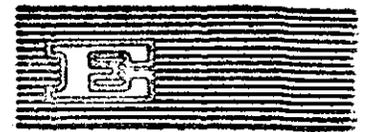


NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO
E/CN.12/CCE/SC.5/75/Add.3
TAO/LAT/104/Panamá
21 de octubre de 1970

ORIGINAL:



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

ISTMO CENTROAMERICANO. PROGRAMA DE EVALUACION DE RECURSOS HIDRAULICOS

VI. PANAMA

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.

144452

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 1960	6
2. Potencialidad agrícola de Panamá	9
3. Necesidades y posibilidades de incrementar la producción agrícola	11
II. Diversos sistemas de producción	16
1. Mejoramiento del nivel técnico del agricultor	16
2. Crédito para mejorar las técnicas agrícolas	17
3. El riego en relación con otras técnicas de cultivo	18
III. Aspectos tecnoeconómicos del riego	22
1. Climatología	22
2. Topografía	23
3. Hidrología	24
4. Tecnología	24
5. Financiamiento	24
IV. Posibilidades de riego	29
1. Situación actual	29
2. Estudios realizados	30
3. Potencial de desarrollo	34
V. Conclusiones y recomendaciones	41
1. Conclusiones	41
2. Recomendaciones	42
Apéndice. Pequeños distritos de riego	45



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 D. 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



INTRODUCCION

Sobre la base de los censos agrícolas de 1960 se puede establecer que, en términos de promedios nacionales en Panamá, 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 1960) de población campesina y de llegarse a una distribución uniforme de todas las tierras potencialmente cultivables e irrigables para 1985, 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 12 400 hectáreas y 4 500 hectáreas sobre la base de cultivos de temporal^{1/} y de riego respectivamente. Dado que estos incrementos sobrepasarían la disponibilidad de tierras agrícolas de primera clase, 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 a 4 por 1 y con los proyectos de riego de 1.3 a 1.4 por uno durante el período de amortización de las obras. Estas

1/ Cultivo que depende de la precipitación pluvial.

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 generales las condiciones climatológicas indican que el riego no es indispensable para obtener una cosecha al año que más bien sería de tipo complementario y de mayor utilidad en las regiones con menor precipitación en la vertiente del Pacífico. 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 (del orden de 1 500 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 técnicoeconómicos 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 Panamá. Los riegos actuales se estima que cubren unas 25 000 hectáreas. La superficie potencialmente regable oscila entre 100 000 y 200 000 hectáreas, dependiendo de si se utilizan

/los caudales

los caudales de estiaje o los anuales. En todo caso, dado el carácter complementario del riego, conviene proceder al desarrollo de los proyectos de riego de inversión unitaria reducida que 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 AGRICOLA NACIONAL

1. Situación agrícola en 1960

De acuerdo con el censo de población de 1960 y el censo agropecuario del mismo año, Panamá tenía aquel año 1 013 354 habitantes no indígenas y 62 187 indígenas. La superficie del país es de 75 650 km², excluyendo la Zona del Canal de Panamá, lo cual proporciona una densidad de 14.2 habitantes por km².

De la población total de 1 075 541 habitantes, 446 213 eran urbanos (41.5 por ciento) y el resto, 629 328, rurales (58.5 por ciento). De la población rural no indígena, 464 898 personas dependían de actividades agropecuarias (43 por ciento de la población). (Véase el cuadro 1.)

En Panamá se encontraban en cultivo en 1960, 330 426 hectáreas (4.4 por ciento del área total del país). La superficie cultivada por habitante era de 0.31 hectáreas netas,^{2/} insuficiente para satisfacer las necesidades de productos agrícolas para la subsistencia de sus habitantes, como lo demuestra el hecho de que en 1966 hubiera necesidad de importar artículos alimenticios por valor de 20 millones de pesos centroamericanos; parte de estas importaciones correspondieron a artículos básicos para la alimentación del pueblo, como trigo, harina, maíz, avena, sémola, frijol, lenteja y otros cereales, además de legumbres como cebolla y ajo, todo ello con valor superior a los 5 millones de pesos centroamericanos. Estas importaciones habrían sido mayores si la población rural se hubiera podido alimentar debidamente.

La mayoría de los artículos mencionados puede ser cultivada localmente, evitándose así su importación.

El área insuficiente de cultivos es un problema para la nación, pero más grave es para la mayoría de las familias campesinas. El área que siembran es muy pequeña y en muchos casos no son los dueños del terreno que cultivan.

^{2/} Hectáreas de tierra cultivadas en un año sin tomar en cuenta el número de cosechas obtenidas.

Cuadro 1

PANAMA: CARACTERISTICAS GENERALES DE LA POBLACION Y FORMAS DE
UTILIZACION DE LA TIERRA, 1960

Concepto	Cantidad
Población (número de personas)	
Total	<u>1 075 541</u>
Urbana	446 213
Rural	629 328
Casados, viudos y divorciados	180 338
Dependientes de actividades agropecuarias	464 898
Económicamente activa	155 690
Activa en agricultura y silvicultura	153 058
Utilización de la tierra (hectáreas netas)	
Total bajo explotación agropecuaria	<u>1 806 452</u>
Subtotal cultivado (excluye pastos)	330 426
Cultivos de temporal	205 048
Cultivos permanentes	125 378
Subtotal otros usos	1 476 026
Pastos sembrados	683 606
Pastos naturales	134 723
Tierras en descanso	222 971
Bosques	415 185
Otras tierras	19 541

Fuente: Dirección General de Estadística - Censo de población 1960 y
Censo Agropecuario 1960.

/Si toda

Si toda el área cultivada de la nación estuviera uniformemente distribuida entre toda la población campesina que se dedica a las labores agrícolas (43 por ciento) a cada familia campesina, considerada de seis miembros, le correspondería cultivar 4.3 hectáreas.

Según los datos del cuadro 1, el número promedio de miembros por familia, suponiendo una familia por cada casado, unido, viudo o divorciado, era de seis; la relación entre población rural y su población económicamente activa eran tres; el número de miembros activos por familia de 6 miembros eran dos; la superficie cultivada por agricultor, 2.16 hectáreas; y la superficie media cultivada por familia campesina 4.32 hectáreas, cifras que concuerdan con las obtenidas directamente.

El ingreso que produciría la superficie cultivada sería insuficiente para el sostenimiento de una familia campesina y con mayor razón si se toma en cuenta: que se ha asumido una distribución uniforme de la tierra; que la mayor parte de la tierra de cultivo pertenece a grandes terratenientes; que en algunos casos parte de los ingresos que produce van a parar a manos de sus dueños como pago de renta o aparcería, y que en otros casos los campesinos trabajan como asalariados y reciben ingresos muy bajos (el 78 por ciento de la superficie de las explotaciones pertenece al 20 por ciento de los propietarios.

2. Potencialidad agrícola de Panamá

El informe de la FAO^{3/}, señala que el país cuenta --en términos de hectáreas netas-- con 303 800 hectáreas de terrenos para cultivos intensivos anuales y 235 500 hectáreas netas para cultivos intensivos perennes de las que ya se están cultivando 330 000 hectáreas (61 por ciento). De las 539 000 hectáreas se pueden regar aproximadamente unas 250 000 de acuerdo con estimaciones provisionales. Se cuenta además con 1 377 500 hectáreas para cultivos extensivos o pastizales, de las cuales se están utilizando actualmente 1 041 300 hectáreas (818 329 hectáreas en pastizales y 222 971 en descanso, que suman el 86 por ciento). (Véase la lámina 5 del informe general.)

Aun suponiendo que toda el área de cultivo y riego se pusiera en producción para el año de 1985 y se conservaran las proporciones actuales entre la población urbana y la rural, para 1985 la población de Panamá sería de 2.28 millones de habitantes según estimaciones del CELADE y cada familia campesina cultivaría como máximo en promedio unas 12 hectáreas y obtendría un ingreso promedio anual de 682 dólares. (Véase el cuadro 2)..

Esta percepción promedio por familia campesina (suponiendo una distribución equitativa de la tierra) sería un 25 por ciento menor que el mínimo que se estima necesario (900 dólares anuales) para el sostenimiento de una familia de 6 miembros, lo cual indica que la potencialidad agrícola de Panamá sería insuficiente para sostener a su población campesina aunque se pusiere en producción toda la tierra susceptible de cultivarse.

Como consecuencia de ello los campesinos en la actualidad no están obteniendo un ingreso adecuado para su sostenimiento, ni podrán llegar en el futuro a sostenerse exclusivamente de la agricultura. Para solucionar en parte estos problemas, urge aumentar los rendimientos de las tierras que están en cultivo, cultivar las que se hallan en descanso, y abrir al cultivo y regar todas las tierras susceptibles de ello. Por añadidura deberán desarrollarse otras fuentes de trabajo, como la industria y principalmente la silvicultura e industrias conexas, por el alto potencial que tiene el país en esos aspectos.

^{3/} FAO, Uso potencial de la tierra, Parte VII: Istmo Centroamericano (No. AT2234), Roma, 1968.

Cuadro 2

PANAMA: INGRESO ANUAL POR FAMILIA RURAL EN 1985^{a/}

Técnica de cultivo	Superficie bajo cultivo (ha)		Ingreso (pesos centroamericanos)	
	Total	Por familia rural	Por ha	Por familia
Total	1 916 500	11.73		728
Riego	250 000	1.53	250	382
Temporal intensivo	289 000	1.77	100	177
Pastos	1 377 500	8.43	20	169

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

a/ Se estimó un total de 163 000 familias rurales en 1985 considerando una población total de 2,28 millones en 1985; una proporción de 43 por ciento para la población rural; y 6 personas por familia.

b/ Datos tomados del "Estudio de los recursos hidráulicos en las cuencas de los ríos Chiriquí y Chico" --Motor Columbus-- mayo, 1965.

3. Necesidades y posibilidades de incrementar la producción agrícola

Panamá estaba produciendo casi la totalidad del maíz y arroz para su consumo en el quinquenio 1955-60, e importando 1 320 toneladas anuales de frijol. Para que no se produzca un desequilibrio entre la producción y el consumo, el país deberá incrementar anualmente su producción agrícola a una tasa poco superior al aumento de su población, de 3.5 a 4 por ciento anual aproximadamente, lo que le permitiría satisfacer su consumo interior y el déficit que tiene.

Para obtener una idea del orden de magnitud de las nuevas áreas que se necesitan poner en cultivo, ya sea de temporal o de riego, se puede calcular el incremento de dichas áreas para el período 1970-80 partiendo de la producción y necesidades de 1960 de productos básicos para la alimentación del pueblo, el maíz, frijol y arroz.^{4/}

Se tienen para ello en cuenta las siguientes consideraciones:

a) El incremento de las necesidades de dichos granos continuará al mismo ritmo que el de la población en el período 1960-80;

b) Los rendimientos unitarios para los cultivos de temporal serán los correspondientes al quinquenio 1955-60, tomados del informe antes mencionado, pero teniendo en cuenta que cada hectárea neta se siembra con un segundo cultivo de 60 por ciento para el maíz, 66 por ciento para el frijol y 20 por ciento para el arroz (datos del censo agropecuario de 1960);

c) Los rendimientos para las tierras de riego se estiman en 4.5 toneladas por hectárea para el maíz entre primera y segunda siembra; 2.0 toneladas por hectárea para el frijol entre primera y segunda siembra y 2.0 toneladas por hectárea para el arroz elaborado entre ambas siembras.

Las áreas utilizadas en 1960 para los cultivos básicos antes mencionados alcanzarán un total de 205 048 hectáreas y su distribución por tipo de cultivo se muestra en el cuadro 3. Las necesidades de tierra adicionales a 1980 para dichos cultivos se indican en el cuadro 4, del cual se deduce que para satisfacer la demanda de productos agrícolas de Panamá

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

Cuadro 3

PANAMA: SUPERFICIE CULTIVADA EN PRODUCTOS BASICOS, 1960

Cultivo	Hectáreas netas	Porcentaje del total
Primera siembra	205 048	100.0
Arroz	73 766	36.0
Maíz	48 218	23.5
Frijol	11 449	5.6
Otros cultivos	71 615	34.9
Segunda siembra ^{a/}		
Arroz	15 061	
Maíz	29 084	
Frijol	7 591	

^{a/} Sobre la base de los siguientes porcentajes de la primera siembra: Arroz 20, maíz 60 y frijol 66.

Cuadro 4

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

Cultivo	Consumo aparente (toneladas)			Incremento 1970-80	Rendimientos kg/ha		Tierras adicionales para 1980 (hectáreas netas)	
	1960	1970	1980		Cultivos de Temporal	Cultivos con riego	Temporal	Riego
Total							<u>124 000^{a/}</u>	<u>45 000^{a/}</u>
Maiz	76 300	107 120	150 000	42 880	1 420	4 500	30 100	9 500
Frijol	6 700	9 370	13 150	3 780	530	2 000	7 150	1 890
Arroz	62 500	88 370	124 000	35 630	820	2 000	43 500	17 865
Otros cultivos ^{b/}							43 250	15 745

^{a/} Los incrementos anuales requeridos son de 12 400 hectáreas netas para producción de temporal o de 4 500 para producción con riego.

^{b/} Representan aproximadamente el 35 por ciento de la superficie bajo cultivo.

en la década 1970-80 mediante el aumento de las áreas de cultivo, necesitarán abrir anualmente al cultivo 12 400 hectáreas netas de tierra de temporal o 4 500 hectáreas netas al riego en promedio.

Estas cifras aproximadas indican el orden de magnitud de las máximas áreas necesarias y en realidad serán menores porque con toda seguridad se incrementarán los rendimientos unitarios.

Deberá tomarse en cuenta que en 1960 ya se estaban cultivando 205 000 hectáreas; si se supone que la tasa de incremento de las áreas de cultivo ha sido igual al de la población, en 1970 deberán estarse cultivando 287 000 hectáreas y, según informe de la FAO^{5/}, existen en Panamá 303 800 hectáreas para cultivos anuales intensivos, por lo que para 1970, teóricamente nada más, deberán quedar sin abrir al cultivo 16 800 hectáreas de primera clase y 286 400 hectáreas de segunda para uso extensivo de cultivos anuales con las que apenas se satisfarán las necesidades de productos agrícolas para la década 1970-80, dados los escasos rendimientos de estas últimas. De continuar abriéndose más tierras al cultivo, se trataría de superficies con fuertes pendientes, no aptas para cultivos anuales, que sin prácticas adecuadas de conservación sufrirían graves erosiones.

Panamá dependerá en el futuro para satisfacer las necesidades agrícolas de su población, en consecuencia, principalmente del aumento de los rendimientos unitarios, que podrá obtener proporcionando asistencia técnica y crédito a los agricultores y mediante la apertura de tierras al riego complementado con asistencia técnica y de crédito.

Como el principal problema rural de Panamá es el bajo ingreso de la población campesina --mayoría de los habitantes de ese país-- y precisamente dedicada a la agricultura, cualquier medida que tienda a aumentar los ingresos de esa población contribuirá a resolver el problema principal con el que esa nación tropieza.

Para incrementar los ingresos de los agricultores existen tres posibilidades:

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

- a) Aumentar la superficie de que disponen los pequeños agricultores (reforma agraria);
- b) Aumentar los rendimientos de los cultivos (incluyendo cultivos más remunerativos); o
- c) Una combinación de las soluciones anteriores.

Para lo primero sería necesario implantar una reforma agraria que tendiera a lograr un reparto más equitativo de la tierra entre todos los campesinos del país. El aumento de los rendimientos de los cultivos puede lograrse principalmente mediante: a) el mejoramiento de las técnicas agrícolas (siembra y labores agrícolas oportunas; mejores técnicas en las labores agrícolas; utilización de semillas mejoradas o nuevos cultivos más remunerativos; utilización racional de insecticidas y fungicidas; utilización racional de fertilizantes); b) crédito oportuno y suficiente; c) riego (de auxilio o total) y d) una combinación de los factores anteriores.

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 que cada uno de los factores anteriores puede tener en el incremento de la producción varía según las circunstancias particulares de cada región y de cada agricultor pero debe establecerse en términos generales el orden en que se obtendría el máximo rendimiento por cada unidad de capital invertido.

Como el riego tiene por fin obtener una cosecha adicional, o incrementar los rendimientos de los cultivos, se considera necesario comparar las inversiones que se hacen en las obras de riego, su conservación y operación, con las inversiones hechas en otros aspectos de la agricultura que tiendan al mismo fin, como las dedicadas a proporcionar una buena asistencia técnica al agricultor o los créditos para la compra de semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas, o algunas labores agrícolas. En este sentido se hace la comparación de la asistencia técnica, el crédito y el riego, ya que no es posible una comparación directa.

1. Mejoramiento del nivel técnico del agricultor

El factor que mayores rendimientos produce con el mínimo de inversión (debido al atraso actual de la mayoría de los campesinos) es la enseñanza directa a los agricultores complementando la extensión agrícola con centros de investigación, experimentación y campos de demostración.

Los resultados obtenidos en el país en centros de investigación y experimentación agrícola, no son suficientemente difundidos y por lo general no llegan al pequeño agricultor. Los folletos que pudiera recibir de nada le servirían porque en su mayoría es analfabeto y, de saber leer, difícilmente interpretarían folletos técnicos, por lo que de poco les servirían las recomendaciones contenidas en ellos.

/Hay que

Hay que tomar en cuenta además la idiosincrasia del agricultor, que es tradicionalmente conservador y no cambia ningún método que está utilizando por otro nuevo, a no ser que haya visto y comprobado que el nuevo método da mejores resultados que el practicado por él y esto únicamente se logra mediante parcelas de demostración de tamaño comercial (1 hectárea mínimo) en las que puedan ponerse en práctica los nuevos métodos, que deben de estar al alcance del agricultor (tanto intelectual y material como económicamente) y en las que se obtenga un incremento de la producción. Así, por ejemplo, para el mejoramiento técnico de la siembra y las labores agrícolas con mejores y oportunas técnicas, el costo de la asistencia técnica al agricultor es muy pequeño (menos de un dólar por hectárea/año) y el agricultor no tiene que hacer una inversión adicional para lograr un incremento en su cosecha que fácilmente puede subir el rendimiento en un 25 por ciento.

2. Crédito para mejorar las técnicas agrícolas

El crédito al agricultor es uno de los principales factores limitantes en la producción agrícola, especialmente en la agricultura de temporal, donde difícilmente se cuenta con crédito, razón por la que muchas labores agrícolas no se ejecutan a tiempo o no se hacen en absoluto (falta de utilización de semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas) lo cual da por resultado rendimientos muy bajos.

La utilización de semillas mejoradas, abonos e insecticidas, aunque exige inversiones adicionales del agricultor, en la parcela de demostración puede comprobarse que la inversión reditúa de 3 a 4 veces la cantidad invertida, duplicándose fácilmente mediante esas prácticas agrícolas los rendimientos.

La utilización de crédito supervisado (con asistencia técnica) ha dado excelentes resultados en México, permitiendo duplicar las cosechas en regiones de temporal.

3. El riego

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, pasando a segundo término todos los demás factores. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que cuando se trata de todo 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 del crédito supervisado (con asistencia técnica) por lo que debe concederse al riego su justo valor.

Para tener una idea más clara de la rentabilidad de los diferentes factores considerados, se ha elaborado el cuadro 5, basado en los datos del Proyecto de Riego de las Provincias Centrales, de la compañía consultora Hydrotechnic.^{6/}

Dicho cuadro es exclusivamente ilustrativo. El renglón A corresponde a las condiciones actuales del Proyecto La Villa. El renglón B indica las condiciones que prevalecerían suponiendo una asistencia técnica cuyo costo fuera de 2 pesos centroamericanos por hectárea atendida y considerando un aumento muy conservador de un 10 por ciento en la producción. El renglón C muestra las condiciones que existirían suponiendo asistencia técnica y una inversión adicional (crédito) de 50 pesos centroamericanos por hectárea para semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas. El renglón D correspondería a las condiciones futuras del proyecto con riego; el E a las condiciones actuales del proyecto del río Grande, y el F, a las condiciones futuras; el G corresponde a las condiciones actuales del Proyecto Santa María, y el H a las futuras.

De esta perspectiva se pueden deducir conclusiones que variarán para cada región y cada caso en particular, pero que en lo fundamental convienen a todos los proyectos y todas las regiones.

a) La inversión más rentable es la dedicada a asistencia técnica, porque por cada peso centroamericano invertido en ella se obtienen 24 de incremento en la producción. Si el costo de la asistencia técnica fuera el doble del considerado, o el aumento en los rendimientos fuera la mitad, su rentabilidad seguiría siendo tan grande que daría una relación aproximada de 12 a 1, lo cual elimina toda duda sobre la conveniencia de proporcionársela (extensión agrícola) al campesino.

^{6/} Hydrotechnic Corporation, Central Provinces Irrigation Project
Reconnaissance Report on the Development and Utilization of Water
Resources, Agosto, 1963.

Cuadro 5

PANAMA: ANALISIS DE COSTOS, INGRESOS Y BENEFICIOS ECONOMICOS SEGUN DIVERSAS
TECNICAS DE PRODUCCION^{a/}

(Pesos centroamericanos por hectárea)

	Costo de obras de riego	Costo de capi- tal e in- tereses	Costo de operación y manteni- miento	Costo total del cul- tivo	Costo adj cional del cultivo	Valor de la cose- cha	Valor adj cional de la cose- cha	Aporte de mano de obra fami- liar	Utilidad de la cosecha 6-4	Ingreso total 8+9	Beneficio costo 6/4	Aumento valor cosecha/aumen- to costo 7/5
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
A La Villa actual				193	-	483	-	82	290	372 ^{c/}	2.50	
B La Villa y asistencia técnica				195	2	531	48	82	336	418 ^{c/}	2.72	24.0
C La Villa y crédito				243 ^{b/}	50	725	242	82	482	564 ^{c/}	2.98	4.83
D La Villa y riego	1 175	70	16	611	418	1 075	592	164	464	628 ^{d/}	1.76	1.42
E Rfo Grande actual	-	-	-	234	-	497	-	82	263	345 ^{c/}	2.12	-
F Rfo Grande y riego	1 160	70	11	600	366	974	477	164	374	538 ^{d/}	1.62	1.31
G Sta. María actual	-	-	-	253	-	534	-	82	281	363 ^{c/}	2.11	-
H Sta. María y riego	1 025	62	14	601	348	973	439	164	372	536 ^{d/}	1.62	1.26

Fuente: Central Provinces Irrigation Project, Reconnaissance Report on the Development and Utilization of Water Resources, op. cit.

a/ Las cifras se consideran representativas del período 1968-69, fecha en que se elaboró este informe.

b/ Incluye costo asistencia técnica, semillas, fertilizantes etc.

c/ En seis meses.

d/ Anual.

Pero, por otra parte, esta fase es la que presenta mayores dificultades para su ejecución, ya que requiere la preparación de técnicos --tanto de agrónomos en sus diferentes especialidades como de extensionistas agrícolas-- la instalación de campos experimentales y de demostración para determinar el comportamiento de los fertilizantes, insecticidas, nuevas variedades de semillas, nuevas prácticas agrícolas y de riego, etc., pero todo ello requiere tiempo, dinero y la comprensión de que los resultados se van a ir obteniendo lentamente; pero al cabo de 5 a 10 años los aumentos en los rendimientos son notables, aunque sólo puedan percibirse a través de datos comparativos.

b) El factor que ocupa el segundo lugar en rentabilidad es el crédito supervisado con asistencia técnica, puesto que por cada peso centroamericano invertido en semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas, se obtiene un incremento de 4.83 pesos centroamericanos. (Por lo general el aumento obtenido es algo menor: de 3 x 1 a 4 x 1.)

c) El riego es la inversión que ocupa el lugar más bajo en rentabilidad pues por cada peso centroamericano invertido se obtiene un incremento de 1.26 a 1.42. Este incremento aumentará al amortizarse las obras de 1.6 a 1.8.

Tomando en cuenta esta rentabilidad, los sistemas de riego deben instalarse cuando el riego sea insustituible y donde se precise para obtener una buena cosecha, y principalmente para poner bajo cultivo intensivo nuevas áreas que de otra manera no podrían explotarse y son necesarias para el desarrollo del país.

Como el incremento demográfico continúa en todo el mundo, muy particularmente en Centroamérica, y la falta de productos agropecuarios es notable en Panamá, se hace necesario poner bajo cultivo nuevas áreas, y obtener mayores cosechas de las que ya están bajo cultivo. En estos casos el riego cobra su máxima importancia, pues en muchas de estas áreas cultivadas con buena técnica agrícola y que disponen de suficiente crédito, la falta de agua es su factor limitante. En Panamá grandes zonas son susceptibles de un segundo cultivo si se cuenta con riego y drenaje.

/El hecho

El hecho de que el factor más rentable en la agricultura sea la asistencia técnica, no excluye la iniciación de las otras dos fases de crédito y riego pues las tres son complementarias y deben ejecutarse simultáneamente, pero la intensidad con que se ejecute cada una deberá adaptarse a las necesidades de la región y del país.

Conviene repetir que la necesidad de asistencia técnica y de crédito son mayores e indispensables en las tierras de riego, porque hacen factible cultivos intensivos y que los usuarios tengan capacidad de pago para la operación, conservación y amortización de las obras de riego.

III. ASPECTOS TECNICOECONOMICOS DEL RIEGO

Una vez establecida la necesidad urgente de la asistencia técnica, el crédito y el riego en Panamá, es indispensable analizar la conveniencia y posibilidad de riego en las diferentes zonas del país, y las condiciones y problemas existentes para su desarrollo, similares por lo demás a las de todas las repúblicas centroamericanas.

Uno de los problemas para el desarrollo de los grandes y medianos distritos de riego es, en Panamá, el de la tenencia de la tierra. La mayoría de las tierras susceptibles de regarse pertenece a un grupo muy reducido de propietarios, por lo que en las condiciones actuales, con su riego resultarían beneficiados los grandes terratenientes y se agravaría el problema de la repartición de la riqueza, incrementando la capacidad de producción a los que más poseen, con muy poco beneficio para la mayoría de los pequeños agricultores, que son los más necesitados. Mientras no se resuelva este problema difícilmente podrán desarrollarse los grandes distritos de riego.

1. Climatología^{7/}

Las condiciones climáticas, por lo que se refiere a necesidades de riego, son las siguientes:

a) Clima correspondiente a la vertiente del Caribe, caracterizada por una temperatura alta y uniforme durante el año, con cambios mínimos en su temperatura media mensual, alta humedad ambiente y lluvias distribuidas durante todo el año. En general, no se necesita riego excepto en pequeñas áreas y cultivos perennes (zonas bananeras) donde se precisan uno o dos riegos durante el año para obtener óptimas cosechas.

b) Clima correspondiente a la vertiente del Pacífico, caracterizado por una temperatura alta y uniforme durante todo el año, con cambios mínimos en la temperatura media mensual, una época de sequía bien definida en la

^{7/} Véase VI. Panamá, Anexo A. Meteorología e hidrología
(E/CN.12/CCE/SC.5/75/Add.1; TAO/LAT/194 Panamá).

/que prácticamente

que prácticamente no llueve (diciembre a mayo) y una temporada de lluvias, de junio a noviembre, con precipitaciones abundantes pero no siempre bien distribuidas mensualmente; se presenta una interrupción de las lluvias (veranillo) que puede durar de 2 a 6 semanas y puede ocasionar la pérdida de las cosechas de temporal, pero pueden sembrarse al reiniciarse las lluvias.^{8/}

En las regiones con este tipo de clima es indispensable el riego durante toda la época de sequía y uno o dos riegos de auxilio en la época de lluvias para obtener cosechas óptimas cuando se trata de cultivos perennes o dos cosechas anuales si son cultivos estacionales.

Aunque el riego es necesario en estas regiones para obtener el máximo provecho de la tierra, debe señalarse que los campesinos no siempre se muestran dispuestos a hacer uso del riego porque con una buena cosecha de temporal en la época de lluvia pueden subsistir y quedan satisfechos. Esta renuencia a utilizar el riego, aumenta por el hecho de tener que pagar por el agua y las obras de riego, principalmente cuando los costos de operación, conservación y amortización son altos, por lo que en muchos casos podría correrse el riesgo de hacer una obra que no va a ser utilizada en varios años y tener una gran inversión muerta, hasta que los campesinos se vayan convenciendo de la ventaja económica que representa la utilización del riego aunque tengan que pagar por él y por las obras.

2. Topografía

La topografía es en general muy accidentada por lo que Panamá tiene, en proporción, poca superficie susceptible de riego (3 por ciento) localizada principalmente en las vegas de los ríos y las planicies costeras, formando valles que generalmente no son amplios ni continuos, los que requieren sistemas de distribución anormalmente largos.

Debido a la topografía tan accidentada y a ser escasos los valles en los ríos, resulta difícil encontrar vasos de almacenamiento adecuados para la construcción de embalses para regularizar los caudales de los ríos, por lo que al no haberse dispuesto de localizaciones apropiadas resultan

^{8/} Para mayores detalles véase el anexo correspondiente a Meteorología e Hidrología (E/CN.12/CCE/SC.5/75/Add.1;TAO/LAT/104/Panamá)

presas muy grandes en relación al volumen almacenado o se inundan valles ya dedicados actualmente al cultivo (con oposición de los propietarios) y los embalses resultan muy costosos. (Véase la lámina 4 del informe general.)

3. Hidrología^{9/}

Debido a las fuertes pendientes de los ríos, éstos tienen grandes crecientes durante la época de lluvias, aunque son de corta duración; en cambio el caudal de los ríos en el estiaje es muy reducido en relación a su gasto medio; sin embargo no es debidamente aprovechado para el riego en la época que más se necesita, debido a la distribución inadecuada por parte de los usuarios, a los procedimientos ineficientes de riego, y a que se desperdicia el agua en muchos ríos dejándola escurrir al mar.

4. Tecnología

Panamá no tiene una tradición de riego por lo que no se cuenta con suficientes técnicos especializados en el proyecto, construcción y operación de distritos de riego; tampoco se cuenta con muchos agricultores que conozcan las prácticas modernas del riego.

5. Financiamiento

El presupuesto total del país es reducido y el destinado a obras de riego resulta inadecuado para la construcción de grandes obras de riego, por lo que todo ese tipo de proyectos se pretende someter a la consideración de las instituciones financieras internacionales, BIRF o BID, etc., para obtener el crédito necesario para su ejecución. Sin embargo será difícil que estas instituciones otorguen los créditos solicitados mientras no se legisle sobre la tenencia de las tierras dentro de los distritos de riego, ya que de ello depende tener asegurada una distribución más equitativa de la tierra para beneficiar al mayor número de agricultores.

9/ Véase VI. Panamá, Anexo A. Meteorología e hidrología, op. cit.

a) Grandes obras de riego

La topografía accidentada de Panamá, sin grandes planicies continuas y amplias, exige redes de distribución anormalmente largas; las presas resultan de costos muy elevados por falta de almacenamientos adecuados en relación a su tamaño y por la necesidad de importar muchos de los materiales y la maquinaria para la construcción de las grandes obras de riego. Los sistemas que requieran presas de almacenamiento resultan por eso muy costosos por hectárea regada; aproximadamente de 1 400 a 1 800 pesos centroamericanos/hectárea, lo cual es el doble de lo que generalmente se considera económico y los costos de amortización son tan altos que las obras dejan de ser atractivas para los usuarios.

De construirse los sistemas de riego a costos tan elevados, aun cuando los estudios de factibilidad indiquen la posibilidad de recuperación económica, el gobierno tendría que subsidiar la mayor parte de las obras, o las tierras tendrían que sembrarse con cultivos de rendimientos muy altos, que requieren técnicas de riego y agrícolas muy avanzadas, créditos amplios y oportunos y agricultores muy capacitados, condiciones que momentáneamente sería difícil llenar en Panamá.

Además, aunque fueran económicamente factibles los proyectos en conjunto, no siempre lo serían para los usuarios del proyecto dueños de pequeñas áreas, que no dispondrían de capacidad de pago (sobrante) después de deducir lo necesario para la subsistencia de ellos y sus familias, y con mayor razón en los proyectos en los que se pretende el cobro íntegro con interés de las inversiones hechas en las obras. El costo máximo que se ha encontrado para el pago de amortización de las obras es en general de 50 pesos centroamericanos/hectárea, tratándose de cultivos como el maíz, arroz, frijol, sorgo, etc., y el doble cuando se trata de hortalizas y frutales, de los que se siembra generalmente la mínima parte de un distrito.

Los únicos distritos medianos y grandes que podrían construirse una vez resueltos los problemas legislativos relativos al aprovechamiento de la tierra (aunque fuera exclusivamente para cada caso particular) serían aquellos cuyo costo fuera inferior a los 1 000 pesos centroamericanos

/por hectárea

por hectárea, por aprovecharse para ellos ríos con caudal de estiaje suficiente para las necesidades del distrito, o un almacenamiento natural como un lago o una laguna, o en los casos en que la presa almacenadora debiera construirse para fines distintos como plantas hidroeléctricas, el control de avenidas, etc., y no se cargara al distrito todo el costo de la presa o una mínima parte de dicho costo.

b) Pequeñas obras de riego

Deberá entenderse por pequeñas obras de irrigación para los países de Centroamérica aquéllas cuyas áreas fluctúen de 100 a 2 000 hectáreas, considerando como excepción también aplicable a esta denominación las que son algo menores o mayores de los límites indicados.

En todos los países de Centroamérica el sector oficial ha concedido poca importancia a las obras y proyectos de pequeña irrigación, excepto Guatemala donde se están ejecutando varias de estas obras. Todos cuentan con pequeños sistemas de riego que han construido en su mayoría directamente los propietarios. Estos pequeños sistemas de riego son de todos tipos y tamaños, aprovechando aguas superficiales y profundas. Hay sistemas con tomas directas del río, con pequeñas represas, y otros la toman por medio de bombas. Sus canales son de tierra y revestidos, y se riega por gravedad o por aspersión. Los hay rudimentarios y eficientes. En resumen, estos pequeños sistemas de riego cubren todas las alternativas y tienen en común un costo muy bajo por hectárea regada, desde 100 pesos centroamericanos para los más rudimentarios hasta 400 pesos centroamericanos para los más elaborados y eficientes. Este costo es notablemente inferior al obtenido para los proyectos de los grandes distritos.

Costos tan bajos se deben principalmente a que las obras de captación de estos pequeños sistemas son muy baratas, aprovechan fuentes de agua fáciles de explotar (subterráneas poco profundas o agua de estiaje de arroyos o ríos) y precisan de canales de reducida longitud y capacidad al contrario de lo que sucede con los grandes distritos de riego, que requieren presas almacenadoras muy costosas y largos sistemas de conducción y de gran capacidad.

/Además de

Además de su bajo costo, la construcción de estos pequeños distritos tiene las siguientes ventajas:

- a) Pueden construirse mientras se modifican las actuales leyes de la tenencia de la tierra;
- b) Por tratarse de pequeños sistemas de riego se puede escoger la localización de ellos en zonas donde se beneficie solamente a pequeños agricultores y en mayor número;
- c) Se pueden aprovechar todos los caudales de estiaje, por reducidos que sean;
- d) Al no necesitarse una presa almacenadora, este costo no gravita sobre el área regada, por lo que los proyectos resultan muy económicos.
(Estos pequeños sistemas de riego deberán planearse en forma que, de ampliarse las obras en el futuro, queden incorporados a ellas y sean aprovechables en su mayor parte.)
- e) Por ser sistemas de riego de bajo costo están dentro de la capacidad económica de los países centroamericanos y además, por contar con una fuente segura de abastecimiento de agua (agua de estiaje de arroyos y ríos, o pozos profundos) y beneficiar al mayor número posible de pequeños agricultores, podrían ser financiados con más facilidad por alguna institución de crédito internacional, como lo ha logrado Guatemala;
- f) Por ser sistemas de riego relativamente pequeños, la necesidad de asistencia técnica extranjera se reduce notablemente, y para muchos es innecesaria;
- g) Cualquier error que resultare durante el proyecto o construcción, puede rectificarse fácil y económicamente sin que repercuta en la economía regional y menos en la nacional; en los casos extremos pudiera abandonarse un pequeño proyecto sin consecuencias económicas graves;
- h) Con la construcción y operación de estos pequeños distritos, los técnicos locales van adquiriendo una experiencia muy valiosa que se utilizaría en el futuro para la construcción y operación de distritos más grandes. También se adquiriría la experiencia necesaria para enseñar a los agricultores las técnicas de riego;

i) Finalmente,

i) Finalmente, mediante la construcción y operación de estos pequeños distritos de riego se irá formando una conciencia nacional, tanto en los gobernantes, como en los técnicos y agricultores, de la necesidad de los distritos de riego y de los beneficios que de ellos se derivan directa e indirectamente, aparte de ayudar a resolver la subocupación del campesino proporcionándole trabajo durante todo el año.

IV. POSIBILIDADES DE RIEGO

1. Situación actual

No hay una determinación precisa del área bajo riego que tiene Panamá, pero las dependencias oficiales señalan un área aproximada de unas 21 000 hectáreas distribuidas en la siguiente forma:

Áreas bajo riego	Hectáreas
Total	<u>21 067</u>
<u>Provincia de Chiriquí</u>	<u>11 088</u>
Chiriquí Land Co.	5 705
Productores independientes	2 853 ^{a/}
Ríos Chiriquí y Chico	1 330
Hacienda Carta Vieja	300
Río Cochea	200
Casa Blanca Gualaca	700
<u>Provincia de Coclé</u>	<u>8 229</u>
La Herradura	150
Cía. Azucarera La Estrella	4 579
Cía. Azucarera Nacional, S. A.	1 000
Cía. Nestlé	1 000
Productores independientes	1 500 ^{a/}
<u>Provincia Herrera y Los Santos</u>	<u>1 750</u>
Guarare	250
Productores independientes	1 500 ^{a/}

a/ Valores estimados.

/2. Estudios

2. Estudios realizados

De acuerdo con el informe de la FAO^{10/} sobre el uso potencial de la tierra, existen en Panamá 539 300 hectáreas de tierras apropiadas para cultivos intensivos anuales y perennes que podrían proporcionar altos rendimientos por hectárea, pero el factor limitante principal es la falta de agua durante 5 o 6 meses de sequía, entre diciembre y abril. Estas tierras deberán ser las que principalmente se beneficien con el riego.

En estudios provisionales realizados por el Departamento de Aguas del Ministerio de Agricultura, se considera que de estas 539 300 hectáreas, sólo 200 000 tienen posibilidades de riego debido a su localización en relación a las fuentes de agua; para ellas se dispondría de agua suficiente, siempre y cuando se lograra encontrar los vasos adecuados de almacenamiento para regularizar los caudales de los ríos. Para definir con mayor precisión el área susceptible de riego será necesario ampliar los estudios existentes, y localizar sobre todo los vasos de almacenamiento porque de ellos dependerá el área de riego,

De acuerdo con los datos del Catastro Rural de Tierras y Aguas,^{11/} existe la posibilidad de regar 104 057 hectáreas sin necesidad de almacenamientos, localizadas en las cuencas de los ríos que se anotan en el cuadro 6. El aprovechamiento de estas aguas deberá ser la primera etapa del desarrollo del riego en el país.

Se dispone de estudios más completos de los ríos La Villa, Río Grande y Santa María^{12/} y de los ríos Chiriquí y Chico.^{13/}

10/ FAO, Uso potencial de la tierra, Parte VII: Istmo Centroamericano, op. cit.

11/ Comisión de Reforma Agraria, Catastro rural de tierras y aguas, Vol. II.

12/ Central Provinces Irrigation Project. Reconnaissance Report on the Development and utilization of Water resources, op. cit.

13/ Motor Columbus, Estudio de los recursos hidráulicos en las cuencas de los ríos Chiriquí y Chico, tomo 5, mayo de 1965.

Cuadro 6

PANAMA: PROMEDIO ANUAL DE ESCORRENTÍA Y POTENCIAL DE IRRIGACION SIN
ALMACENAMIENTOS PARA LAS CUENCAS DE LOS RÍOS

Río	Promedio anual de escorrentía (millones m ³ <u>a/</u>)	Superficie regable (hectáreas) <u>b/</u>
<u>Total</u>		<u>104 057</u>
Chiriquí Viejo	3 180	15 070
Escarrea	562	1 330
Chico	1 140	6 930
David	965	9 130
Chiriquí	3 950	17 650
Chorcha	626	883
Fonseca	2 560	7 660 ^{c/}
San Juan	868	511
San Félix	950	1 500
Tabasaré	2 710	10 430 ^{c/}
San Pablo	5 400	8 730
San Pedro	1 650	204
Guanico	175	596
Tonosí	1 110	1 980
Viejo Limón	387	68
Oria	353	511
Guararé	166	94
La Villa	1 040	2 710
Parita	402	281
Santa María	5 410	9 740
Estero Salado	284	0
Grande	1 960	3 360
Chorrera	152	69
Pacora	555	1 820
Mamóní	464	2 500

Fuente: Catastro rural de tierras y aguas, op. cit., Vol. II.

a/ En la desembocadura.

b/ El área representa la cantidad de tierra que puede regarse sin almacenamiento de agua con el caudal del río, y está basada en el flujo del río durante el mes crítico.

c/ No existen tierras de buena calidad susceptibles de riego.

/Los ríos

Los ríos escogidos cuentan con estiajes abundantes y los terrenos que atraviesan son apropiados para el riego por su calidad y topografía, por lo que se considera acertada la elección de dichas zonas para la etapa inicial del desarrollo de irrigación en Panamá.

Sin embargo, al examinar los proyectos presentados por las compañías consultoras mencionadas, se encontraron notables discrepancias en los criterios de diseño, costos de las obras y rendimientos de las cosechas, a pesar de sus condiciones climáticas similares en todos los casos. Por ejemplo, la capacidad de los canales y los costos unitarios de las obras son los siguientes:

	Proyecto	Gastos del canal principal (1/ha /ha)	Costos unitarios (Pesos CA/hectárea)
Compañía Consultora Hydro-technic	Río La Villa	1.92	1 175
	Río Grande	1.90	1 160
	Río Santa María	1.83	1 025
Compañía Consultora Tahal	Río Chiriquí	0.50	350
	Río Chico	0.50	350

La diferencia entre costos unitarios (casi 3 a 1) no puede explicarse solamente por el hecho de que en los proyectos de Tahal se emplea derivación simple de los caudales de estiaje mientras en los de Hydrotechnic almacenamiento; evidentemente los criterios de diseño para establecer los requerimientos de agua juegan un papel importante en el costo de las obras, tal como puede apreciarse en la comparación anterior.

Discrepancias igualmente grandes se encontraron también al analizar los valores de las cosechas y las ganancias netas como puede verse en el cuadro 7 a pesar de que ambas compañías llegan a la misma conclusión en relación al tamaño mínimo de la parcela familiar, considerando 5 hectáreas para tierras de primera calidad con cultivos de altos rendimientos económicos (bananos, hortalizas, etc.) y 10 hectáreas para cultivos de bajos rendimientos económicos (arroz, maíz, frijol, etc.).

Cuadro 7

PANAMA: COMPARACION DE BENEFICIOS ESTIMADOS PARA PROYECTOS
SELECCIONADOS POR TIPO DE CULTIVO

(Pesos centroamericanos)

Cultivo	Chiriquí Chico ^{a/}		La Villa ^{b/}		Grande ^{b/}		Santa María ^{b/}	
	Valor Cosecha	Ingreso neto	Valor Cosecha	Ingreso neto	Valor Cosecha	Ingreso neto	Valor Cosecha	Ingreso neto
Arroz	440	90	503	234	468	213	443	188
Maíz	260	30	224	97	223	105	200	84
Erijol	235	35	214	94	199	85	192	81
Maní	350	50	786	510	360	177	382	248
Caña de azúcar	600	140	680	265	690	327	637	287
Hortalizas	1 500	420	2 360	1 214	1 800	722	2 380	1 022
Plátano	900	260	915	457	912	458	908	438

a/ Estudios de los recursos hidráulicos en las cuencas de los ríos Chiriquí y Chico, op. cit.

b/ Central Provinces Irrigation Project. Reconnaissance Report on the Development and utilization of water resources, op. cit.

Las notables discrepancias del cuadro son el resultado de que se utilizarán criterios muy diferentes para proyectos en condiciones similares, por lo que se sugiere una revisión de lo calculado. Se considera que en algunos aspectos, como valores de las cosechas, ganancias netas, utilización de canales revestidos y otros, el criterio de la Compañía Tahal es correcto, y en los costos de obra, necesidad de una red de drenaje, la Compañía Hydrotechnic está más ajustada a la realidad.

Si se consideran los costos de obra de la Compañía Hydrotechnic y los rendimientos de cosecha dados por la Compañía Tahal, la relación beneficio/costo y la capacidad de pago de los usuarios será muy diferente a las obtenidas por dichas compañías consultoras.

Otras cuencas importantes en las que se cuenta con agua suficiente en estiaje son las correspondientes a los ríos: David (9 130 hectáreas); Fonseca (7 760 hectáreas); Tabasará (10 430 hectáreas), y San Pablo (8 730 hectáreas),^{14/} por lo que deberán iniciarse los estudios para determinar las zonas de riego, principalmente en los ríos David y San Pablo.

3. Potencial de desarrollo

Para propósitos de este estudio se realizó una estimación preliminar de las posibilidades de riego en el país tomando en cuenta el agua disponible, el clima, la calidad de tierras y las condiciones topográficas. Los resultados que se detallan en el cuadro 8 suman unas 214 600 hectáreas lo que da una idea del orden de magnitud del potencial de riego en cada una de las cuencas hidrológicas consideradas.

Como quedó indicado anteriormente, y tomando en cuenta que en regiones donde es posible obtener una buena cosecha de temporal no basta construir el distrito de riego para que sea utilizado por los agricultores, como sucede en algunos países y pudo confirmarse en la región de Chiriquí^{15/} no es de

^{14/} En esas cuencas se cuenta con muy pocas tierras para riego; en el río David habrá unas 6 000 hectáreas de segunda clase, y en el río San Pablo unas 5 000 de primera clase, y prácticamente no existen tierras regables para los ríos Fonseca y Tabasará.

^{15/} En la región de Chiriquí y Río Chico existen canales construidos por el gobierno y por particulares que dominan 5 200 hectáreas. Aunque no tienen capacidad para regar dicha superficie no se presentan problemas en la distribución del agua porque únicamente se están regando 1 330 hectáreas, pues los demás propietarios no consideran necesario el riego. Lo mismo sucede en el proyecto piloto de la Villa, en donde se tienen construidos canales para regar más hectáreas de las que se están regando.

recomendar que se construyan de inmediato grandes distritos de riego aunque se cuente con agua de estiaje para ellos, considerándose preferible iniciar la primera etapa en estas regiones mediante distritos pilotos de riego de 1 500 a 2 000 hectáreas de extensión. (Véase el apéndice al final del informe).

Estos distritos, que formarán parte de otros mayores, deberán planificarse de manera que la mayor parte de sus obras sean de utilidad cuando se haga la ampliación programada.

Los distritos-piloto en los diferentes valles, permitirán adquirir experiencias muy valiosas, técnica y psicológicamente, puesto que revelarán la disposición de los agricultores de la región a la utilización de obras y al pago de las mismas. Con esta experiencia se conocerán las bases reales para el proyecto de los distritos en su concepción más amplia, y podrá establecerse el programa de ejecución de las obras.

Otra causa de la lenta utilización de los distritos de riego es la falta de nivelación de las tierras, en los terrenos de riego tan importante como el agua. Este aspecto suele ser olvidado y se deja a criterio de los agricultores, cuando la mayoría de las veces no tienen capacidad para ejecutarlo. Es de vital importancia que se incluya la nivelación de las tierras como parte de las obras para que se alcance en ellas su máxima productividad sin tener que esperar 20 años o más, como sucede en los distritos donde no se ha hecho tal operación.

En general es de recomendar que se estudien todos los pequeños y medianos distritos de 1 000 a 5 000 hectáreas de cuantos ríos cuenten con agua permanente de estiaje, e iniciar la construcción de estos pequeños sistemas de riego utilizando esas aguas y/o pozos profundos, empezando por aquéllos cuyos costos unitarios oscilen entre 500 y 1 000 pesos centroamericanos por hectárea.

En el caso de que Panamá pretendiera resolver el aumento en la demanda de productos agrícolas básicos para el consumo de la población, exclusivamente por medio de la agricultura de riego, se necesitarían poner bajo riego en el decenio 1970-80, 45 000 hectáreas (véase la introducción), que corresponderían a los proyectos consignados en el cuadro 5 ya citado, en los que se cuenta con agua suficiente en estiaje para sus necesidades de acuerdo con el cuadro 9.

PANAMA: POTENCIALIDAD DE RIEG

Zona de riego número	Cuenca número	Nombre del proyecto o del río	Categoría tierra-clima
		Total	
1	102	Chiriquí Viejo <u>c/</u>	IA-CH
1A	102		IA-CH
2	104	Escarrea	IA-CS
3	106	Chico	IA-CS
4	106	David <u>c/</u>	IA-CS
5	108	Chiriquí <u>c/</u>	IA-CS
7	110	Fonseca <u>c/</u>	IA-CS
8	112	San Juan <u>c/</u>	IA-CS
9	112	San Félix	IA-CS
10	114	Tabasará <u>c/</u>	IA-CS
10A	116	Ríos entre Tabasará y San Pablo <u>d/</u>	IA-CS
11	118	San Pablo <u>c/</u>	IA-CS
11A	116	Coté	IA-CS
12	122	Quebro, Cascajilloso y Verdadero	IA-CS
12A	122	Suay y Marato	IA-CS
13	122	Guanico	IA-CS
14A	122	Ríos entre San Pedro y Tonosí <u>d/</u>	IA-CS
14-15	124	Tonosí y Limón	IA-CS
16	124	Oriá	IA-CS
18	128	La Villa <u>c/</u>	IA-CS
20	132	Santa María <u>c/</u>	IA-CS
22	134	Grande	IA-CS
23	138	Ríos entre Antón y Caimito <u>d/</u>	IA-CS
24	142-146	Pacora	IA-CS
24A	148	Mamoni	IA-CS
25	156	Chucunaque	IA-CS

Cuadro 8
O, SUPERFICIE Y DEMANDA DE AGUA ANUAL

Superficie (hectáreas)		Requeri- mientos de agua (m ³ /ha)	Volumen anual de agua (millones m ³)	Necesidades de
Potencial máxima a/	Posible ^{b/}			caudal Promedio anual (m ³ /s) e/
311 250	214 620			
19 500 ✓	13 500	4 000	54.0	1.71
27 500 ✓	19 000	4 000	76.0	2.41
11 000	7 700	12 000	92.4	2.93
15 500	11 000	12 000	132.0	4.19
3 000 ✓	2 000	12 000	24.0	0.76
11 500	8 000	12 000	96.0	3.04
4 500	3 000	12 000	36.0	1.14
750	500	12 000	6.0	0.19
3 100	2 200	12 000	26.4	0.84
2 200	1 500	12 000	18.0	0.57
800	-	12 000		
3 000	2 100	12 000	25.2	0.80
3 000	2 000	12 000	24.0	0.76
11 200	8 000	12 000	96.0	3.04
2 700	1 900	12 000	22.8	0.72
2 500	1 750	12 000	21.0	0.67
1 000	-	12 000		
14 500	10 000	12 000	120.0	3.80
2 000	1 400	12 000	16.8	0.53
750	520	12 000	6.2	0.20
7 500	5 250	12 000	63.0	2.00
8 000	5 600	12 000	67.2	2.13
1 750	-	12 000		
11 000	7 700	12 000	92.4	2.93
15 000	10 500	12 000	126.0	4.00
63 000	44 000	12 000	528.0	16.74

26	156	Tuirá	IA-CS	29 000	20 000	12 000	240.0	7.61
27	162	Sambú	IA-CS	17 000	12 000	12 000	144.0	4.57
28	158	Tucutí	IA-CS	19 000	13 500	12 000	162.0	5.14

- 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/ Tomando en cuenta el clima, la disponibilidad de agua y problemas topográficos que impidan regar toda la superficie.
- c/ Se cuenta con agua suficiente para regar toda la superficie sin necesidad de presa almacenadora según el Catastro de tierras y aguas.
- d/ Caudal insuficiente.
- e/ Deberá considerarse una demanda máxima de aproximadamente un litro/segundo/hectárea.

Cuadro 9

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

Nombre del río	1970			1980		
	Superficie (hectáreas)	Caudal (m ³ /seg)		Superficie (hectáreas)	Caudal (m ³ /seg)	
		Máximo	Promedio		Máximo	Promedio
Total	19 900	19.9	5.48	65 750	65.8	19.96
Subtotal Cuenca MM	13 800	13.8	3.16	38 300	38.3	9.51
Chiriquí Viejo	8 300	8.3	1.06	20 000	20.0	2.54
Escarrea				1 300	1.3	0.50
Chico	5 500	5.5	2.10	7 000	7.0	2.67
David				2 000	2.0	0.76
Chiriquí				8 000	8.0	3.04
Subtotal Cuenca MN				11 800	11.8	4.49
Fonzeca				3 000	3.0	1.14
San Juan				500	0.5	0.19
San Félix				2 200	2.2	0.84
Tabasará				1 500	1.5	0.57
San Pablo				2 100	2.1	0.80
Tonosí				2 000	2.0	0.76
Oriá				500	0.5	0.19
Subtotal Cuenca OO	6 100	6.1	2.32	11 350	11.4	4.32
La Villa	500	0.5	0.19	500	0.5	0.19
Santa María				5 250	5.3	2.00
Grande	5 600	5.6	2.13	5 600	5.6	2.13
Subtotal Cuencas QQ y RR				4 300	4.3	1.64
Pacora				1 800	1.8	0.69
Mamoni				2 500	2.5	0.95

En cambio, si el mayor esfuerzo del gobierno para atender el incremento de la demanda de artículos agrícolas se dedicara a la asistencia técnica y a proporcionar crédito a los agricultores, el área que se necesitaría poner bajo riego disminuiría notablemente y es posible que fuera suficiente un programa del 50 por ciento o menos del considerado anteriormente.

En el desarrollo de los distritos de riego debe considerarse que cuando se planean los grandes distritos se toma en cuenta el agua de que disponen en ese momento, pero pocas veces se tiene la precaución de analizar la posible utilización de parte de esa agua por los ribereños en pequeñas explotaciones agrícolas particulares, aguas arriba del proyecto. Cuando, con el tiempo, empiezan a hacer uso del agua, principalmente la de estiaje, --lo cual es muy difícil y en ocasiones imposibles impedir,-- y aunque las explotaciones agrícolas sean pequeñas en tamaño (de 0.5 a 50 hectáreas), su número puede resultar grande y el área total de ellas considerable, se puede agotar el agua de estiaje del río, y con ello se suprime la disponibilidad de agua para los distritos que se encuentran abajo de ellos, que pueden haber contado con ella para su operación.

Por esa razón se precisa hacer estudios por cuencas completas y tener presente la posibilidad de la utilización de parte del agua de estiaje por los ribereños, aunque las obras no sean hechas por el gobierno, y analizar la disponibilidad del agua de arriba hacia abajo, descontando sus posibles utilidades, y estimar los sobrantes que puedan aprovecharse aguas abajo.

El agua de las crecientes no puede ser utilizada por los ribereños porque ocurren en épocas de lluvia cuando no se necesita riego; pero sí se cuenta con esas crecientes para los almacenamientos de los grandes distritos de riego.

Deberá considerarse también la posibilidad de construir la red de distribución de los distritos de riego con canales revestidos de concreto (excepto en terrenos muy arcillosos), principalmente donde se cuente con tierras susceptibles de riego y falta agua, y en las que las obras de cabeza (presa almacenadora, presa derivadora, túneles, tramos de canal muerto, etc., o proyectos de pozos profundos) resultan de costo muy alto proporcionalmente en relación con el del resto del distrito (redes de canales, drenes y caminos); se ha observado en muchos proyectos que el aumento del costo del revestimiento queda

/plenamente justificado

plenamente justificado por un aumento del área de riego del 30 al 50 por ciento, gracias al ahorro del agua que se deriva de disminuir las pérdidas de conducción por canales de tierra (40 a 10 por ciento) y resulta más barato el costo unitario del distrito. Esta economía ha hecho que en la mayoría de los países se siga esta política (aparte de las ventajas que tienen los canales revestidos en su operación y conservación). (Véase Memorándum Técnico No. 190 de la Secretaría de Recursos Hidráulicos de México.)

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

El mayor problema de la población campesina que se dedica a la agricultura es su bajo ingreso, problema que podría resolverse aumentando el área en cultivo, los rendimientos agrícolas, o mediante una combinación de ambas soluciones.

Para aumentar el área de cultivo de los campesinos se necesita una redistribución de la tierra (Reforma Agraria). Para aumentar los rendimientos agrícolas se necesita:

- a) Asistencia técnica;
- b) Crédito supervisado (complementario para semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas);
- c) Riego, complementado con crédito supervisado.

La superficie mínima que necesita una familia campesina para su supervivencia se estima en 5 hectáreas de riego complementado con crédito supervisado, pero para integrar al campesino a la vida económica de la nación debería dotársele de una superficie mayor (10 hectáreas de riego o su equivalente en temporal) y subsidiar la mayor parte del costo de las obras. Tratándose del cultivo de hortalizas o frutales, las áreas antes mencionadas podrían reducirse a la mitad o menos. Pero mientras no se reglamente la tenencia de la tierra en los grandes distritos de riego, difícilmente podrán desarrollarse en Panamá.

Las necesidades de productos agrícolas de la nación requerirían la apertura de aproximadamente 12 400 hectáreas de temporal o 4 500 hectáreas de riego de tierras al cultivo, anualmente, en el período 1970-80.

La asistencia técnica tiene una reutilizabilidad extraordinaria de 20 por cada unidad de capital invertido; el crédito supervisado de 3 por 1 y el riego (complementado con crédito) de 1.5 por 1 a 1.1 por 1, según el costo de las obras.

La capacidad de pago del agricultor para la amortización de las obras de riego es en general de 50 pesos centroamericanos por hectárea anuales, como máximo, y del doble cuando los terrenos se dedican a cultivos de hortalizas y frutales.

/ Obras cuyo

Obras cuyo costo sea igual o superior a los 1 000 pesos centroamericanos por hectárea y cuyo costo de amortización sea superior a los 50 pesos centroamericanos por hectárea anuales (excepto cuando se trate de hortalizas y frutales) no son atractivas para los agricultores si tienen que pagar íntegros los costos de amortización y los intereses. Para hacerlas atractivas el gobierno tendría que subsidiar la diferencia por sobre los 50 pesos centroamericanos anuales por hectárea, y en muchos casos la totalidad de los costos de las obras. No existen, por otra parte, técnicos especialistas suficientes en las diversas ramas de irrigación.

Se considera actualmente factible la construcción de pequeños distritos de riego aprovechando los caudales de estiaje de los ríos, aguas subterráneas poco profundas, o lagos y lagunas, sin necesidad de modificar las leyes vigentes. Estos sistemas pueden emprenderse para beneficiar principalmente a los pequeños agricultores porque para su construcción no se requieren servicios de técnicos extranjeros. Como su costo unitario es muy bajo, se considera que estarían al alcance de la capacidad económica de Panamá o podría conseguirse para ellos un financiamiento internacional.

2. Recomendaciones

1. Deberán iniciarse los estudios necesarios y promulgarse las leyes apropiadas para el mejor aprovechamiento de la tierra, asegurando el beneficio del mayor número de agricultores y estipulándose el área máxima y mínima de riego que pueda poseerse.

2. Convendrá establecer centros de investigación y experimentación agrícola y hacer extensivos a todos los agricultores del país los resultados por medio del extensionismo agrícola intensivo y de los campos de demostración con extensión mínima de una hectárea.

3. Se recomienda proporcionar crédito supervisado a los agricultores con asistencia técnica, principalmente para la utilización de semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas y para que se hagan las labores agrícolas oportunamente.

4. Para que el agricultor pueda incorporarse a la vida económica de la nación, deberán proporcionársele al menos 10 hectáreas de riego si se cultivan productos poco remunerativos como el maíz, sorgo, arroz, etc, y la mitad de esa superficie cuando se trate de hortalizas o frutales.

5. Como primera etapa de un programa de irrigación deberán iniciarse de inmediato los estudios para la construcción de pequeños distritos de riego --de 100 a 2 000 hectáreas-- donde se aprovechen los caudales de estiaje de arroyos y ríos y de aguas subterráneas poco profundas, cuyo costo no sobrepase los 1 000 pesos centroamericanos por hectárea y cuya amortización sea como máximo de 50 pesos centroamericanos por hectárea anuales (excepto cuando se trate de hortalizas y frutales).

6. La segunda etapa del programa de irrigación (que podría iniciarse al mismo tiempo que la primera etapa) consistiría en la realización de estudios sobre distritos medianos (de 2 000 a 5 000 hectáreas) e incluso distritos grandes (de 5 000 a 10 000 hectáreas) en aquellos casos en que existieran corrientes de agua con caudal suficiente en estiaje para satisfacer las necesidades del distrito de riego, o cuando la presa de almacenamiento deba construirse para otros fines (como una planta hidroeléctrica, control de avenidas, etc).

Para llevar a efecto los distritos de riego de la segunda etapa se requiere una legislación específica aunque sea para cada proyecto en particular, con el fin de garantizar una distribución más equitativa de la tierra entre los usuarios.

7. Para esta etapa sería conveniente la contratación de expertos en las técnicas de irrigación (proyecto, construcción y operación de distritos de riego), recomendándose contratar expertos en calidad de asesores de los técnicos locales en sus diferentes niveles para que éstos adquieran los conocimientos y experiencia que puedan necesitar a través de la práctica directa, con preferencia a la de compañías consultoras que por lo general traen todo su personal y no instruyen adecuadamente a los técnicos locales.

8. La tercera y última etapa de irrigación consistiría en el desarrollo de los grandes distritos de riego, de 10 000 hectáreas en adelante (suponiendo resueltos los problemas legales de la tenencia de la tierra).

/ Para ello se

Para ello se contaría con la experiencia adquirida en la primera y la segunda etapas y se conocerían mejor los problemas que presenta la construcción y operación de los distritos de riego, los problemas agrícolas de mercadeo y de crédito, y las necesidades de los agricultores. Se estará en mejores condiciones para valorar las posibilidades de éxito de un proyecto y, consecuentemente, la conveniencia de emprenderlo, y los estudios de factibilidad, al ajustarse más a la realidad, permitirían obtener más fácilmente créditos internacionales.

9. Para el desarrollo de los recursos hidráulicos de Panamá se sugiere el siguiente orden de prioridad (que coincide en general con el programa de gobierno) aprovechando en primer lugar el agua de estiaje de los ríos:

- a) Santa María, Grande, La Villa, Chiriquí y Chico;
- b) David y San Pablo;
- c) El resto de los ríos que tengan caudal de estiaje, situados en el sur y sureste del país.

El desarrollo se iniciaría con proyectos pilotos de 1 500 a 2 000 hectáreas. (Véase el apéndice que se incluye a continuación.)

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 muchos de ellos 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 deseos de que se construyan las obras de riego ni de su utilización, y preferirán trabajar como asalariados para obtener ingresos que puedan disfrutar inmediatamente y que 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 las 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 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

e) 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, y no 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 mismo, 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, 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

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

Un 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 otros sistemas vecinos, 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,

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 supervisa, menor será el número de técnicos que pueda asignársele y la asistencia a los agricultores disminuirá, y puesto que el límite mínimo es 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 productos que se produzcan y necesiten los agricultores, porque sólo así estará seguro de recuperar los créditos.

