáreas)		Requerimientos de agua (m ³ /ha)	Volumen anual de agua (millones m ³)	Gasto promedio anual (m ³ /s) _{c/}
				Potencial máxima _{a/}	Probable _{b/}			
Total				630 500	271 350			
1	03		1A-CS	123 000	-		-	
2	05		1A-CS	55 000	-		-	
2A	05		1A-CS	4 000	-		-	
3	03	R. San Pedro	1A-CS	33 000	10 000	12 000	120.0	3.81
3A	03	R. San Pedro	1A-CS	2 500	1 250	12 000	15.0	0.48
4	03	R. Tamaris	1A-CS	13 500	4 500	12 000	54.0	1.71
5	09	R. Fomul Laguna Yaxja Lago Petén Itzá	1A-CS	34 500	11 500	12 000	138.0	4.38
6	03	R. Salama	1A-TS	4 500	1 500	10 000	15.0	0.48
7	19	R. Plátanos	1A-TS	2 500	1 250	10 000	12.5	0.40
8	46	R. Grande de Mito	1A-CS	11 000	5 000	12 000	60.0	1.90
8A	46	C. Monjas	1A-TS	3 400	2 400	10 000	24.0	0.76
9	20	R. Pulutá	1A-CS	2 500	800	12 000	9.6	0.30
10	18	R. Los Esclavos	1A-TS	17 500	8 250	10 000	99.0	3.14
10A	18		1A-TS	1 500	-	10 000	-	
10B	18	Afluente R. Los Esclavos	1A-CS	10 000	5 000	12 000	60.0	1.90
11	19	R. Motagua	1A-CS	5 000	3 500	12 000	42.0	1.33
12	8-10-12 12-16-1B	R. Nahualate hasta R. Los Esclavos	1A-CS	282 300	200 000	12 000	2 400.0	76.10
13	20	R. Paz	1A-CS	5 300	3 700	12 000	44.4	1.41
14	06	R. Oc	1A-CS	5 000	2 500	12 000	30.0	0.95
15	02		1A-CS	4 500	3 200	12 000	38.4	1.28
16	02	R. El Naranjo	1A-CS	10 000	7 000	12 000	84.0	2.66

a/ Tomando en cuenta únicamente la calidad de tierra apta para riego, sin considerar disponibilidad de agua, ni problemas topográficos para llevar el agua a los terrenos de riego.

b/ Limitada por las condiciones climáticas, topográficas y de disponibilidad de aguas.

El Ministerio de Agricultura, a través de la División de Recursos Hidráulicos, ha impulsado las obras de pequeña irrigación por medio del "Programa Nacional de Pequeño Riego" antes mencionado, para el que se obtuvo un crédito del BID con el que se pondrán bajo riego 11 350 hectáreas de unos 28 proyectos en el término de 3 años, aparte de otros con fondos propios que proporcionarán en un futuro inmediato un aumento de 20 000 hectáreas de riego.

Esta política de riego es la más apropiada para Guatemala porque estos pequeños aprovechamientos a un costo de 700 pesos centroamericanos por hectárea, están permitiendo preparar personal técnico para obras de mayor envergadura y conocer mejor los problemas que plantean los distritos de riego tanto en sus aspectos técnicos de construcción y operación como sociales y económicos. Se podrá evitar así la inversión en distritos de riego cuando siendo las condiciones técnicas y económicas favorables, no lo sean las condiciones sociales ni resulten atractivos para los agricultores.

Como segunda etapa, y después de haberse resuelto los problemas legislativos para el aprovechamiento del agua y la tenencia de la tierra, deberá procederse a la construcción de sistemas de riego medianos y grandes utilizando principalmente las aguas de estiaje, para evitar la necesidad de construir presas de almacenamiento, o aprovechando las que se construyen para otros fines (plantas hidroeléctricas, etc.) por lo que dichos proyectos deberán tener un costo inferior a los 1 000 pesos centroamericanos por hectárea.

Cuando estos proyectos vayan a formar parte de otro mayor (que se construirá cuando sea regulada la fuente de abastecimiento del agua por una presa), deberá procurarse realizar las obras de acuerdo con el plan general para que puedan utilizarse en su mayor parte cuando se ponga en operación el sistema completo.

La segunda etapa puede simultanearse con la construcción de las obras de pequeña irrigación, una vez que se haya adquirido la experiencia necesaria y se hayan resuelto los problemas legales mencionados.

/La tercera

La tercera y última etapa consistiría en la construcción de los distritos de riego que requiriesen grandes y costosas presas de almacenamiento.

Como ya se mencionó, para que Guatemala pueda atender el incremento de la demanda de artículos básicos agrícolas de la población, exclusivamente por medio de la agricultura de riego, se necesitaría abrir al riego unas 79 000 hectáreas en el decenio 1970-80. (Véase el cuadro 5)

Para propósitos de este estudio se realizó una estimación muy preliminar de las posibilidades de riego en el país tomando en cuenta el clima, el agua disponible, la calidad de las tierras y los problemas topográficos. Específicamente se siguieron los criterios siguientes:

Zona 1 - 2 - 2A y 10A. No se asigna área regable por insuficiencia de caudal.

Zona 3 - 4 - 5 - 6 - 9. Se estimó el área regable en un 33 por ciento del área potencial.

Zona 3A - 7 - 8 - 10 - 10B - 14. Se estimó el área regable en un 50 por ciento del área potencial.

Zona 8A - 11 - 12 - 13 - 16. Se estimó el área regable en un 70 por ciento del área potencial.

Los resultados subdivididos por cuencas hidrográficas se muestran en el cuadro 4 y alcanzan un total de 271 350 hectáreas. Este estimado no incluye las regiones con clima húmedo en las que, según se ha mencionado, se podrían regar unas 167 750 hectáreas, lo que daría unas 450 000 hectáreas de tierra con buenas posibilidades de riego en Guatemala.

Si el esfuerzo principal del gobierno para atender el incremento de la demanda de productos agrícolas se dedicara a la asistencia técnica y al crédito a los agricultores disminuiría notablemente el área que se necesitaría poner bajo riego y probablemente bastaría un programa de riego como el que se está llevando a cabo en la actualidad para satisfacer las necesidades de productos agrícolas.

Cuando se planifican los grandes distritos de riego se toma en cuenta el agua de que disponen en este momento, pero pocas veces se tiene la precaución de analizar la posible utilización de parte del agua en pequeñas explotaciones agrícolas por los ribereños, que con el tiempo empiezan a utilizar principalmente la de estiaje, hecho muy difícil y en ocasiones

Cuadro 5

GUATEMALA: POTENCIALIDAD DE RIEGO Y NECESIDADES DE AGUA PARA SATISFACER EL INCREMENTO DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS AGRICOLAS BASICOS, 1970-80

Cuenca	Nombre del proyecto o del río	Superficie (hectáreas)	1970		Superficie (hectáreas)	1980	
			Caudal m ³ /s			Caudal m ³ /s	
			Máximo	Promedio		Máximo	Promedio
<u>Total</u>		<u>6 000</u>			<u>85 000</u>		
E ₁	R. Naranjo	6 000	6.00	2.28	10 000	10.00	3.17
E ₂	Tilapa				3 100	3.20	1.22
D ₁	R. Motagua				3 500	3.50	1.34
F	R. Samalá, R. Sis, R. Jean						
F	R. Nahualate, Madre Vieja				42 000	42.00	16.00
F	R. Coyolate y Acome						
G	R. Achihuate, María Linda				20 000	20.00	7.63
H	R. Esclavos				4 000	4.00	1.27
J ₁	C. Monjas				2 400	2.40	0.76

/Imposible

imposible de impedir. Aunque esas explotaciones agrícolas sean pequeñas (de media a 50 hectáreas) su número puede resultar muy grande, y el área total considerable. Entonces puede agotarse en muchas ocasiones el agua de estiaje del río y quedar afectada consiguientemente la disponibilidad de agua de los distritos que se encuentran aguas abajo y en especial los que están basados en aguas de estiaje para su operación.

Por esa razón deben hacerse los estudios por cuencas completas, tenerse en cuenta la posibilidad de la utilización de parte del agua de estiaje por los ribereños y analizar la disponibilidad del agua descontando las posibles utilidades a lo largo del cauce para conocer los sobrantes disponibles para los distritos de aguas abajo.

El agua de las crecientes no se considera utilizada por los ribereños, porque ocurren en épocas de lluvia, cuando no se necesita riego.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

El mayor problema de la población campesina que se dedica a la agricultura es su bajo ingreso. Podría resolverse en parte aumentando el área que está cultivando o los rendimientos agrícolas, o mediante una combinación de ambos procedimientos. Para lo primero se necesitaría realizar una redistribución de la tierra (reforma agraria), y los rendimientos agrícolas pueden aumentarse principalmente mediante: a) asistencia técnica; b) crédito supervisado, y c) riego (complementado con crédito supervisado).

El aumento de la producción agrícola en Guatemala habrá de depender en el futuro principalmente del incremento de los rendimientos unitarios en las zonas de temporal y de las tierras que se abran al riego.

La rentabilidad de la asistencia técnica es extraordinaria: 20 por cada unidad de capital invertido; la del crédito supervisado es de 3.1 y la del riego (complementado con crédito) de 1.5 a 1 (disminuyendo 1 a 1, según el costo de las obras).

Se considera que una familia campesina necesita para su supervivencia una superficie mínima de 4 hectáreas de riego, con crédito supervisado, aunque para integrar al campesino a la vida económica de la nación necesitaría poseer 10 hectáreas de riego y subsidios para la mayor parte del costo de las obras. Con el cultivo de hortalizas o frutales esas extensiones podrían disminuirse a la mitad.

Mientras no se establezcan legalmente las prioridades para el uso del agua y para la tenencia de la tierra en los distritos de riego y no se creen la oficina u oficinas gubernamentales encargadas de hacer cumplir disposiciones legales, difícilmente podrán desarrollarse grandes distritos de riego en Guatemala.

Se estima que la máxima capacidad de pago del agricultor para la amortización de las obras de riego es de 50 pesos centroamericanos por hectárea anuales, en condiciones óptimas. No podrán atraerles en consecuencia, obras cuyo costo sea igual o superior a los 1 000 pesos centroamericanos por hectárea y cuya amortización pase de los 50 pesos centroamericanos

/por hectárea

por hectárea anuales señalados; para que las acepten, el gobierno tendría que subsidiar la diferencia que sobrepasase de los 50 pesos centroamericanos por hectárea anuales, y en muchos casos la totalidad de los costos de las obras.

No se dispone actualmente, por otra parte, de suficientes técnicos en las ramas de irrigación.

En estas condiciones se considera factible la construcción de pequeños distritos de riego aprovechando los caudales de estiaje de los ríos por reducidos que sean, aguas subterráneas poco profundas, o lagos y lagunas, para lo que no sería necesario modificar la legislación. Estos sistemas de riego pueden establecerse de manera que beneficien principalmente a los pequeños agricultores, y para su construcción no se requieren prácticamente técnicos extranjeros. Como su costo unitario es muy bajo, se estima que están dentro de la capacidad económica de Guatemala o que podría conseguirse financiamiento internacional para construirlos.

2. Recomendaciones

1. Iniciar el estudio sobre el mejor aprovechamiento del agua y de la tierra, de manera que se asegure el abastecimiento de agua necesario para los distritos de riego y éstos beneficien al mayor número de agricultores, estipulando al mismo tiempo el área máxima de riego que se pueda poseer y promulgando las leyes que se consideren necesarias para lograr estos propósitos.
2. Establecer centros de investigación y experimentación agrícola, y hacer extensivos a todos los agricultores del país los resultados de estos centros, por medio de un extensionismo intensivo y campos de demostración no menores de una hectárea.
3. Proporcionar crédito supervisado a los agricultores, con asistencia técnica para la utilización de semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas y para que se hagan las labores agrícolas oportunamente.

4. Dotar al agricultor de 10 hectáreas de riego si cultiva productos poco remunerativos (maíz, sorgo, arroz, etc.) o de la mitad de esa superficie (si cultiva hortalizas o frutales) para incorporarla a la vida económica de la nación.
5. Preparar proyectos para la construcción de obras para el riego de 5 000 a 7 000 hectáreas anuales, durante el decenio 1970-80;
6. Como primera etapa de un programa de irrigación, iniciar de inmediato los estudios y la construcción de pequeños distritos de riego de 100 a 4 000 hectáreas, aprovechando el estiaje de arroyos y ríos, o aguas subterráneas.
7. Como segunda etapa del programa de irrigación (que puede ser simultáneo a la primera etapa) deberán iniciarse los estudios de distritos medianos (de 4 000 a 10 000 hectáreas) e incluso grandes (de 10 000 hectáreas en adelante) en todos los casos en que existe una corriente de agua con caudal suficiente en estiaje para satisfacer las necesidades del distrito de riego o cuando la presa de almacenamiento requerida deba construirse para otros fines (planta hidroeléctrica o control de avenidas, etc.).
Para llevar a efecto la construcción de los distritos de riego de la segunda etapa deberá promulgarse la legislación correspondiente, aunque sea para cada proyecto en particular, con objeto de garantizar el abastecimiento de agua al distrito y una distribución más equitativa de la tierra entre los usuarios del mismo.
8. Para esta etapa sería conveniente la contratación de expertos en técnicas de irrigación (proyectos, construcción y operación de distritos de riego) de preferencia en calidad de asesores de los técnicos locales en sus diferentes niveles, para que éstos puedan adquirir conocimientos y experiencia a través de la práctica directa.
9. La tercera y última etapa de irrigación deberá consistir en el desarrollo de los grandes distritos de riego, de 10 000 hectáreas en adelante (una vez resueltos los problemas legales del aprovechamiento del agua y de la tenencia de la tierra). Para ello se contará con la experiencia

/adquirida

adquirida a través de la primera y segunda etapas y se conocerán mejor los problemas que se presentan en la construcción y operación de los distritos de riego, los problemas agrícolas, los de mercado y de crédito, las necesidades de los agricultores; es decir se estará en condiciones de valorar mejor las posibilidades de éxito o fracaso de un proyecto, y consecuentemente de hacerlo o abandonarlo, aparte de que los estudios de factibilidad estarán más ajustados a la realidad y permitirán obtener más fácilmente créditos internacionales.

Apéndice

PEQUEÑOS DISTRITOS DE RIEGO

1. Problemas, fracasos y posibles soluciones

Los pequeños distritos de riego tropiezan con problemas muy diferentes a los de los grandes; muchos de ellos no son investigados ni tomados en cuenta al hacer los estudios generales del proyecto, ni en los estudios de factibilidad, razón a la que debe atribuirse el fracaso de la mayor parte a pesar de que según los estudios de factibilidad debieran haber tenido éxito.

Los factores que afectan principalmente a los pequeños distritos de riego se pueden dividir en dos clases:

a) Factores humanos, en sus aspectos intelectual, psicológico, social y económico; y

b) Factores relacionados con el tamaño del distrito: problemas de comunicación, operación y conservación del distrito, deficiencia de la asistencia técnica y crediticia y problemas de mercadeo.

a) Factores humanos

En los pequeños distritos de riego se debe tomar mucho más en cuenta el factor humano, en sus aspectos intelectual, psicológico, social y económico, que en los grandes; en éstos los usuarios (por sus condiciones humanas y económicas) pueden actuar en forma independiente, y resolver sus problemas individualmente o en grupos, por su mejor preparación y su mayor capacidad intelectual, económica, empresarial, crediticia, etc., aparte de que cuentan con fuentes donde recurrir para resolver cualquier problema que se les presente, al disponer de oficinas técnicas de agricultura, entomología, de riego, etc., instituciones de crédito e instalaciones comerciales.

En los pequeños distritos las parcelas son muy pequeñas y, consecuentemente, la capacidad económica, intelectual, empresarial, de crédito, etc., de los usuarios es muy deficiente, y la falta de los diferentes aspectos antes mencionados debe ser suplida por el gobierno; de otra manera, por lo general fracasan.

/b) Motivación

b) Motivación económica

Una de las principales causas de esos fracasos, tanto de los pequeños como de los medianos, (sobre todo en las condiciones climáticas de los países centroamericanos, en las que se puede obtener una buena cosecha de temporal en la época de lluvias con la que muchos agricultores quedan satisfechos) es la falta de motivación económica de los usuarios que se traduce en indiferencia hacia las obras de riego y renuencia a su utilización de ellas, principalmente cuando cultivan áreas muy reducidas.

De nada sirve que los estudios de factibilidad hayan demostrado la conveniencia de la construcción de dichos proyectos y que su recuperación económica se logre en 20 o 25 años, porque para los campesinos el proyecto sólo es bueno cuando aumentan sus ingresos gracias a las obras de riego. Si al utilizar las obras y el agua de riego para un segundo cultivo en la época de sequía, no obtienen un ingreso adicional, del que puedan disponer para su subsistencia, superior al ingreso que obtendrían como asalariados, por dedicarse la mayor parte de este ingreso adicional (obtenido de la segunda cosecha) al pago de las obras y sus intereses, los agricultores no mostrarán interés en que se construyan las obras de riego ni en su utilización, y preferirán trabajar como asalariados para obtener ingresos que puedan disfrutar inmediatamente y necesitan para su subsistencia y la de sus familias, en vez de tener que esperar de 20 a 25 años a que se paguen las obras y empezar a recibir el beneficio directo de ellas.

Por lo tanto, cuando se trate de agricultores con áreas de riego muy reducidas, el gobierno tendrá que subsidiar la mayor parte del costo de las obras y en ocasiones la totalidad. (Actualmente se hace así en México, pues para el pago de las obras se determina la capacidad individual de pago de los agricultores de acuerdo con el área que cultiven, sin que este cobro pueda exceder del 30 al 50 por ciento del costo de la obras.)

Para que el agricultor pueda subsistir en áreas de riego muy pequeñas, cuanto menor sea más intensamente deberá cultivarla y con productos lo más remunerativos posible (frutales, hortalizas y ganadería

/estabulada

estabulada con pastizales de corte). El área que cultiven deberá ser lo bastante grande para que los ingresos del agricultor superen los que ese mismo agricultor podría obtener como asalariado.

c) Incorporación de las obras de riego al patrimonio del usuario del Distrito

Como la motivación económica es el factor de mayor impacto, para que el agricultor acepte que se ejecuten las obras de riego y se utilicen será preciso que el gobierno subsidie la mayor parte del costo; y para que el beneficiario sienta que el distrito es parte de su patrimonio, convendrá obtener la cooperación en mano de obra, directa e indirecta, de los usuarios, con lo cual se identificarán con la obra y la sentirán como propia, más que como una obra más del estado.

Antes de la construcción de un pequeño distrito se recomienda, en consecuencia, celebrar juntas con los agricultores, conocer sus necesidades, sus opiniones respecto a las obras, y hacerles ver y sentir la necesidad de la construcción de la obra de riego, explicándoles los beneficios que les reportará para lograr su convencimiento; y después podrán iniciarse los trabajos.

d) Espíritu de cooperación y asociación de los usuarios

En los pequeños distritos es muy importante tomar en cuenta los deseos de cooperación y asociación entre los usuarios, condición que adquiere mayor importancia a medida que disminuye el tamaño del distrito, pues muchas de las labores de operación y conservación del distrito, labores agrícolas, compra y venta de productos, deben de hacerse en forma de asociación o cooperación, por lo que es indispensable que no existan motivos (familiares, políticos, de intereses opuestos, etc.) que impidan la asociación o cooperación entre ellos; de existir grupos antagónicos, las labores que tienen que hacerse en conjunto, o no se realizan o se ejecutan deficientemente y en tales casos si no existe autoridad que obligue a los usuarios a ejecutar las labores que deben de hacerse en forma

/cooperativa,

cooperativa, será preferible no hacer ese distrito para evitar un fracaso y perder una inversión que puede dedicarse a otro proyecto con mejores resultados.

Otras veces, sin que haya un antagonismo entre los miembros de la comunidad para la que se va a hacer el distrito de riego, puede presentarse desacuerdo para la ejecución de la obra, pues un grupo puede estar dispuesto a cooperar, y otro no. En esas condiciones, siempre que sea posible, deberá hacerse la obra para el grupo que lo desea, pero en forma que pueda ampliarse posteriormente para el área del grupo que inicialmente no quiso participar, porque es muy probable que el éxito del grupo beneficiado con las obras induzca a sus vecinos a solicitarlas y a dar su cooperación.

e) Comunicaciones

Problema que se presenta para el estudio y la construcción de los pequeños distritos de riego es el de la falta de comunicaciones, puesto que los pequeños aprovechamientos suelen encontrarse aislados.

En los momentos del estudio y la construcción esto tiene importancia, pero la tiene mucho mayor en los de la operación y conservación sobre todo cuando el riego se hace por bombeo y se necesita contar con el camino de acceso permanente que permita llevar los combustibles y refacciones que se necesitan; igual importancia tiene la necesidad de sacar las cosechas para su venta.

La falta de un camino permanente de acceso ha sido la causa del fracaso de muchos distritos de riego pequeños.

f) Operación y mantenimiento

Otro problema que se deriva de su aislamiento y pequeño tamaño es el alto costo de operación y conservación de los pequeños distritos de riego que aumenta a medida que disminuye el tamaño del sistema o de la separación de otro vecino, cuando el distrito está constituido por un grupo de pequeños sistemas de riego.

El tamaño mínimo que económicamente puede operarse en condiciones eficientes bajo la dirección de un grupo de técnicos es de 1 500 a 2 000 hectáreas. La tendencia debe ser construir distritos de ese tamaño, o grupos de pequeños sistemas de riego que en total sumen esa extensión y cuya separación y comunicaciones faciliten la asistencia técnica para dar un servicio eficiente. En tales condiciones se pueden operar, conservar y administrar los distritos económica y eficientemente, y además proporcionar la asistencia técnica necesaria a los agricultores.

Cuando no se pueden formar unidades o grupos de pequeños sistemas de esas dimensiones, aumentará el costo de operación en la medida que el área disminuya hasta hacer incosteable su operación por un grupo de técnicos, que no puede dar un servicio eficiente. En estos casos los pequeños sistemas de riego deben operarse por medio de juntas de agua formadas por los usuarios y supervisadas por uno o dos técnicos del gobierno, que puedan atender uno o varios de estos pequeños sistemas.

Desde luego, cuanto más pequeña sea la superficie que se supervise, menor será el número de técnicos que pueda asignársele y la asistencia a los agricultores disminuirá puesto que en el límite mínimo de un solo técnico, éste no puede ser especialista en todas las ramas que entran en juego en el manejo de un distrito de riego, y la asistencia técnica requerida por los usuarios.

g) Crédito

Problema similar se presenta en el aspecto del crédito. Mientras más aislado y pequeño es el grupo de agricultores resulta más difícil de obtener en buenas condiciones y esto es una de las principales razones por las que fracasan los pequeños sistemas de riego: no pueden lograr crédito oportuno y suficiente para las cosechas y para el combustible y refacciones cuando el sistema se abastece de agua por medio de bombeo.

2. Recomendaciones generales

Para aumentar las probabilidades de éxito agrícola y económico de los pequeños distritos de riego, y en especial de los formados por grupos de pequeños sistemas de riego en los que no es posible establecer sendas oficinas que operen el sistema de riego y manejen la asistencia técnica a los agricultores, ni sendas sucursales de alguna institución de crédito, es de recomendar que una sola entidad oficial abarque todas las fases, tanto las de operación y conservación del sistema de riego como las de asistencia técnica y de crédito a los agricultores. En esas condiciones, al proporcionar el crédito y ser la responsable de su recuperación, propugnará por el éxito económico del agricultor y las obligará a proporcionar la asistencia técnica y a preocuparse por la eficiente distribución del agua y conservación del distrito, e incluso del mercadeo de los artículos que se produzcan y necesiten los agricultores, porque sólo así estará seguro de recuperar los créditos.