

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

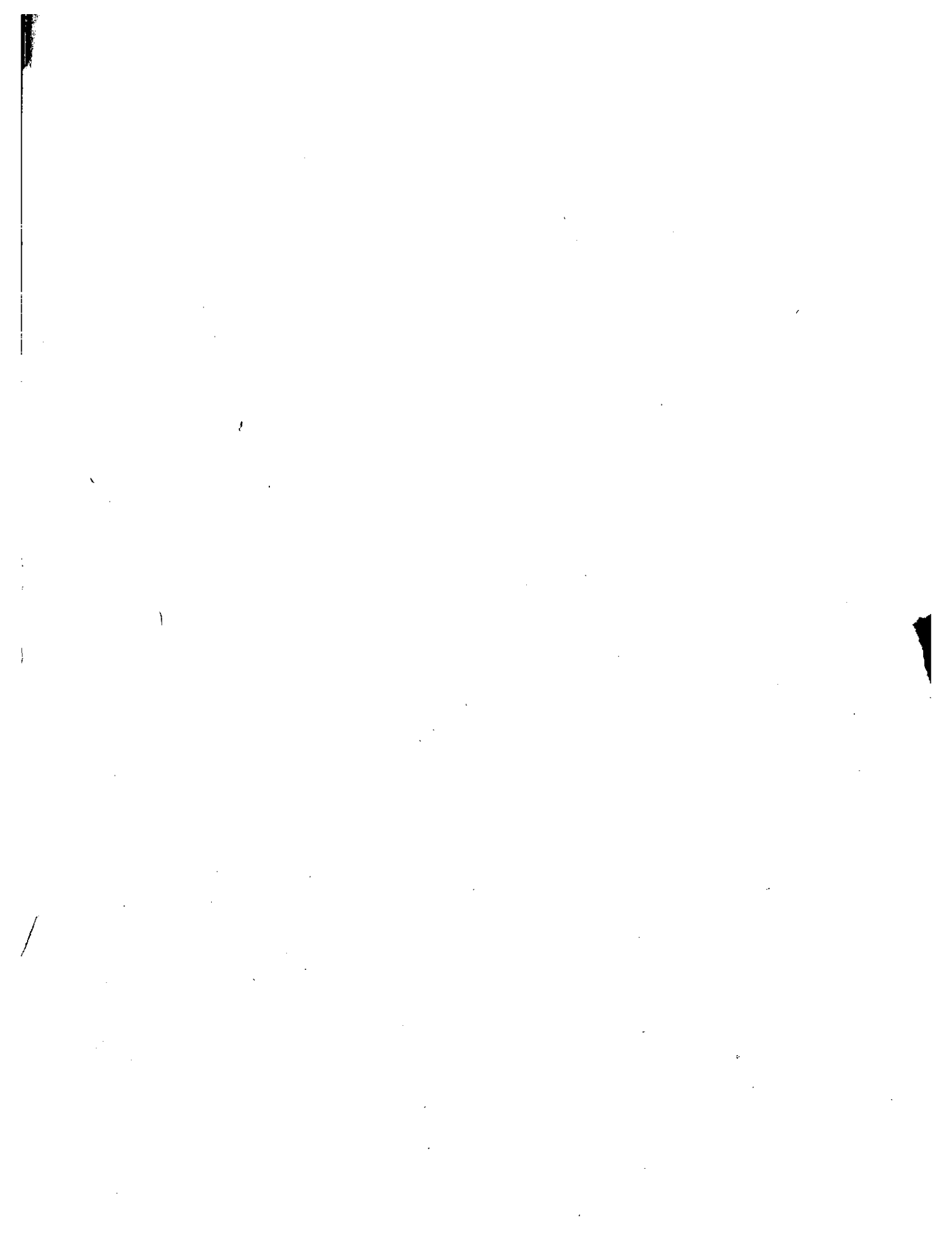
RESTRINGIDO
CEPAL/MEX/SAC/70
13 de enero de 1981



LA POLITICA HIDROAGRICOLA EN MEXICO

Documento elaborado por el señor Enrique Palacios V., Consultor del Proyecto sobre Política Agrícola en México. Las opiniones en él expresadas son de la exclusiva responsabilidad del autor y pueden o no coincidir con las de la CEPAL.

81-1-9



INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	vii
I. La agricultura de riego en el contexto de la agricultura nacional	1
1. Introducción	1
2. Importancia económica de las áreas bajo riego controladas por el Gobierno Federal	2
II. La política hidroagrícola en el período 1926-1958	4
1. Antecedentes	4
2. La producción de los distritos de riego en el período 1926-1958	9
3. Los usuarios de los distritos de riego como empresarios agrícolas	12
III. Los instrumentos de la política de riego en el período 1959-1976: Características generales, alcances y limitaciones	20
1. Visión general del período	20
2. Instrumentos de política para el desarrollo de la agricultura de riego	22
3. Resumen de la política de inversiones	27
IV. Los distritos de riego como marco de la aplicación de la política hidroagrícola	29
1. Aspectos generales	29
2. La estructura interna de los distritos de riego	31
3. Estructura empresarial en los distritos de riego	35
4. Acciones del Estado en el ámbito de los distritos de riego	43
a) Operación	43
b) Conservación	45
c) Asesoramiento técnico a los usuarios	46
d) El precio del agua de riego	48
e) Rehabilitación de los distritos de riego	53
f) Otras políticas que influyen en la productividad de los distritos de riego	56

	<u>Página</u>
5. Resultados observados en la producción agrícola de los distritos de riego	58
6. Análisis factorial de la producción agrícola	62
7. Distribución observada de los beneficios en los distritos de riego	78
8. Algunos problemas de la operación de los distritos de riego	81
a) Subutilización de las obras	83
b) Problemas relacionados con la conservación	86
c) Eficiencia en el manejo de los distritos de riego	88
V. El área de obras hidráulicas para el desarrollo rural	90
1. Aspectos relacionados con la operación de las unidades para el desarrollo rural	93
2. Problemas en la operación de las unidades de riego para el desarrollo rural	94
VI. El área de riego no controlada	97
VII. Algunos elementos que pueden servir de guía para la reorientación de la política hidroagrícola	101
1. Aspectos a considerar para el incremento de la producción y el mejoramiento de la distribución del ingreso en los distritos de riego	103
2. Sobre la agricultura de riego en las unidades de pequeña irrigación y en áreas no controladas por el gobierno	107
Bibliografía	109

- v -

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Página</u>
1 Inversiones, superficies dominadas y cosechadas y valor de las cosechas en los distritos de riego, 1925/1958	7
2 Superficie cosechada por cultivo en los distritos de riego 1944/1948	11
3 Tenencia de la tierra en los distritos de riego, 1943	14
4 Tenencia de la tierra en los distritos de riego, 1958	16
5 Distribución de la tierra por tamaño de parcela de los distritos de riego, 1969	36
6 Distribución de la propiedad en los distritos de riego de México	37
7 Estructura de la agricultura en los distritos de riego, utilidad aparente por predio, por zonas geográficas, 1970	39
8 Estructura de la agricultura en los distritos de riego, 1970	40
9 Estructura de la producción agrícola nacional por tipo de predio, 1960	44
10 Presupuestos y subsidios en los distritos de riego 1947/1973	49
11 Relación precio del agua-eficiencia total, 1971	50
12 Evolución del valor de la producción agrícola en México, a precios corrientes 1947/1976	64
13 Tasas de crecimiento de los componentes de la producción agrícola, a precios constantes, año base 1976	68
14 Tasas de crecimiento de los componentes de la producción en la agricultura de riego a precios constantes, año base 1976	69
15 Proporción de diferentes tipos de cultivos en distritos de riego 1958/1976	73
16 Fertilización, mecanización e inversión en investigación en relación con los rendimientos medios de los cultivos en los distritos de riego 1964/1976	77
17 Usuarios beneficiados y empleos generados en los distritos de riego 1958/1975	82
18 Unidades para el desarrollo rural, evolución de la producción agrícola 1964/1976	92
19 Evolución de las superficies regadas en México 1947/1976	98

INDICE DE GRAFICOS

		<u>Página</u>
<u>Gráfico</u>		
1	Distribución de la tierra en los distritos de riego en México	17
2	Relación eficiencia-precio del agua	52
3	Dinámica de la producción agrícola nacional	65
4	Dinámica de la producción en los distritos de riego	66
5	Tasas de crecimiento de los componentes de la producción agrícola	70
6	Tasas de crecimiento de los componentes de la producción agrícola de riego	71
7	Dinámica de la producción nacional en los distritos de riego, corregida	75
8	Componentes del índice de repetición de cultivos	76
9	Distribución del ingreso aparente entre los usuarios de los distritos de riego	80

PRESENTACION

El presente trabajo, referente a la política hidroagrícola adoptada por el Gobierno de México, ha sido elaborado, fundamentalmente, con base en la información publicada por las antiguas secretarías de Recursos Hidráulicos y de Agricultura y Ganadería, y se ha efectuado ajustándose a los lineamientos especificados por la Sección Agrícola Conjunta CEPAL/FAO. El principal objetivo del estudio ha tendido a tratar de responder interrogantes como las siguientes: a) ¿Cuáles han sido los cambios que se han producido en la estrategia o en el énfasis de la inversión pública en el riego y cuáles las consecuencias de esos cambios?; b) ¿Qué grado de subutilización o de uso ineficiente del agua ha podido percibirse en los distritos de riego?; c) ¿A qué cabría atribuirlo?; d) ¿Cuál ha sido el efecto del subsidio en el uso del agua de riego?; e) ¿Se ha ido deteriorando el potencial productivo de los recursos de los distritos de riego?, y, en caso afirmativo, ¿por qué?; f) ¿Qué efecto han tenido otras políticas gubernamentales en la producción de los distritos de riego?; g) ¿Cómo se distribuyen los beneficios obtenidos de la producción entre los usuarios de los distritos?, etc.

Adicionalmente, se han pretendido derivar del análisis los aciertos que en alguna forma pueden ser aprovechados y los errores que puedan haberse debido a decisiones adoptadas en el pasado para el fomento de la agricultura de riego y convenga rectificar.

El breve tiempo de que se ha dispuesto para realizar el estudio ha impedido encontrar respuesta a muchas interrogantes. Este trabajo puede ser el punto de partida, sin embargo, de otros más completos que permitan adoptar una política hidroagrícola más positiva.

El autor agradece la colaboración de todas las personas que le sugirieron muchas de las fuentes de información utilizadas, y en especial la de los ingenieros José Luis de la Loma y Enrique Espinoza V.



I. LA AGRICULTURA DE RIEGO EN EL CONTEXTO DE LA AGRICULTURA NACIONAL

1. Introducción

En diferentes estudios que se han hecho en México sobre los problemas de la aridez, se llega a la conclusión de que en dos terceras partes de la superficie total del país, aproximadamente el riego es indispensable para obtener cosechas agrícolas que puedan comercializarse y que la forma en que se encuentran distribuidos en el espacio y en el tiempo los recursos hidráulicos es muy desfavorable para el desarrollo agropecuario, como se desprende de las siguientes cifras: en el Norte, donde se encuentra el 53% del área total del país con potencial agrícola, sólo se dispone de un 7% de los recursos hidráulicos mientras en el Sur, donde el área agrícolamente utilizable es el 11% con respecto a ese total nacional, se dispone aproximadamente del 64% de dichos recursos.^{1/} Por añadidura, la precipitación pluvial en la mayor parte del país se concentra en un período de tres a cinco meses en el verano, circunstancia que resulta desfavorable para la agricultura de temporal.

A características ecológicas tan poco favorables para la agricultura, debe atribuirse que desde la época prehispánica se hayan emprendido obras de infraestructura para riego y drenaje en diferentes zonas del país. Hernán Cortés, por ejemplo, cita, en su segunda Carta de Relación a Carlos V, algunas de las grandiosas obras que había encontrado en el Valle de México para regular los recursos hidráulicos.^{2/}

La política hidráulica de México en la época moderna se inició a principios del presente siglo. En 1906 y 1907, al haber resultado la demanda superior a la producción de alimentos para el consumo, el gobierno de Porfirio Díaz se vio obligado a importar considerables cantidades de los

1/ Enrique Palacios V., Productividad, ingreso y eficiencia en el uso del agua en los distritos de riego en México, Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, 1975, pág. 13.

2/ A. Orive de Alba, "La política de irrigación", Irrigación en México, Vol. 26, No. 1, Comisión Nacional de Irrigación, Secretaría de Agricultura y Ganadería, México, 1945.

mismos y a causa de ello, en 1908 por Ley del 17 de julio, se creó la "Caja de Préstamos para Obras de Irrigación y Fomento de la Agricultura" que permitió disponer, por primera vez, de recursos para el desarrollo de obras de infraestructura de riego y de drenaje.^{3/}

Al finalizar la revolución de 1910, el nuevo gobierno adoptó una política dinámica dirigida al desarrollo de la agricultura de riego, que en el lapso de 1926 a 1976 permitió construir o mejorar obras de ese carácter en una extensión de 3 millones 625 mil hectáreas aproximadamente. Se estima que la iniciativa privada ha efectuado obras para regar un millón de hectáreas más, por lo que en la actualidad se cuenta en México con algo más de 4.5 millones de hectáreas que aprovechan obras de infraestructura de riego y drenaje, aunque se cosechen cerca de 5.2 millones de hectáreas beneficiadas por el riego.

2. Importancia económica de las áreas bajo riego controladas por el Gobierno Federal

Datos estadísticos correspondientes al ciclo 1974-1975 señalan que el valor total de la producción agrícola del país alcanzó en ese período a 75.6 mil millones de pesos, y el de la cosecha obtenida en los distritos y unidades de riego, a 31.0 mil millones de pesos (41.5% del valor de la cosecha total.) Por otra parte, el área total cosechada en el país (según las mismas estadísticas) fueron 15.7 millones de hectáreas, mientras que la de riego correspondió a sólo 3.9 millones de hectáreas (24.7% del total.) Se deduce de lo anterior que el área regada en las zonas aludidas fue 2.12 veces más productiva que la otra. Debe señalarse también que los costos de producción en las zonas regadas son mayores que en las zonas de temporal.

^{3/} E. Gutiérrez Ayala, "México y su política de irrigación", Memorandum Técnico No. 115, Dirección General de Distritos de Riego, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, 1956.

Esta mayor productividad debe atribuirse, fundamentalmente, a que en los distritos y unidades de riego la agricultura es más tecnificada, está menos sujeta a las variaciones del clima y por lo general, tiene más acceso al capital. Por otra parte, cada hectárea de riego puede proporcionar más de una cosecha. Así, en los distritos de riego del país, durante el mencionado ciclo agrícola de 1974-1975, el área cosechada pasó ligeramente de 3 millones de hectáreas, mientras la regada fueron sólo 2.4 millones de hectáreas. Es decir, un 28.6% de esa superficie se cosechó dos veces, esto es, en promedio se cosecharon 1 236 hectáreas por cada hectárea regada.

La agricultura de riego representa por supuesto, una importante fuente de divisas. En 1976, el 46% del valor de los productos agrícolas exportados se obtuvo de las áreas de riego, el 40% del café y el restante 14% de las áreas de temporal y de las zonas regadas fuera del control estatal.

La agricultura de riego representa sin duda la parte más dinámica de la producción del sector agropecuario. En el lapso de 1965-1976 la tasa de crecimiento del mismo fue ligeramente menor al 3% anual mientras en ese mismo lapso, en los distritos de riego, fue del orden de 5.5%.

En los últimos seis años la diferencia ha sido más notable, al haberse aproximado la tasa de crecimiento de la producción en los distritos de riego al 6% anual; en cambio la producción agrícola nacional en 1975 y 1976 llegó a ser negativa, según declaraciones del Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, lo cual significaría que decreció la agricultura fuera de los distritos de riego. De estos datos se deduce la importancia de la agricultura de riego en el país.

II. LA POLITICA HIDROAGRICOLA EN EL PERIODO 1926-1958

1. Antecedentes

Como ya se ha dicho, al inicio de este siglo el gobierno creó la "Caja de Préstamos para Obras de Irrigación y Fomento de la Agricultura" para contribuir al desarrollo de la agricultura de riego. Aquellos créditos beneficiaron exclusivamente, sin embargo, a grandes propietarios latifundistas como la Compañía Agrícola y Ganadera del Río San Diego, S. A. --que construyó obras para canalizar aguas de los ríos Bravo y San Diego en el norte del país-- y grandes terratenientes de Sinaloa, Chihuahua y Michoacán, para que regaran miles de hectáreas cada uno de ellos. En ningún caso se beneficiaron pequeños ni medianos agricultores.^{1/} En esa época se estima que se regaban en el país entre 700 y 800 mil hectáreas, la mayoría de ellas a base de obras construidas durante la época colonial.

Después de la revolución de 1910, creó el Gobierno Federal un organismo dedicado a la planeación, construcción y operación de obras de infraestructura de riego y drenaje, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Fomento. En los primeros años, durante la organización del gobierno se constituyó la Dirección de Irrigación, que se dedicó esencialmente a reglamentar las innumerables solicitudes de dotaciones de agua de campesinos que empezaban a verse beneficiados por la revolución. Aquella Dirección inició la organización de un servicio hidrométrico, que habría de utilizarse para los estudios de proyectos de riego, y comenzó a construir y a operar obras de poca importancia.

En 1924 desapareció la oficina por motivos presupuestarios y sus funciones se pasaron al Departamento de Reglamentación e Irrigación, dependiente de la Dirección de Aguas, hasta que en 1926, de acuerdo a la Ley de Irrigación expedida el 9 de enero de ese año, se creó la Comisión Nacional de Irrigación para el Desarrollo de la Agricultura de Riego en México.

^{1/} E. Gutiérrez Ayala, op. cit.

De los estudios realizados por algunos economistas en esa época, se desprenden las dificultades con que tropezaba el país para llegar a ser autosuficiente en la producción de alimentos básicos exclusivamente a base de la agricultura de temporal, razón por la cual el Gobierno Federal que presidía el general Calles, aprobó un ambicioso programa dirigido a construir obras de infraestructura de riego y drenaje en el país bajo la dirección de la Comisión aludida.

Entonces se le asignaron a la Comisión Nacional de Irrigación presupuestos de relativa importancia que le permitieron emprender la elaboración de estudios para la construcción de obras, principalmente para el aprovechamiento de los ríos de la frontera norte, que se encomendaron a compañías estadounidenses, como la J. C. White Engineering Corp., por ejemplo. Para que aprendieran la tecnología de la planeación, el diseño y la construcción de dichas obras se pusieron de contraparte ingenieros mexicanos.

En aquella época se establecieron también las primeras estaciones de aforo, requeridas para el conocimiento de los regímenes de escurrimiento de los principales ríos del país, y una red nacional de estaciones climatológicas para obtener la información necesaria para estimar los requerimientos de riego de los cultivos.

El desarrollo de la agricultura de riego ha sido siempre paralelo al de la Reforma Agraria. Ambos han tenido su fundamento legal en el Artículo 27 de la Constitución. Así, después de emitida la mencionada Ley sobre Irrigación y Aguas Federales el 9 de enero de 1926, se expidió al año siguiente la Ley de Dotación y Restitución de Tierras y Aguas, que vino a definir con precisión los sujetos de derecho agrario. Entre otras cosas, en dicha Ley se definía una dotación de 3 a 5 hectáreas de riego o humedad por agricultor considerando que se trataba de la superficie apropiada para el mantenimiento de una familia campesina. El tiempo ha venido a probar lo contrario.

De 1926 a 1928, dispuso la Comisión Nacional de Irrigación de suficientes fondos para sus actividades, pero de 1929 a 1934, como reflejo de la recesión mundial que también afectó a México, los presupuestos se redujeron casi al 50%.

A partir de 1934, durante el régimen del general Abelardo Rodríguez y coincidiendo con el inicio de la época cardenista, una serie de acontecimientos hicieron que la Comisión de Irrigación se convirtiese en una institución gubernamental de gran actividad.

El 22 de marzo de 1934 se aprobó el primer código agrario, y el 30 de agosto del mismo año, la Ley de Aguas de Propiedad Nacional. El 24 de enero de 1934 se aprobó la Ley de Crédito Agrícola, según la cual los sistemas nacionales de riego en operación^{2/} deberían ser supervisados por el Banco Nacional de Crédito Agrícola. Los sistemas de riego operantes pasaron pues a depender de esta institución por acuerdo presidencial del 20 de diciembre de 1935, hasta que el 30 de noviembre de 1944, por decreto del Presidente Manuel Avila Camacho se restituyeron a la Comisión Nacional de Irrigación.

También se terminó, en 1934, el contrato de la Comisión Nacional de Irrigación con la J. C. White Engineering Corp. y los ingenieros mexicanos empezaron a diseñar y a construir la mayoría de las obras de riego y drenaje del país. A partir de 1935 los sistemas nacionales de riego cambiaron su nombre por el de distritos de riego.

En un principio se pretendió que la Comisión Nacional de Irrigación construyera y operara sólo grandes obras de riego y drenaje, pero durante el régimen del general Lázaro Cárdenas se desarrollaron pequeñas obras de riego en comunidades rurales por lo que, a partir de 1937, se institucionalizó el Programa de Pequeña Irrigación, así llamado para diferenciarlo del que se dedicaba a la construcción de grandes obras de irrigación.

En el lapso de 1926-1946 la Comisión Nacional de Irrigación construyó obras que le permitieron irrigar 316 214 hectáreas, para lo cual se invirtieron 836 millones de pesos. (Véase el cuadro 1.) La importancia que había adquirido la agricultura de riego para ese entonces aconsejó transformar a partir de 1947 la Comisión Nacional de Irrigación en

^{2/} Los sistemas de riego considerados fueron las presas Pabellón en Aguascalientes; El Rodeo en Morelos; Tula, Hidalgo; Don Martín, Nuevo León; Cd. Juárez, Chihuahua; Delicias, Chihuahua; Palestina, Coahuila; El Nogal, Coahuila; Tijuana, Baja California y Culiacán, Sinaloa.

Cuadro I

INVERSIONES, SUPERFICIES DOMINADAS Y COSECHADAS Y VALOR DE LAS
COSECHAS EN LOS DISTRITOS DE RIEGO, 1925/1958

Año	Inversión acumulada (miles de pesos) <u>a/</u>	Superficie (hectáreas)		Valor de la cosecha (miles de pesos) <u>c/</u>
		Dominada <u>b/</u>	Cosechada <u>c/</u>	
1926	2 576			
1927	10 952			
1928	28 885	2 000		
1929	37 889	7 700		
1930	48 642	20 100	18 600	690
1931	54 731	37 300	24 850	4 874
1932	60 734	58 100	37 450	5 768
1933	76 829	130 600	58 500	7 678
1934	86 193	148 600	121 300	17 965
1935	94 946	160 500	125 800	31 302
1936	113 115	180 255	115 194	21 486
1937	137 763	188 805	256 396	75 827
1938	163 695	201 217	219 188	68 610
1939	199 563	222 449	341 817	96 953
1940	225 759	267 295	310 694	86 599
1941	277 736	305 776	479 634	143 260
1942	337 078	446 070	567 241	243 784
1943	411 788	528 605	560 079	263 708
1944	523 333	597 212	621 304	313 556
1945	661 792	624 517	640 746	360 559
1946	836 192	816 214	689 611	560 924
1947	1 050 899	936 521	718 228	617 987
1948	1 269 763	1 040 856	830 984	758 787
1949	1 487 907	1 123 827	832 887	984 710
1950	1 814 304	1 187 586	859 140	1 503 933
1951	2 202 141	1 244 253	1 088 814	1 771 552
1952	2 926 112	1 481 736	1 118 665	1 739 289
1953	3 775 608	1 643 969	1 215 171	1 726 692
1954	4 633 812	1 848 035	1 443 930	3 295 142
1955	5 419 219	2 058 703	1 534 353	3 693 691
1956	6 054 728	2 284 307	1 710 325	3 775 570
1957	6 769 659	2 509 811	1 775 332	4 855 844
1958	7 701 112	2 604 900	1 649 363	3 771 729

a/ Gutiérrez Ayala, Emilio, "México y su política de irrigación", Memorandum Técnico No. 115, Dirección General de Distritos de Riego, Secretaría de Recursos Hidráulicos; aparentemente son presupuestos totales de la CNI y de la SRH, incluyen 428 millones de pesos de agua potable.

b/ Ibid., incluye áreas beneficiadas por pequeña irrigación.

c/ De la Loma, J.L., "Algunos aspectos económicos de los distritos de riego de México", Nueva Agronomía, Ed. Atenagro, México, 1954; complementado con datos de los informes estadísticos de la Dirección General de Distritos de Riego.

Secretaría de Recursos Hidráulicos de acuerdo con la nueva Ley de Riegos promulgada el 30 de diciembre de 1946. Según dicha Ley, la Secretaría de Recursos Hidráulicos se encargaría de diseñar y construir las obras de riego y drenaje y la Secretaría de Agricultura y Ganadería operaría los distritos de riego. Los problemas que surgieron por ese motivo dieron lugar a que, en febrero de 1951, esos distritos volvieran a depender de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Por acuerdo presidencial del 2 de enero de 1953 se crearon los Comités Directivos Agrícolas de los distritos de riego para normar su operación y desarrollo. Estos Comités se constituyeron con representantes de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (vocal ejecutivo), de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (vocal secretario), de los bancos de crédito oficiales y de los usuarios tanto ejidatarios como pequeños propietarios.

Otro acontecimiento importante de aquel período fue la creación, al mismo tiempo que la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1947, y por decreto presidencial de febrero y mayo del mismo año de las Comisiones de los ríos Papaloapan y Tepalcatepec, cuyos objetivos fueron planear, diseñar y construir las obras de infraestructura necesarias para el desarrollo integral de las cuencas de los ríos mencionados. Estas comisiones, según el decreto, tendrían amplias facultades en el desempeño de sus actividades. Su presidente sería el Secretario de Recursos Hidráulicos, que delegaría en un vocal ejecutivo la responsabilidad de la planeación y ejecución de los trabajos requeridos. Se nombró también un vocal secretario que representaría a las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y de Bienes Nacionales e Inspección Administrativa, funcionarios, estos dos últimos, que habrían de recibir su nombramiento directamente del Presidente de la República.

En julio de 1951 se creó la Comisión del Río Fuerte, y en 1952 la del Grijalva, para operar en igual forma que las del Papaloapan y el Tepalcatepec.

El 29 de diciembre de 1956 se promulgó la Ley Reglamentaria del Artículo 27 constitucional en lo referente al agua del subsuelo, en vista de que la legislación no resultaba clara al respecto y se hacía necesario

/reglamentar

reglamentar la explotación de la misma. Con la Ley aludida terminaba la primera etapa de la legislación en materia de riego y explotación de recursos hidráulicos hasta la promulgación de la nueva Ley Federal de Aguas en 1971, durante el sexenio del Lic. Luis Echeverría Álvarez.

2. La producción de los distritos de riego en el período 1926-1958

Durante los primeros años de la existencia de la Comisión Nacional de Irrigación no se había llevado un control estricto de la producción agrícola en las áreas bajo riego. Hasta 1928 se había reportado una superficie bajo riego de 2 000 hectáreas, pero no se conocen datos relacionados con el valor de la cosecha y la superficie cosechada. Sólo en 1930 empezaron a publicarse estadísticas sobre la materia, incluyendo también datos sobre la superficie dominada por las estructuras de riego y drenaje.

En el cuadro 1 aparece la evolución de la superficie irrigada y la cosechada durante los 33 años que comprende el lapso analizado, observándose que la primera pasó de 2 000 hectáreas en 1928 a 2 604 900 hectáreas en 1958, incremento de 1 300%, mientras la cosechada pasaba de 1930 a 1958, de 18 600 hectáreas a 1 649 363 hectáreas, es decir, aumentaba 88 veces.

El valor de la cosecha también experimentó un cambio notable al subir de 690 000 pesos en 1930 a 3 771.7 millones de pesos en 1958, que representaban para ese entonces el 37% aproximadamente del valor de la producción agrícola nacional.

Sobre el tipo de producción que predominaba en los distritos de riego durante el lapso analizado, se dispone relativamente de poca información porque diez distritos estaban bajo el control del Banco Nacional de Crédito Agrícola, y el resto bajo el de la Comisión Nacional de Irrigación.

La primera información detallada sobre la producción apareció en el "Informe Estadístico No. 1" de la Dirección General de Distritos de Riego, publicado el 10. de julio de 1948. Incluía datos referentes

al tipo de producción de cada uno de los distritos de riego para el ciclo agrícola 1945-1946 y al valor de la producción en el ciclo 1944-1945, primer año en el que la Comisión volvió a tener el control de todos los distritos.

De acuerdo con estas estadísticas, los principales cultivos en los distritos de riego eran tres en 1945: algodón, maíz y trigo, y ocupaban más del 85% de la superficie de riego total cosechada. (Véase el cuadro 2).

Además de las áreas regadas en los distritos de riego manejados por el gobierno, había regiones donde la agricultura de riego tenía una importancia considerable como el sur de Sonora y el norte de Sinaloa, por ejemplo, donde se utilizaban aguas de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte, fuera del control gubernamental. En aquellas zonas se regaba principalmente arroz, garbanzo, frijol y tomate, y caña de azúcar en la de los Mochis, Sinaloa. Las aguas del río Yaqui estaban concesionadas a la Compañía Richardson, que había organizado la entrega del agua en forma similar a la de un distrito de riego.

La superficie no controlada por el gobierno era entonces considerable, probablemente mayor que la de los distritos de riego que controlaban el Banco Agrícola y la Comisión Nacional de Irrigación.^{3/}

En el lapso de 1940 a 1958, el valor de la producción agrícola en los distritos de riego, a precios deflacionados, creció a una tasa media del 11.3%, mientras el valor de la producción agrícola total del país subió a una de 7.3%. El mayor incremento se debió a la apertura de nuevas áreas de riego y también a una mayor productividad por hectárea.

Las inversiones destinadas por el Gobierno Federal al mejoramiento y la ampliación de las áreas bajo riego, así como a la organización de los distritos como sistemas de producción agrícola, han sido, sin discusión, altamente rentables. Como ejemplo de esta rentabilidad de la inversión se

^{3/} En 1940 la superficie de riego cosechada en los distritos fue de 310 700 hectáreas, y fuera de ellos, de 657 000 hectáreas. Véase, Cynthia Hewitt de Alcántara, La modernización de la agricultura mexicana, 1940-1970, Siglo XXI, México, 1978.

Cuadro 2

SUPERFICIE COSECHADA POR CULTIVO EN LOS DISTRITOS DE RIEGO

(Hectáreas)

Cultivos	1944/1945	1945/1946	1946/1947	1947/1948
<u>Total</u>	<u>640 746</u>	<u>689 611</u>	<u>718 228</u>	<u>830 984</u>
Algodón	264 933	202 768	239 471	263 324
Maíz	159 279	242 222	198 130	196 555
Trigo	123 355	117 319	154 867	234 550
Alfalfa	22 618	34 870	29 899	28 619
Garbanzo	17 543	25 953	20 560	16 598
Frijol	2 680	6 454	13 079	17 807
Tomate	5 431	5 001	8 097	7 411
Otros	45 867	55 024	54 125	66 120

Fuente: Dirección de Estadística y Estudios Económicos, Dirección General de Distritos de Riego, Secretaría de Recursos Hidráulicos.

/ha hecho

ha hecho un análisis beneficio-costos, considerando una tasa de descuento en el capital del 10%, entre las inversiones y el valor de la cosecha señalados en el cuadro 1. En el lapso de los 33 años analizados, la relación beneficio-costos entre la inversión y el valor total de las cosechas habría sido del 3.58^{4/}. Incluso teniendo presentes los costos de producción, la relación se acercaría seguramente mucho a 2, lo cual implica que de cada peso invertido en el desarrollo de las áreas bajo riego se obtuvo una rentabilidad considerable, aparte de que los distritos de riego han sido núcleos de desarrollo económico con un notable efecto multiplicador en los procesos productivos, y consecuentemente en la generación de empleos. Los distritos de riego del noroeste son ejemplo de estos polos de desarrollo y fueron construidos durante la década de los cincuenta. ^{5/}

Estimaciones sobre el efecto multiplicador del producto agrícola en el ingreso de otros sectores en las regiones del Yaqui y en la Costa de Hermosillo revelan valores de 3.07 y 4.44 respectivamente; es decir, cada peso dedicado a la producción agrícola produjo 3.07 y 4.44 pesos. ^{6/}

3. Los usuarios de los distritos de riego como empresarios agrícolas

Cuando el Gobierno de México inició su política de irrigación, además de pretender resolver el problema de la producción agropecuaria se proponía lograr una distribución del ingreso mejor en el sector primario. La política agraria gubernamental se desarrolló paralelamente a la política agrícola, razón por la cual se trató de acomodar a los campesinos solicitantes de tierras en los distritos de riego que estaba construyendo la Comisión Nacional de Irrigación. En el período 1934-1935, cuando inició su gestión presidencial el general Lázaro Cárdenas, era grande la presión sobre la tierra porque el número de campesinos que deseaban

^{4/} El valor total es el rendimiento económico bruto puesto que no se dispone de información sobre los costos.

^{5/} Hall Warren y L. Dracup, Water Resources Systems Engineering, McGraw Hill Book Co., Nueva York, 1970.

^{6/} Ronald Cummings, Interbasin Water Transfer: A Case Study in Mexico, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1973, págs. 39-42.

obtener una parcela en las áreas beneficiadas con obras de infraestructura de riego y drenaje era altísimo. A eso se debió que, de acuerdo con la Ley de Dotación y Restitución de Tierras y Aguas de 1927, se les entregaran parcelas mínimas de 3 a 5 hectáreas a los ejidatarios.^{7/}

Por otra parte, el Departamento de Colonización, conjuntamente con la Comisión Nacional de Irrigación, inició la venta de lotes a colonos en los distritos de riego. Podían adquirir las tierras mediante contratos de compraventa condicionada, a pagar en un lapso de 20 años sin intereses. El Banco Nacional de Crédito Agrícola modificó con posterioridad estas condiciones haciendo contratos de compraventa con garantía hipotecaria.

El primer tipo de contrato permitía seleccionar mejor a los colonos al ser más fácil rescindir los de quienes no llenaban los requisitos de buenos productores agrícolas, pero en el segundo tipo de contrato era muy difícil hacer la selección de los nuevos agricultores.^{8/} Posteriormente, la Secretaría de Agricultura consideró que los colonos que dispusieran de una superficie menor de 20 hectáreas habrían de quedar en las mismas condiciones que los ejidatarios con respecto al pago de la tierra; es decir, no se les cobraría cuota de compensación alguna por las obras. Como consecuencia, la mayor parte de la inversión realizada por el gobierno no se ha recuperado en forma directa; hasta 1945, los usuarios no habían pagado ~~mas~~ que un 10.4% de dicha inversión total.^{9/}

En un principio, el agricultor típico de los distritos de riego era minifundista. De acuerdo con la primera clasificación, de los predios agrícolas de riego en 1943, por tamaño y tipo de tenencia, el 87% de los usuarios tenían predios de menos de 10 hectáreas que representaban cerca del 60% de la superficie dominada por las obras de los distritos de riego en operación. La superficie media por usuario eran 6.13 hectáreas. (Véase el cuadro 3.)

^{7/} A. Orive de Alba, "La política de irrigación", op. cit.

^{8/} A. Orive de Alba, op. cit.

^{9/} Ha sido común que los funcionarios de la Secretaría de Agricultura en los diferentes periodos, indicaran que la recuperación de las inversiones en obras se realizaría en forma indirecta a través de los impuestos a la producción, no sólo agrícola, sino también agroindustrial, generada directamente por las obras mencionadas.

Cuadro 3

TENENCIA DE LA TIERRA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO, 1943

Tamaño del predio (hectáreas)	Pequeños Propietarios				Ejidatarios				Total de usuarios			
	Número	%	Superficie (hectáreas)	%	Número	%	Superficie (hectáreas)	%	Número	%	Superficie (hectáreas)	%
<u>Gran Total</u>									<u>107 742</u>		<u>801 378</u>	
Pequeños propietarios y colonos no clasificados									14 621		227 251	
<u>Total</u>	<u>8 597</u>	<u>100.0</u>	<u>98 533</u>	<u>100.0</u>	<u>84 524</u>	<u>100.0</u>	<u>475 433</u>	<u>100.0</u>	<u>93 521</u>	<u>100.0</u>	<u>574 127</u>	<u>100.0</u>
0.1 - 10	4 833	56.2	19 534	19.9	76 192	90.0	316 419	66.5	81 025	87.3	336 114	58.6
10.1 - 20	2 532	29.5	37 084	37.6	8 332	10.0	159 014	33.5	10 864	11.6	196 098	34.1
20.1 - 50	1 109	12.9	32 739	33.2	-	-	-	-	1 109	1.0	32 739	5.7
más de 50	123	1.4	9 175	9.3	-	-	-	-	123	0.1	9 175	1.6

Fuente: Orive de Alba, A., op. cit., p. 26.

En esa fecha había en total 21 distritos, 10 que manejaba el banco y uno el Distrito de Riego del Mante en Tamaulipas, todos en operación, y otros 10 distritos en los que la Comisión Nacional de Irrigación estaba realizando obras y donde los usuarios no estaban todavía clasificados.

En el transcurso de los siguientes 15 años, y hasta el final del período estudiado, se produjo una transformación considerable en lo que respecta a la concentración de la tierra. Para 1958, el 64% de ésta se encontraba en poder de usuarios con superficies mayores de 10 hectáreas; el área promedio por usuario subió a 7.3 hectáreas. (Véase el cuadro 4.)

Los datos disponibles señalan que, después del período del Presidente Lázaro Cárdenas, varió tanto la política de colonización de los distritos de riego como la agraria. En 1947 se modificó el Artículo 27 de la Constitución, señalándose en su fracción X que las dotaciones ejidales no deberían ser menores de 10 hectáreas de terreno de riego o de humedad. Como consecuencia, se adoptó una nueva política que consistió en entregar superficies más grandes a los colonos y, en algunos casos (como en el distrito de riego del Valle del Yaqui), en que se incrementó la dotación ejidal con lotes incluso de más de 10 hectáreas, pero el área promedio por ejidatario se contrajo, sin embargo, para todo el país, de 5.62 hectáreas en 1953, a 4.27 hectáreas en 1958. En el gráfico 1, una curva de tipo Lorenz Gini, refleja el cambio que se produjo en la distribución de la tierra en los distritos de riego durante el período de 1943-1958. El coeficiente de Lorenz Gini era de 0.46 en 1943 y aumentó a 0.61 en 1958; si se considera que el coeficiente 0 indica una distribución equitativa y el 1 la concentración máxima, se deduce que durante este lapso se produjo un incremento considerable en la concentración de la tierra.

La organización de la producción y de los productores en los distritos de riego está directamente relacionada, en gran parte, con la tenencia de la tierra. Muchos productores minifundistas recibieron, además de parcelas pequeñas, terrenos con restricciones para el riego y para la producción, tales como afectaciones salinas, terrenos

Cuadro 4

TENENCIA DE LA TIERRA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO, 1958

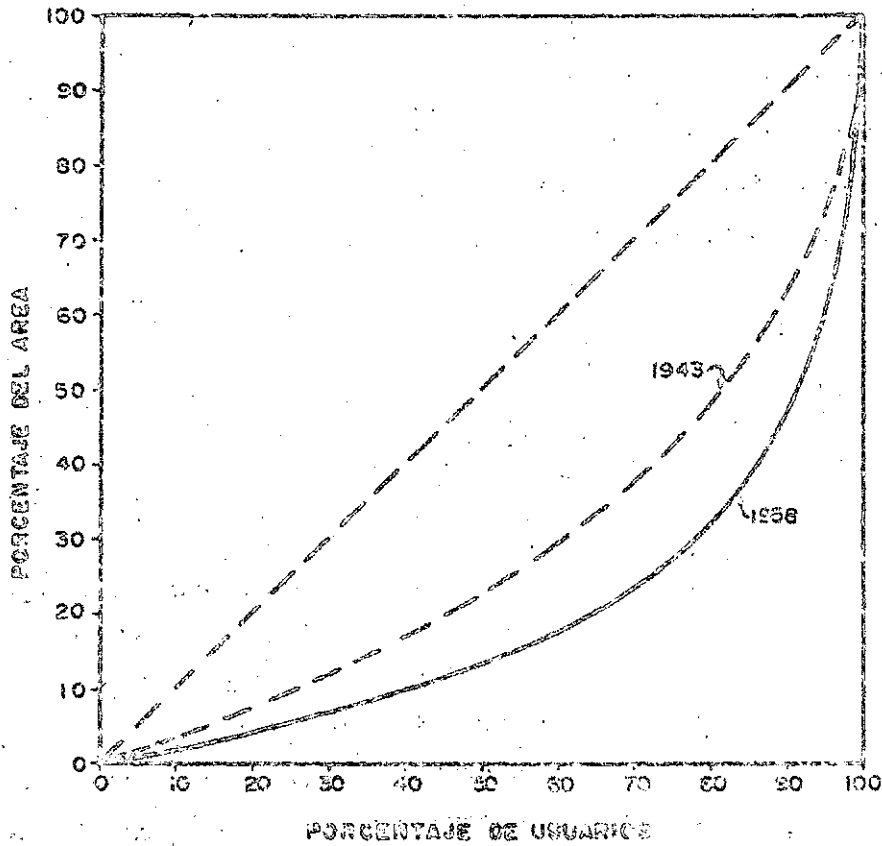
Tamaño del predio (hectáreas)	Pequeños Propietarios				Ejidatarios				Total de usuarios			
	Número	%	Superficie ^{a/}	%	Número	%	Superficie ^{a/}	%	Número	%	Superficie ^{a/}	%
Total	76 946	100.0	1 152 534	100.0	193 879	100.0	828 802	100.0	270 825	100.0	1 981 326	100.0
0 - 5	39 260	51.0	61 209	5.3	162 105	83.6	465 401	56.1	201 365	74.3	526 610	26.6
5.1 - 10	9 029	11.7	70 885	6.2	16 670	8.6	114 455	13.8	25 699	9.5	185 340	9.4
10.1 - 20	13 952	18.2	218 733	19.0	8 913	4.6	103 942	12.4	22 865	8.4	321 675	16.2
20.1 - 50	9 520	12.4	303 933	26.4	6 191	3.2	146 004	17.7	15 711	5.8	449 937	22.7
50.1 - 100	4 491	5.8	356 207	30.9	-	-	-	-	4 491	1.7	356 207	18.0
más de 100	604	0.9	141 567	12.2	-	-	-	-	694	0.3	141 567	7.1

Fuente: Orive de Alba, A., La política de irrigación en México, Fondo de Cultura Económica, México, 1960, p. 203

a/ Hectáreas.

Gráfico 1

DISTRIBUCION DE LA TIERRA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO EN MEXICO



COEFICIENTES DE LORENZ - SIMI :
1943 - 0.46
1958 - 0.64

/desnivelados

desnivelados y suelos con texturas pesadas. En estos casos, al usuario del distrito generalmente no le solía quedar más solución que la de producir a nivel de subsistencia o rentar sus parcelas a otros agricultores que podían garantizarle un alquiler.

Los agricultores minifundistas más afortunados producían a nivel comercial, aunque con una eficiencia relativamente baja en el uso de los recursos. Ello debe atribuirse a restricciones en el crédito y a la disponibilidad de insumos, o al desconocimiento de técnicas agrícolas adecuadas a sus condiciones de producción. Los agricultores con superficies superiores a las 10 hectáreas se volvieron por lo general, empresarios agrícolas al resultar beneficiados por la llamada "revolución verde" que se impulsó a partir de los años cuarenta y durante la década de los cincuenta.

Junto a estos pequeños agricultores aparecieron los grandes empresarios agrícolas que recurriendo a simulaciones en la tenencia de la tierra empezaron a acaparar terrenos en los distritos, gracias a un sistema que permitía un latifundismo familiar por el que algunos podían disponer de superficies muy superiores a las 100 hectáreas de riego permitidas por el Código Agrario. Simultáneamente comenzó el acaparamiento de tierras ejidales mediante el sistema del rentismo, llegándose en algunos casos a rentar ejidos completos y a controlar superficies superiores a las mil hectáreas. Este último tipo de empresarios llegó a representar un porcentaje de consideración con respecto a la tierra total utilizada en los distritos de riego.^{10/}

Al concluir el lapso estudiado, más de la mitad de los usuarios, con superficies de menos de 5 hectáreas, estaban produciendo a un nivel de subsistencia y, en el otro extremo, el 2% de los agricultores con superficies superiores a las 50 hectáreas por predio, disponían del 25% de la tierra con la agravante de que en ese grupo estaban incluidas las empresas familiares en las que un agricultor controlaba varios lotes. (Véase el cuadro 4.)

^{10/} A. Aguilar y F. Carmona, México: riqueza y miseria, Ed. Nuestro Tiempo, México, 1972.

Resulta difícil cuantificar, específicamente, el porcentaje de los agricultores que pertenecería a cada uno de los grupos anteriormente analizados, pero podría asegurarse que la mayor parte de la producción agrícola debió corresponder al 25% de los usuarios con más del 73% de la tierra en su poder.

III. LOS INSTRUMENTOS DE LA POLITICA DE RIEGO EN EL PERIODO 1959-1976: CARACTERISTICAS GENERALES, ALCANCES Y LIMITACIONES

1. Visión general del período

El lapso analizado corresponde a tres administraciones presidenciales diferentes, aunque en términos generales la estructura institucional referente al control de las áreas bajo riego tuviera pocos cambios; no así la estructura legal, que sufrió modificaciones de consideración en el último sexenio al ser aprobada la Ley Federal de Aguas en diciembre de 1971.

El objeto de la ley señalada, fue incorporar a un solo instrumento jurídico la orientación de la política hidráulica del gobierno haciendo una revisión de las leyes vigentes en la materia, tales como: la Ley de Aguas de Propiedad Nacional, la Ley de Riegos, la Ley Federal de Ingeniería Sanitaria, la Ley de Cooperación y Dotación de Agua Potable para los Municipios y la Ley Reglamentaria del Párrafo V del Artículo 27 Constitucional en materia de aguas del subsuelo.

Durante el primer sexenio de esta etapa se elaboraron los estudios para detectar los efectos de la falta de obras de drenaje en la productividad de las áreas de riego, especialmente en los distritos construidos en las zonas áridas y semiáridas del país.

Con base en dichos estudios se iniciaron proyectos de evaluación de los daños observados por la falta de obras de drenaje, y con base en ellos se justificaron nuevas inversiones para la rehabilitación de los distritos aludidos.

En este mismo período se empezó a dar más importancia a los aspectos operativos de los distritos directamente relacionados con su producción, en vista de que tanto la Comisión Nacional de Irrigación, como la Secretaría de Recursos Hidráulicos, habían señalado prioridad a la construcción de obras de infraestructura de riego y drenaje, considerándola, en muchos casos, como la finalidad y no como el medio para incrementar la productividad de la tierra y de los demás recursos que influyen en el proceso de la producción.

Al adquirir importancia los aspectos operativos, se inició un programa de rehabilitación de los distritos de riego que consistió en terminar obras inconclusas y atender a otras que se encontraban muy deterioradas. Paralelamente a las obras de rehabilitación, se empezaron a organizar oficinas denominadas de "Riego y Drenaje", cuyos objetivos iniciales consistieron en estudiar los problemas de drenaje y de salinidad, hacer investigaciones sobre métodos de riego y asesorar a los agricultores en el uso y manejo del agua.

En el sexenio siguiente el impulso que se dio a los aspectos operativos fue todavía mayor al crearse una nueva Subsecretaría, por decreto presidencial del 4 de diciembre de 1965, esencialmente para atender la operación de los distritos y unidades de riego (y también las obras de agua potable) construidas por la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Al iniciarse formalmente la investigación referente a riego y drenaje, se enfatizó la necesidad de un asesoramiento técnico al usuario --principalmente para el uso del recurso agua-- por lo que se creó el denominado Plan Nacional de Mejoramiento Parcelario (PLAMEPA), cuyos objetivos fueron: primero, el mejoramiento de la operación y distribución de aguas, para aumentar la eficiencia de la conducción y utilizar los volúmenes rescatados en el incremento de las áreas regadas, especialmente en segundos cultivos, y, segundo, el asesoramiento a los agricultores para que hicieran un mejor uso del agua en su parcela y aumentaran de esta manera la eficiencia del riego, así como la productividad de la tierra.

En el último sexenio, además de los cambios mencionados hechos a la legislación, se impulsó notablemente la inversión en la construcción de nuevos distritos y unidades de riego, destinándose a este fin fondos adicionales provenientes de préstamos recibidos de instituciones de crédito internacionales.

La política agraria afectó decididamente, en fin, a los distritos del norte del país, principalmente los de Sonora y Sinaloa. En el área de riego del Yaqui se afectaron más de 40 000 hectáreas de propiedad privada, para ser distribuidas entre poco más de 8 000 nuevos usuarios en parcelas de 5 hectáreas, hecho que supuso una violación de la Ley Federal de Reforma Agraria de 1971, así como de la Constitución, en cuyo inciso X del Artículo 27 se especifica claramente que la parcela mínima de riego para los ejidatarios debe ser de 10 hectáreas.

2. Instrumentos de política para el desarrollo de la agricultura de riego

Por primera vez desde que se creó la Secretaría de Recursos Hidráulicos, en el sexenio de 1959 a 1964, se empezó a realizar una planeación integral para el aprovechamiento más conveniente de los recursos hidráulicos a nivel nacional. La planeación se efectuó a base de estudios para el desarrollo integral por cuencas de ríos. También, por primera vez, se empezó a utilizar el análisis beneficio-costos como instrumento para la selección de proyectos. La mejor selección de proyectos y el incremento de los estudios integrales de desarrollo debe atribuirse, en parte, a una restricción de tipo económico, al haber sido el sexenio durante el que se construyeron menos obras desde que fue creada la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

También, por ese motivo, se produjo un cambio en la política gubernamental en lo que respecta al cobro a los usuarios del costo de las obras. Para los primeros proyectos de rehabilitación el financiamiento provino del Banco Interamericano de Desarrollo y los usuarios se comprometieron formalmente a pagar todas las inversiones que requirieran los programas de rehabilitación.

Alfredo Colín Varela, Subsecretario de Recursos Hidráulicos en el sexenio de 1959-1964, señalaba la nueva política de la Secretaría, orientada a implementar en los distritos de riego la denominada "Reforma Agraria Integral", con la cual se esperaba (en los distritos de operación), mediante:

..."programas de rehabilitación tendientes a defender la tierra, completar sus obras, hacer eficiente el uso del agua, consolidar su economía interna y propugnar por allegar al agricultor aquellos elementos necesarios para lograr una actividad agrícola próspera... tales como orientación técnica en el manejo del agua, extensionismo y crédito agrícola, facilidades para el desarrollo de trabajos de nivelación y drenaje de predios, etc.... Por lo que respecta a los distritos de riego en construcción, la Secretaría ha venido propugnando porque se construyan en forma integral y resolviendo todos los problemas para que queden desde un principio completos y puedan obtenerse de inmediato mejores resultados... Lo más importante de esta nueva política, son las bases económicas sobre las que está fincada... (los nuevos programas) están planeados y su realización se ha llevado o se está llevando a cabo, con el compromiso de pago

de las inversiones por parte de los agricultores beneficiados que, al estar en condiciones de tener alta productividad por contar con todos los elementos para ello, pueden hacer frente a este compromiso.^{1/}

Esta nueva política de la Secretaría de Recursos Hidráulicos tendía a definir las obras de infraestructura de riego como un simple medio, cuya finalidad era incrementar la productividad agrícola y mejorar el nivel de vida de los agricultores, además de pretender que los usuarios compartieran la responsabilidad de las inversiones en las obras de infraestructura de riego y drenaje.

Con la creación de las Comisiones de los ríos Papaloapan, Tepalcatepec, El Fuerte y Grijalva, se habían concebido ya los proyectos para el desarrollo integral de dichas cuencas, y fue durante este sexenio cuando la Comisión del Papaloapan terminó la Fresa Miguel Alemán, en ese entonces la más grande del país. El mejoramiento del nivel de vida de los campesinos en esta región, a pesar de las obras de infraestructura que se construyeron como complemento de la presa, principalmente en la zona costera, no se produjo sino muchos años después; en cambio, la Comisión del Río Fuerte parece haber tenido bastante éxito puesto que la producción agrícola en el norte de Sinaloa se incrementó notablemente al poco tiempo de creada la Comisión.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, principalmente en la zona de la Comisión del Fuerte, durante el sexenio 1953-1958, la Secretaría de Recursos Hidráulicos consideró necesario construir sobre el río Grijalva la presa más grande del país, la Netzahualcóyotl (Raudales de Malpaso), cuyos objetivos fueron controlar las avenidas del río Grijalva y generar energía eléctrica.

Teniendo en mente un desarrollo integral, la Comisión del Grijalva elaboró los estudios y proyectos definitivos para incorporar a una agricultura intensiva una zona de 50 000 hectáreas en la región denominada "La Chontalpa" en la planicie costera de Tabasco. Con este proyecto se ha pretendido ensayar un modelo de desarrollo integral, tomando como base algunas experiencias de otros países, especialmente en lo que respecta a la organización colectiva para el mejor aprovechamiento de los recursos.

1/ Alfredo Colín Varela, Tlaloc, López Mateos y la SRH, Impresora de Industria y Comercio, S. A., México, 1964, págs. 123-124.

En general, la política para el desarrollo de la infraestructura de riego y drenaje durante el sexenio de que se trata, se enfocó principalmente al mejoramiento de las obras en operación. La superficie dominada con nuevas obras apenas rebasó las 115 000 hectáreas en grande irrigación, y unas 50 000 hectáreas en obras de pequeña irrigación; la superficie rehabilitada en los distritos de riego fue, en cambio, superior a las 400 000 hectáreas.

Durante el mandato del Presidente Díaz Ordaz, la política hidroagrícola del gobierno recibió un impulso mayor; así lo demuestra el hecho de que durante el sexenio se asignaron cerca de 14 000 millones de pesos a la Secretaría de Recursos Hidráulicos, duplicando, aproximadamente, la asignación que la misma secretaría había recibido durante el período del Presidente López Mateos.

La política gubernamental en el campo de la irrigación, experimentó durante este período cambios de interés por el efecto que tuvieron sobre la agricultura de riego. Uno fue la adopción del Plan Nacional de Pequeña Irrigación cuyos objetivos fundamentales fueron los siguientes:

- "a) Incorporar por medio de las obras que el gobierno federal realiza, una porción apreciable de la población rural a la vida económica, social y política del país;
- b) Reducir en lo posible, la emigración de la población campesina a los centros urbanos, mediante la generación de fuentes de trabajo permanentes que requieren la utilización de la mano de obra local;
- c) Elevar la producción agropecuaria para satisfacer plenamente las necesidades de subsistencia de las pequeñas comunidades rurales y, de ser posible, producir excedentes para el mercado nacional;
- d) Crear actividades más remunerativas, a través de tecnologías más avanzadas y facilidades para su concurrencia en el mercado, dirigidas a elevar el ingreso de este importante núcleo de población." 2/

Asimismo fue de importancia, la creación de una nueva Subsecretaría, denominada "B", mencionada en líneas anteriores, para ocuparse de la operación de las obras, prestar mayor atención a los usuarios y establecer

2/ Secretaría de Recursos Hidráulicos, Informe Sexenal de Labores 1965-1970, México, 1970, págs. 177-178.

metodologías para mejorar los resultados económicos y sociales de las obras de irrigación y drenaje, quedando todas las actividades de construcción de obras de infraestructura hidráulica a cargo de la Subsecretaría "A".

También, como ya se señaló, se inició durante el sexenio un Plan de Mejoramiento de la Operación de los Distritos de Riego, con especial énfasis en el mejoramiento parcelario. El interés por mejorar la producción agropecuaria en los distritos iniciado en el sexenio anterior, aumentó debido a que la Subsecretaría, creada con este fin, facilitó que se le canalizaran por primera vez presupuestos considerables para evaluar y mejorar la operación de los distritos y unidades de riego.

Dentro del Plan, la Subsecretaría estableció la Dirección de Operación de Pequeña Irrigación con la idea de proporcionar instrucción y organización a los usuarios de las pequeñas obras de riego para mejorar la eficiencia en el uso del agua y aumentar la productividad agrícola.

En los distritos de riego se implementó el denominado Plan de Mejoramiento Parcelario (PLAMEPA), para lo cual se dio gran impulso a las Oficinas de Riego y Drenaje creadas durante el sexenio anterior.

También en apoyo de la política hidroagrícola gubernamental, se creó una dependencia especialmente dedicada al estudio de los problemas de contaminación de corrientes, y se le autorizó para dictar medidas tendientes a preservar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Ajena a la agricultura de riego, pero dentro de un contexto de mayor utilización del agua, la Secretaría de Recursos Hidráulicos construyó obras hidráulicas para el desarrollo de la acuicultura en las lagunas y esteros de los litorales del país, y creó los distritos de acuicultura.

La planeación hidráulica se empezó a realizar, ya no por cuencas sino a nivel regional, como una continuación de la política iniciada en el sexenio anterior, implementándose los planes hidráulicos del Noroeste, del Golfo Norte y del Centro.

La mayor disponibilidad de recursos económicos durante el sexenio permitió incrementar la superficie dominada con obras de infraestructura de riego y drenaje en poco más de 192 000 hectáreas en grande irrigación, y en 107 000 hectáreas en pequeña irrigación; adicionalmente, se

/rehabilitaron

rehabilitaron 420 000 hectáreas en diferentes distritos de riego del país.

La política hidráulica del gobierno durante el sexenio de 1971-1976, presentó pocos cambios con respecto a sexenios anteriores aunque duplicó a precios corrientes la disponibilidad presupuestal de la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Es interesante señalar que el 89% de la inversión gubernamental en el sector agropecuario durante el sexenio correspondió al sector de la agricultura de riego.^{3/}

Con el carácter de apoyo a la política hidroagrícola, en 1971 se elaboró y promulgó la Ley Federal de Aguas que tuvo por objeto integrar en un solo instrumento jurídico todas las leyes vigentes sobre la materia, e incorporar los elementos necesarios para mejorar la legislación hidráulica del país. La Secretaría de Recursos Hidráulicos experimentó además, una reestructuración al crearse una nueva Subsecretaría y transformarse las denominadas Subsecretarías A y B. Dentro de la nueva organización se instalaron las Subsecretarías de Planeación, de Construcción y de Operación.

Por lo que respecta a la planeación hidroagrícola, un nuevo cambio fue la creación de un Plan Nacional Hidráulico para integrar los planes regionales en uno solo de nivel nacional, considerando el aprovechamiento integral y el buen uso de los recursos acuíferos superficiales, subterráneos y meteóricos. Para la elaboración de este plan se creó la Comisión del Plan Nacional Hidráulico por Decreto Presidencial del 6 de mayo de 1976.

Adicionalmente se establecieron otras comisiones como la de Aprovechamiento de Aguas Salinas, la de Aguas del Valle de México, la del Lago de Texcoco y la de Relaciones Humanas, esta última como organismo de orientación dirigido a núcleos de población para el mejor aprovechamiento de las obras hidráulicas.

En los distritos de riego y en las unidades de pequeña irrigación se intensificaron las actividades del Plan de Mejoramiento Parcelario (PLAMEPA) para lo cual se consiguió un crédito internacional del orden de los 100 millones de dólares, mas fondos del presupuesto de la Dirección General de Distritos de Riego canalizados para ese fin.

^{3/} Alfredo Trujillo, "Retrospectiva de las políticas que conformaron la irrigación moderna en México" en Memorias del IV Congreso Nacional de Hidráulica, Tomo 1. Asociación Mexicana de Hidráulica, Acapulco, 1976.

Como resultado de considerables inversiones, se construyeron obras que permitieron dominar más de 400 000 hectáreas en grande irrigación, y alrededor de 250 000 hectáreas en irrigación pequeña. El sexenio se caracterizaría, en cuanto a la construcción de obras de infraestructura de riego, por haber sido el más importante desde el establecimiento de la Comisión Nacional de Irrigación.

3. Resumen de la política de inversiones

Desde que fue creada la Comisión Nacional de Irrigación hasta el sexenio del Presidente Adolfo López Mateos, se había dado preferencia a la construcción de obras relativamente grandes, a pesar de que desde 1937 se contaba con una dependencia especializada en la construcción de pequeñas obras de riego. La relación entre las inversiones directas en obras de grande irrigación y las de pequeña irrigación se situó en la proporción de 10 a 1 durante todo el período en el que la Comisión Nacional de Irrigación estuvo encargada de las obras. Al constituirse la Secretaría de Recursos Hidráulicos dicha relación bajó a 7-1 durante el sexenio de 1953-1958, y a 5-1 durante el sexenio de 1959-1964.

Con la creación del Plan Nacional de Pequeña Irrigación, las relaciones entre las inversiones en grande y pequeña irrigación cambiaron notablemente. Así, la inversión directa en pequeña irrigación había sido en el sexenio de 1965-1970, sólo el 40% de la grande irrigación, y en el último sexenio analizado, las inversiones fueron mayores algunos años para las pequeñas obras que para las grandes. En promedio, la inversión en la pequeña irrigación fue un 80% de lo que se invirtió en la grande.

Durante el sexenio 1953-1958 la Secretaría de Agricultura y Ganadería creó un departamento denominado de Ingeniería Agrícola, dependiente de la Dirección General de Agricultura, que emprendió asimismo, un programa de construcción de pequeñas obras de riego, principalmente bordos de almacenamiento, que fue adquiriendo importancia hasta convertirse en el sexenio siguiente en una Dirección General del mismo nombre que reportó la construcción de obras para atender cerca de un cuarto de millón de hectáreas, aunque no se tiene información estadística sobre los resultados de la operación.

/En el

En el sexenio de 1971-1976 se formó todavía otra dependencia de la Secretaría de Agricultura y Ganadería denominada Plan Presidencial Benito Juárez para construir el mismo tipo de obras de riego, programa en el que se invirtieron varios miles de millones de pesos pero cuyos resultados se desconocen.

Por otra parte, como en los primeros 30 años en que se estuvieron construyendo pequeñas obras de riego no se les concedió atención alguna que permitiera su buena operación, muchas se destruyeron por completo, sin haber llegado a utilizarse en algunos casos.^{4/}

Durante los últimos 10 años se ha concedido cada vez más importancia a la operación de estas obras, en especial los últimos tres o cuatro años pero, a causa de su dispersión por el país, de la falta de organización que caracteriza a sus usuarios y a la falta de medios para su adecuada operación y conservación, muchas de las construidas dentro del Plan Nacional de Pequeña Irrigación se han deteriorado, otras se han manejado deficientemente y todas, en general, han sido subutilizadas mucho más que las de grande irrigación ya que, como se verá más adelante, el área dominada que no se riega en la grande irrigación es de un 12% mientras en la pequeña irrigación se estima que es del orden del 30%.

^{4/} A. Orive de Aiba, "La Política de Irrigación", op. cit.

IV. LOS DISTRITOS DE RIEGO COMO MARCO DE LA APLICACION DE LA POLITICA HIDROAGRICOLA

1. Aspectos generales

Como se mencionó en páginas anteriores, los distritos de riego del país son la parte más dinámica del sector agrícola. En 1976, el área cosechada en los distritos fue la quinta parte de la total nacional mientras el valor de la cosecha representaba poco más de la tercera parte del de la cosecha agrícola del país.

Desde que fue creada la Comisión Nacional de Irrigación, se había pretendido que los distritos de riego fueran unidades integrales de producción agropecuaria, razón por la que se les denominó originalmente "sistemas nacionales de riego", y, a partir de 1935, "distritos de riego".

Rodríguez Lagone define los distritos de riego como: (áreas agrícolas) "formadas por el conjunto de obras de riego y las zonas que éstas ocupan o benefician, ligadas entre sí por condiciones hidrológicas, topográficas y económicas".^{1/} Por otra parte, es probable que el nombre de "distritos de riego" se haya derivado de la definición original de Hutchings, que los consideró como una corporación pública, organizada bajo leyes gubernamentales para suministrar agua para el riego de las tierras dominadas dentro de sus límites.^{2/}

Los primeros distritos de riego, al principio de la década de los cuarenta, fueron operados por el Banco Nacional de Crédito Agrícola, y llegaron a tener un área dominada de poco más de medio millón de hectáreas, de las cuales se cosechaban unas 300 000. Cuando la Comisión Nacional de Irrigación volvió a hacerse cargo de los distritos en 1944, llegaban a 26, y a la fecha, según datos proporcionados por la Dirección de Estadística y Estudios Económicos de la SARN, suman 155, con una superficie dominada cercana a tres millones de hectáreas (2 922 000) y con una superficie efectivamente regada de 2 422 000 hectáreas.

1/ A. Rodríguez Lagone, "Operación de los distritos de riego", en Irrigación en México, Vol. 24, No. 4, Comisión Nacional de Irrigación, SAG, México, 1945, p. 50.

2/ W.A. Hutchings, Irrigation Districts: Their Organization, Operation and Financing, US Government Printing Office, Washington, D.C., 1931.

Inicialmente, los sistemas nacionales de riego tuvieron una operación relativamente deficiente debido a que la Comisión Nacional de Irrigación, en sus comienzos, concedió poca importancia al Departamento de Operación de Distritos de Riego. Así, en 1935, cuando pasaron a depender los distritos del Banco Nacional de Crédito Agrícola para su operación, algunos habían experimentado una conservación diferida que había afectado a la eficiencia de sus obras.^{3/}

La Comisión Nacional de Irrigación se preocupó originalmente más por los aspectos constructivos dejando relegados a un segundo plano tanto la operación como la conservación: muchas de las obras se encontraban sumamente deterioradas por falta de mantenimiento.^{4/}

Los presupuestos para la operación y conservación de las obras fueron inicialmente muy bajos; por una parte, las cuotas por servicio de riego eran prácticamente simbólicas y, por otra, tampoco los subsidios de la federación eran significativos. En los primeros años de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, los presupuestos de operación apenas suponían el 4% del presupuesto total de la Secretaría; hasta el sexenio del presidente López Mateos no se prestó la debida atención a los problemas de la operación, cuando el valor de las cosechas representaba ya cerca del 30% del valor de la cosecha nacional y el área cosechada se aproximaba a la sexta parte de la superficie total nacional.

Fue en aquel sexenio cuando se organizó la operación de los distritos de riego y se crearon las Jefaturas de Distrito con la finalidad de responsabilizar a una sola persona de todas las actividades administrativas de estos sistemas de producción. A partir de entonces empezó a mejorar la forma de entrega del agua a los usuarios: se inició la medición del agua en muchos distritos, se empezó a entrenar al personal en todo lo relacionado con la distribución de agua y la conservación de las obras y, además, se empezó a llevar un control de los volúmenes manejados con la idea de estimar eficiencias en el uso del agua.

^{3/} A. Rodríguez Lagone, op. cit.

^{4/} A. Orive de Alba.

En 1962, a raíz de la iniciación de las primeras rehabilitaciones en los distritos de riego del Noroeste, se convocó una reunión de Jefes de Distrito y Jefes de Oficinas de Ingeniería de Riego y Drenaje, para analizar todos los aspectos relacionados con la tecnificación del riego. Aunque ya en 1958 se había celebrado una primera reunión para dar a conocer los aspectos más sobresalientes de las técnicas de manejo y distribución de aguas, sólo en 1962 se fijaron las primeras normas generales sobre dicho manejo, sobre el estudio y solución de los problemas de drenaje y salinidad, y sobre el asesoramiento a los agricultores.

Al sexenio siguiente (1965-1970), con la creación de una Subsecretaría especialmente destinada a atender todo lo relacionado con la operación de los distritos de riego, adquirieron mayor impulso las actividades tendientes a mejorar el manejo del agua y, en general, a incrementar la productividad agrícola en los distritos.

Fue entonces cuando se uniformó la organización de todos los distritos y se inició la entrega del agua volumétrica a los usuarios; es decir, en algunos distritos donde la cuota por servicio de riego se cobraba por hectárea anual, se cambió a una cuota volumétrica. Para llegar a ese acuerdo hubo que celebrar varias reuniones a nivel nacional del personal encargado de la operación de los distritos de riego.

En la actualidad se admite ya plenamente que la función básica de un distrito de riego es la producción agropecuaria y la generación de beneficios para sus usuarios; a ello se debe que se mantenga un constante flujo de información para poder apreciar los logros obtenidos en cada distrito, aportando elementos de juicio que permitan tomar decisiones a los encargados de planear la producción agrícola a nivel nacional.

2. La estructura interna de los distritos de riego

Por lo general, los distritos de riego contienen tres tipos de obras de infraestructura: las que se requieren para proporcionar el riego, las que corresponden al sistema de drenaje y las que constituyen las vías de comunicación. Las primeras se efectúan para llevar el agua desde la fuente de abastecimiento hasta las parcelas de los usuarios, y éstos

puedan regar oportunamente sus cultivos. Las segundas se construyen para eliminar el agua sobrante, superficial y subterránea, incluyendo las sales que suela contener en solución. Finalmente, las vías de comunicación --caminos, sistemas telefónicos o radiofónicos-- permiten, por una parte, la comunicación y movilización del personal y el equipo necesarios para lograr un buen funcionamiento del sistema de riego y, por otra, que los usuarios puedan trasladar hasta sus terrenos los insumos necesarios para la producción, y sacar el producto de las cosechas en el momento oportuno.

El manejo o la administración de un distrito de riego suelen denominarse en México "operación del distrito". Rodríguez Lagone la define como "una administración que actúa organizando los elementos campesinos, tierra, agua y obras, para producir el beneficio planeado".^{5/}

La operación o administración incluye cuatro tipos de actividades básicas, que son:

- a) La derivación y distribución del agua de riego entre los usuarios;
- b) La conservación y el mantenimiento de las obras;
- c) El asesoramiento a los usuarios en el uso más eficiente de los recursos, en especial del agua, así como sobre la forma de resolver problemas sobre manejo de suelos, drenaje y salinidad, para incrementar la productividad de sus tierras;
- d) Finalmente, las actividades administrativas relacionadas con el cobro de la cuota por servicio de riego y el manejo de la contabilidad del distrito.

De acuerdo con estas actividades, en la mayor parte de los distritos existen cuatro divisiones administrativas o departamentos: Operación, Riego y Drenaje, Residencia de Conservación y Administración. La organización es en la actualidad ligeramente diferente a causa de la reorganización administrativa que se está llevando a cabo. La medida y control del agua para su distribución se facilita al dividir el distrito, por su tamaño, en "zonas" y "secciones de riego". Los distritos muy extensos suelen dividirse, además, en "unidades de riego".

La división en zonas y secciones se hace teniendo presentes las características de la red de distribución de aguas, de la topografía, de la red

^{5/} A. Rodríguez Lagone, op. cit., pág. 51.

de drenaje y de los caminos. Para las subdivisiones en secciones, se toma también en cuenta el número de usuarios que habrán de ser atendidos por canaleros y las áreas dominadas por los canales en cada una de ellas. La sección de riego es la mínima división administrativa del distrito que, como ya se dijo, es atendida por un canalero, que está en contacto directo con los usuarios, cuyas funciones consisten en recoger las solicitudes de riego de los usuarios, ordenándolas por tomas para trasladar las peticiones de agua a la jefatura del distrito o de unidad, y en distribuir el agua entre los usuarios de acuerdo con las solicitudes.

Los encargados de zona son funcionarios de nivel intermedio, tienen a su cargo la operación de los canales laterales y la entrega a los canaleros del agua solicitada por ellos en las tomas de los diferentes canales que constituyen cada una de las secciones.

En los distritos relativamente grandes el Jefe del Distrito suele delegar parte de sus actividades administrativas en los jefes de unidad, que son los encargados de estimar los volúmenes de agua que se requieren para satisfacer las demandas de riego tomando en cuenta las pérdidas de conducción que ocurren en los diferentes canales de su unidad; el mismo funcionario se encarga, asimismo, de estimar los requerimientos de conservación y por lo general colabora con el Residente de Conservación en las diferentes actividades que emprende para mantener en buen estado la unidad a su cargo.

El denominado Residente de Conservación es el encargado de programar y realizar la conservación y mantenimiento de las obras de que dispone el distrito de riego.

Para atender todas las actividades administrativas hay un Jefe de Servicios que es el responsable, en unión del Jefe del Distrito, del manejo de los fondos necesarios para realizar todas las actividades que implica la operación del distrito de riego.

Para atender y asesorar a los usuarios en el mejor uso de los recursos y de los insumos, y en especial del manejo del agua y del suelo, se cuenta con un departamento que hasta el sexenio anterior se denominaba Oficina de Ingeniería de Riego y Drenaje. Es atendido por técnicos agrónomos que proporcionan asistencia técnica a los usuarios. Finalmente, el Jefe del Distrito es el responsable directo de todas las actividades que comprende la operación del sistema.

/La máxima

La máxima autoridad, por lo que respecta a la planeación regional agrícola y a la operación en particular del distrito, es el Comité Directivo Agrícola. Se trata de comités que, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley Federal de Aguas, deben estar constituidos por un representante de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (anteriormente, cuando intervenían dos dependencias, había uno que representaba a la Secretaría de Recursos Hidráulicos y otro a la Secretaría de Agricultura y Ganadería), por representantes de los agricultores pequeños propietarios, colonos y ejidatarios, y por representantes de la Secretaría de la Reforma Agraria, de las instituciones de crédito oficial y de la Aseguradora Nacional Agrícola Ganadera.

Según la mencionada ley, entre las atribuciones de estos comités directivos figuran las de establecer los programas regionales agrícolas y pecuarios, promover trabajos de investigación y extensión de técnicas agropecuarias, formular y programar planes de crédito, fijar los programas de riego, revisar y proponer periódicamente a la Secretaría las cuotas por servicio de riego y los presupuestos para la operación del distrito, promover la realización de obras de infraestructura, etc.

Antes de que se crearan los comités directivos, en 1953, los funcionarios de las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos no podían intervenir por ningún motivo en la planeación agrícola regional. Con la creación de los mismos se pudo ya disponer de un organismo que coordinara a los diferentes participantes en el proceso productivo para alcanzar una mejor planeación agrícola regional.

Desafortunadamente, no todos los comités directivos de los distritos de riego han operado en forma eficiente; pero en los principales distritos del país han influido decisivamente en la toma de decisiones conducentes a la planeación agrícola a nivel de distritos de riego. Cuando ha habido escasez de agua, su racionamiento, como dispone el artículo 60 de la Ley Federal de Aguas, se ha realizado con la participación de los representantes de los usuarios y con el conocimiento de las instituciones de apoyo a la producción como son los bancos, la aseguradora agrícola, la CONASUPO, etc.

Estos comités han tenido alguna influencia en la programación de la agricultura dentro de los distritos de riego, pero debe hacerse notar que el

comportamiento de los productores depende fundamentalmente de las motivaciones a que están sujetos y en los comités pueden lograrse, en parte, al influir en los programas de crédito favoreciendo algún tipo de cultivo en especial, o mediante la regulación del uso del agua de riego, que se ha hecho, en ocasiones, mediante el aumento de las cuotas por servicio de riego a cierto tipo de cultivo o imponiendo restricciones sobre los volúmenes totales asignados a los predios.

En general, las modificaciones a los programas agrícolas regionales que se pueden atribuir a los comités directivos no son muy significativas. Los efectos de cambio más notables en los patrones de cultivo se han producido como resultado de variaciones en los precios de los productos debido a la apertura de nuevos mercados, o a factores de orden ecológico como la aparición de plagas y enfermedades que atacan a ciertos cultivos.

3. Estructura empresarial en los distritos de riego

La información de la Dirección General de Distritos de Riego referente al año 1975 señala que había 404.6 miles de usuarios empadronados, con una superficie de 2.9 millones de hectáreas, lo cual implica que los agricultores de los distritos disponían de una superficie promedio de 7.2 hectáreas; sin embargo, la distribución de los predios era muy irregular en tamaño y cerca del 64% de los agricultores poseían parcelas de menos de 5 hectáreas. En el cuadro 5 se muestra la distribución de tierra que existía en los distritos en 1969, por tamaño de parcela, y se observa que el 60% de los agricultores tenían superficies de menos de 4 hectáreas; la estructura había cambiado muy poco hasta 1975, como se observa en el cuadro 6.

Con base en un estudio sobre ingresos de los productores de las áreas bajo riego,^{6/} menos de la cuarta parte de los agricultores de los distritos estaban produciendo dos terceras partes de la producción total y, consecuentemente, las tres cuartas partes de los agricultores restantes, que apenas producían un tercio de esta producción, recibían ingresos muy bajos.

6/ Enrique Palacios V. Obra citada en la bibliografía.

Cuadro 5

DISTRIBUCION DE LA TIERRA POR TAMAÑO DE PARCELA
DE LOS DISTRITOS DE RIEGO, 1969

Rango Tamaño parcela (Ha.)	Ejidatarios			Pequeños propietarios			Totales	
	Número de usuarios	Porcentaje		Número de usuarios	Porcentaje		Número de usuarios	Porcentaje acumulado
		Del estrato	Del total		Del estrato	Del total		
<u>Total</u>	257 923	100.00	71.36	103 471	100.00	28.64	361 394	-
0 - 1.0	4 918	1.90	1.36	3 665	3.55	1.01	8 583	2.37
1.1 - 2.0	39 727	15.40	10.99	6 883	6.65	1.91	46 610	14.27
2.1 - 3.0	64 117	24.84	17.74	16 168	15.65	4.48	80 285	37.49
3.1 - 4.0	69 362	26.90	19.19	9 514	9.20	2.64	78 876	59.32
4.1 - 5.0	9 415	3.64	2.61	5 234	5.05	1.44	14 649	63.37
5.1 - 10.0	51 803	20.10	14.33	10 700	10.40	2.99	62 503	80.69
10.1 - 20.0	18 540	7.20	5.13	20 891	20.20	5.78	81 393	91.60
20.1 - 30.0	0	0	0	17 833	7.26	4.94	99 226	96.54
30.1 - 40.0	0	0	0	9 360	9.05	2.59	108 586	99.13
40.1 - 50.0	0	0	0	1 046	1.01	0.29	110 632	99.42
Más de 50.0	41 ^{a/}	0.02	0.01	2 047	1.98	0.57	112 679	100.00

Fuente: E. Palacios V., op. cit.

a/ No fraccionado.

Cuadro 6

DISTRIBUCION DE LA PROPIEDAD EN LOS DISTRITOS DE RIEGO DE MEXICO

(Miles)

Rango Tamaño del predio	Ejidatarios				Pequeños propietarios				Totales			
	Número de usuarios	Porcen- taje	Area (Ha.)	Porcen- taje	Número de usuarios	Porcen- taje	Area (Ha.)	Porcen- taje	Número de usuarios	Porcen- taje	Area (Ha.)	Porcen- taje
<u>Total</u>	<u>404.6</u>	<u>100.0</u>	<u>2 922.4</u>	<u>100.0</u>	<u>117.2</u>	<u>100.0</u>	<u>1 482.0</u>	<u>100.0</u>	<u>404.6</u>	<u>100.0</u>	<u>2 922.4</u>	<u>100.0</u>
0 5	195.6	48.4	497.7	17.0	63.6	15.7	102.3	3.5	259.2	64.1	600.0	20.5
5.1 - 10.0	72.1	17.8	580.5	19.9	16.5	4.1	129.4	4.4	88.5	21.9	709.9	24.3
10.1 - 20.0	18.0	4.5	274.4	9.4	19.1	4.7	308.0	10.5	37.1	9.2	582.4	19.9
20.1 - 30.0	1.7	0.4	87.8	3.0	6.2	1.5	159.7	5.5	7.9	1.9	247.5	8.5
30.1 - 40.0	0	0	0	0	3.0	0.7	111.3	2.8	3.0	0.7	113.3	3.8
40.1 - 50.0	0	0	0	0	3.0	0.7	153.0	5.2	3.0	0.7	153.0	5.2
50.1 - 100.0	0	0	0	0	5.1	1.3	399.0	13.7	5.1	1.3	399.0	13.7
Más de 100.0	0	0	0	0	0.8	0.2	119.3	4.1	0.8	0.2	119.3	4.1

Fuente: Secretaría de Recursos Hidráulicos, Prontuario Estadístico, México, 1976.

Siguiendo un criterio similar al del Centro de Investigaciones Agrarias^{7/} se utilizó una clasificación de los productores agrícolas en función de la utilidad aparente obtenida de sus cosechas. En el cuadro 7 se muestra la clasificación en seis grupos, por el ingreso de dichos productores, considerando cinco zonas geográficas. Obsérvese que aunque se emplea una nomenclatura similar a la propuesta por el Centro, se adoptó el ingreso semineto (ingreso bruto menos costos variables) como criterio de clasificación.

En el cuadro 8 se resume la información del cuadro 7, señalándose la proporción porcentual de cada tipo de predio así como la contribución a la producción; del cuadro 8 se pueden sacar algunas conclusiones: el 77% de los agricultores de los distritos de riego apenas aportan un 34% de la producción agrícola y tiene ingresos inferiores a los 10 000 pesos anuales (a precios de 1970); en el otro extremo, el 2.8% de los agricultores contribuye con el 26% de la producción con un ingreso medio anual del orden de los 135 000 pesos. Del 77% de los agricultores con bajos ingresos y con baja productividad, más del 76% son ejidatarios (59.1% de la totalidad de los agricultores).

Del otro estudio^{8/} se infiere que el 67% de los ejidatarios y el 49.3% de los pequeños propietarios reciben un ingreso aparente menor que el salario mínimo correspondiente a las zonas donde se ubicaban los distritos de riego; significaría ello que más del 60% de los usuarios de los distritos de riego no alcanzan un ingreso o utilidad aparente por sus cultivos ni siquiera similar al salario mínimo.

El problema de la baja productividad de una gran proporción de los usuarios de los distritos de riego debe atribuirse a la estructura agraria imperante. Por una parte, el minifundio se caracteriza por una productividad muy baja por hombre ocupado y, por otra, la tecnología de que se dispone es copia, en su mayor parte, de la que se utiliza en los Estados Unidos de América, que no es la más adecuada para dicho minifundio.

^{7/} Miguel Wionczek S. y otros, ¿Crecimiento o desarrollo económico? Setseptentas, 4, México, 1971.

^{8/} Enrique Palacios V. Obra citada en la bibliografía.

Cuadro 7

ESTRUCTURA DE LA AGRICULTURA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO, UTILIDAD
APARENTE POR PREDIO, POR ZONAS GEOGRAFICAS, 1970

Tipo de predio ^{a/}	Ingreso anual (pesos)	Noroeste		Norte Centro		Centro		Sur		Total	%		
		Ej.	P.P.	Ej.	P.P.	Ej.	P.P.	Ej.	P.P.				
<u>Total</u>		<u>50 525</u>	<u>22 852</u>	<u>49 685</u>	<u>15 440</u>	<u>8 111</u>	<u>11 284</u>	<u>111 149</u>	<u>53 436</u>	<u>5 320</u>	<u>5 967</u>	<u>333 769</u>	<u>100.0</u>
Subsistencia	menos de 2 000	76	-	884	-	-	-	20 374	5 456	3 040	4 995	34 825	10.43
Subfamiliar	2 001 - 6 000	348	-	47 330	309	122	-	37 324	31 682	1 640	322	119 077	35.68
Familiar pequeña	6 001 - 16 000	32 650	183	1 471	10 067	7 989	-	43 381	6 540	640	490	103 411	30.98
Familiar grande	16 001 - 30 000	12 358	8 802	-	4 843	-	10 829	10 070	6 931	-	-	53 833	16.13
Multifamiliar mediana	30 001-100 000	5 093	4 671	-	221	-	455	-	2 827	-	107	13 374	5.01
Multifamiliar grande	más de 100 000	-	9 196	-	-	-	-	-	-	-	53	9 249	2.77

Fuente: Palacios, E., *op. cit.*

a/ Sin relación con la clasificación utilizada por el Centro de Investigaciones Agrarias

EJ - Ejidatarios

P.P. - Pequeños propietarios

Cuadro 8

ESTRUCTURA DE LA AGRICULTURA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO, 1970

Tipo de predio	Ingreso me- dio anual (pesos)	Proporción Porcentaje				Contribución a la producción	
		Total	Ejido	Pequeña propiedad	Acumulado	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Subsistencia	1 500	10.43	7.30	3.13	30.43	1.11	1.11
Subfamiliar	4 256	35.60	20.95	9.63	46.11	10.81	11.92
Familiar pequeño	10 240	30.90	25.80	5.10	77.35	22.00	34.32
Familiar grande	22 500	16.13	6.70	9.41	93.22	22.85	60.37
Multifamiliar mediano	45 890	4.31	1.53	3.40	97.23	13.09	73.46
Multifamiliar grande	134 470	2.77	-	2.77	100.00	26.54	100.00
		100.00	67.35	32.65		100.00	

El profesor Raup^{9/} subraya el error que se ha cometido en nuestro país al haberse adoptado una tecnología inapropiada para los recursos disponibles: abundancia de mano de obra y escasez de tierra agrícolamente productiva. Indica que la tecnología japonesa sería más apropiada para México porque en el Japón también es abundante la mano de obra y escasa la tierra, y por eso la tecnología que se ha desarrollado se basa en el aumento de la productividad de la tierra, como en los Estados Unidos, en vez de en el aumento de la productividad de la mano de obra.

Recientemente se ha intentado revisar el planteamiento agrario, en vista de que se le atribuyen en gran parte los problemas de la falta de productividad en el campo, pero el conflicto político a que daría lugar cambiar la estrategia agraria parece irresoluble. La presión sobre la tierra es cada día mayor a causa del crecimiento demográfico, y parece que se considera paliativo momentáneo la distribución de la poca tierra productiva del país. Sin embargo, como señala Fernández y Fernández, "tratar de distribuir la tierra entre el mayor número posible de beneficiarios es una solución que conduce a la igualdad de la pobreza".^{10/} El mismo autor, en otro trabajo, indica que:

"El minifundio ejidal o privado arraiga a la gente y suprime la movilidad de la mano de obra que se desplazaba de unos lugares a otros en busca de trabajo. El minifundio privado arraiga más que el ejidal... Con la reforma agraria, las corrientes de trabajadores estacionales deben haberse vuelto menos caudalosas, esto puede significar sustituir desocupación por subocupación. Pero es estancador porque tiende a emparejar un ingreso per cápita reducido." ^{11/}

La reforma agraria no ha permitido resolver los problemas de la producción, indudablemente, aparte de haber contribuido a aumentar la subocupación entre la gente de campo hasta cierto punto, disfrazando la desocupación, al haberse distribuido parcelas muy pequeñas entre los agricultores

^{9/} Philip, H. Raup, La organización agropecuaria y pesquera en el mundo en desarrollo, ponencia presentada en el simposio "Alimentación: reto en México", Fondo Cultural Banamex, Jurica, 1978.

^{10/} Ramón Fernández y Fernández, "El problema de los alimentos y la Reforma Agraria", Perspectivas de la Reforma Agraria, Centro de Economía Agrícola, Colegio de Postgraduados, Chapingo, 1971, pág. 163.

^{11/} Ramón Fernández y Fernández, La ley de Reforma Agraria y el crédito agrícola, Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, 1971, págs. 63 y 64.

de los distritos de riego. A pesar de las modificaciones introducidas al artículo 27 de la Constitución, plasmadas en la nueva Ley de Reforma Agraria, según la cual se limita la superficie mínima de riego a 10 hectáreas, las afectaciones de 1976 en el Valle del Yaqui incrementaron el minifundio al haberse reparado parcelas de 5 hectáreas entre los nuevos ejidatarios (contra las disposiciones locales vigentes). Seguramente se hizo debido a la presión de los líderes ejidales, aunque no todos los ejidatarios dotados han tomado posesión de sus predios.

Debe hacerse notar que la información proporcionada por los distritos de riego en lo que respecta a la tenencia de la tierra no siempre refleja la realidad; en ocasiones difiere considerablemente de ella porque muchos ejidatarios rentan sus parcelas. Al respecto, Fernández indica:

"La reforma agraria mexicana creó una estructura que no puede sostenerse. Nunca llegó a echar raíces firmes. Pronto se llenó de vicios y deficiencias y menudearon el desorden y las violaciones ilegales. Paralelamente a la estructura agraria formal, se encuentra una estructura agraria real, y las diferencias de todo orden entre ambas cada día son mayores." ^{12/}

En efecto, en algunos distritos del noroeste, ha llegado a rentarse hasta un 80% del área ejidal, por ejemplo en el distrito de riego del Río Mayo. ^{13/} En cualquier caso, la renta de ejidos se redujo considerablemente en esta zona durante el sexenio pasado, aunque haya seguido ocurriendo con frecuencia en el noroeste de México donde, según funcionarios gubernamentales de esos distritos, en algunas unidades se renta hasta un 40% del área ejidal. En el estado de Sinaloa también se ha observado un incremento reciente de la renta de tierras ejidales.

En vista de ello, se tiene la intención de asociar a ejidatarios con pequeños propietarios, capitalistas privados, inversionistas extranjeros o con el mismo gobierno, lo cual no sería ninguna novedad puesto que estas asociaciones han existido con resultados unas veces satisfactorios y otras desastrosos para los ejidatarios.

En conclusión, se puede afirmar que la estructura real de los productores en los distritos de riego no se conoce en realidad, porque lo mismo

^{12/} Ramón Fernández F., "El problema de los alimentos y la Reforma Agraria", *op. cit.*, pág. 171.

^{13/} Enrique Palacios V. Obra citada en la bibliografía.

los pequeños propietarios que los ejidatarios suelen asociarse o rentar sus tierras en ocasiones, y los pequeños propietarios simulan otras veces latifundios familiares. No obstante, la clasificación de los cuadros 7 y 8 refleja la estructura real que comparada con la estructura agrícola nacional (véase el cuadro 9), revela características más favorables. Esto explicaría hasta cierto punto la mayor productividad de la agricultura de riego comparada con la agricultura temporalera.

4. Acciones del Estado en el ámbito de los distritos de riego

a) Operación

Como se indicó anteriormente, el personal asignado a los distritos de riego por el Gobierno Federal es el encargado de realizar las actividades que implica la denominada operación de los distritos. En los primeros años de labores de la Comisión Nacional de Irrigación, las personas que manejaban dichos distritos se limitaban a tratar de distribuir el agua entre los usuarios y a conservar y mantener las obras más importantes del sistema. A medida que se fueron construyendo distritos más grandes, con sistemas de almacenamiento, la distribución de aguas se fue haciendo cada vez más compleja y la operación empezó a requerir personal más calificado.

Para cuando se creó la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la operación de los distritos de riego exigía ya efectuar un balance entre los volúmenes de agua de que se disponía y los que se necesitaban, con respecto al programa de cultivos establecido. Para ello hubo necesidad de revisar los estudios hidrológicos originales y de establecer normas que permitieran ajustar las superficies que deberían regarse a los volúmenes disponibles, tomando en cuenta los entonces denominados coeficientes de riego, es decir, el volumen promedio que por unidad de superficie necesitaba cada uno de los cultivos considerados.

Con la creación, en 1953, de los comités directivos, la planeación agrícola regional, también denominada "planeación del riego", pudo mejorarse significativamente con la colaboración de las partes interesadas: los usuarios, la banca oficial, los representantes de las secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos, etc.

Cuadro 9

ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION AGRICOLA NACIONAL POR TIPO DE PREDIO, 1960

Tipo de predio	Número de predios		Contribución a la producción	
	Porcentaje	Acumulado (%)	Porcentaje	Acumulado (%)
Infrasubsistencia	50.3	50.3	4.2	4.2
Subfamiliar	33.8	84.1	17.1	21.3
Familiar	12.6	96.7	24.4	45.7
Multifamiliar mediano	2.8	99.0	22.0	67.7
Multifamiliar grande	0.5	100.0	32.3	100.0

Fuente: Miguel S. Wionczek, et. al., ¿Crecimiento o desarrollo económico?,
Septentia, México, 1971, pág. 33.

Desde la creación de la Comisión Nacional de Irrigación hasta finales del sexenio del presidente Adolfo Ruiz Cortines, se había concedido poca importancia al aspecto de la distribución de aguas, razón a la que se debería que la eficiencia de conducción en la mayor parte de los distritos de riego fuera bastante baja y, lo que es más grave, la entrega de los volúmenes solicitados por los usuarios no se hiciera siempre oportunamente.

A partir de la década de los sesenta, cuando se reorganizó la operación de los distritos de riego, se empezó a conceder más importancia a los aspectos de la distribución; los canaleros, que en un principio eran obreros agrícolas no calificados, a veces analfabetos, empezaron a ser sustituidos por personal de preparación media, capaz de recopilar información más ajustada a la realidad, de empezar a estinar volúmenes servidos y, en general, de proporcionar un servicio mejor. Para la entrega volumétrica del agua a los usuarios, la preparación de los canaleros tuvo que mejorar más todavía.

En los últimos años se ha comprobado la importancia que debe concederse a la distribución del agua en los distritos de riego. Los programas de mejoramiento de la operación han tendido por consiguiente a evaluar la eficiencia de la conducción y a mejorarla. El incremento de la eficiencia de esa conducción se ha debido a un mejor manejo del agua en la red de distribución que ha permitido aumentar las áreas regadas utilizando volúmenes rescatados como se verá más adelante.

b) Conservación

Otras de las actividades de importancia decisiva para la operación de los distritos de riego es la conservación de las obras. Ya en 1945, Orive de Alba^{14/} destacaba la importancia que tenía una buena conservación al señalar que en muchos distritos se observaba un deterioro de las obras que se debía a no estarse llevando a cabo una conservación eficiente. Esa conservación representa en los distritos de riego el componente mayor de los costos de operación. Cerca del 50% del presupuesto ejercido en la mayoría de los distritos se destina precisamente a la conservación de las obras pero como las cuotas por servicio de riego y drenaje han sido muy bajas --e insuficientes

^{14/} A. Orive de Alba, "La política de irrigación", op. cit.

por lo tanto los recursos económicos-- y los subsidios escasos, año con año se fue aplazando la conservación de muchas obras y ello se tradujo en la necesidad de rehabilitar los distritos en los últimos años, a costos mucho más altos.

Desde 1954 se señalaba que los presupuestos asignados a la conservación de las obras eran totalmente insuficientes; la inversión anual en conservación representaba escasamente el 0.73% del valor de las obras.^{15/} Se consideraba que la erogación anual mínima aconsejable para la conservación eficiente de las obras debería consistir como mínimo en un 2% del valor antes indicado. Y, además de la conservación, se requería el mejoramiento de muchas obras para que funcionara mejor el sistema, porque muchas con las que se estaban operando los distritos se habían construido con carácter provisional, entre otras razones por la falta de presupuestos adecuados en el momento de la construcción.

La situación se mantuvo durante muchos años hasta que en época reciente se ha procurado remediar aumentando los presupuestos de los distritos destinados a la conservación, rehabilitando las obras en mal estado y estableciendo programas de conservación preventiva para evitar el deterioro prematuro de canales, drenes y estructuras.

c) Asesoramiento técnico a los usuarios

A pesar de la importancia de esta actividad, sólo recibió el apoyo necesario al comenzar la década de los sesenta con la creación de las Oficinas de Ingeniería de Riego y Drenaje.

El mejoramiento de los programas de asesoramiento a los usuarios dio un resultado inmediato. La eficiencia del uso del agua se incrementó y, en muchos casos, mejoró la producción. El auge de dichos programas se inició a mediados de la década pasada con la creación del denominado Plan de Mejoramiento Parcelario (PLAMEPA).

Dicho plan, concebido originalmente para mejorar la eficiencia del uso del agua a nivel de la parcela, incorporó finalmente una serie de

^{15/} J. L. de la Loma, op. cit.

actividades relacionadas con el mejoramiento de la producción agrícola en los distritos de riego. Para ello se procuró la acción coordinada de dependencias oficiales que se ocupaban de la producción agrícola, como las secretarías de Agricultura y de Recursos Hidráulicos, los bancos de crédito oficial, el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización, la COMASUPO y la Aseguradora Nacional.

Los objetivos originales del PLAMEPA eran:

- "a) Un mejoramiento en el uso parcelario del agua, teniendo en cuenta las pendientes topográficas, la textura del suelo superficial, la capacidad y localización de las regaderas, considerando además trabajos de nivelación de tierra, nuevas regaderas, etc.
- "b) El estudio de la técnica de riego más adecuada en cada caso, para poder recomendar a usuarios el método que más les convenga aplicar para lograr máxima eficiencia de aplicación.
- "c) El mejoramiento futuro en el uso parcelario del agua, mediante investigaciones sobre: consumo de agua de las plantas, los métodos de riego, etc." 16/

Paralelamente se impulsó el mejoramiento de la operación en los distritos, para lograr, principalmente, un incremento en la eficiencia de la conducción del agua y una entrega más oportuna al usuario; también se planteó la necesidad de entregar el agua medida en la parcela.

El PLAMEPA, incluyendo el Plan de Mejoramiento de la Operación, fue apoyado económicamente con una aportación constituida, en parte, por fondos del Banco Interamericano de Desarrollo. Los renglones principales de la inversión se destinaron a construcción de estructuras aforadoras, contratación de personal para el asesoramiento de la agricultura, nivelación de tierras, revestimiento de algunos tramos de canales y algunos cursos de capacitación para el personal de operación.

Los resultados del plan no se han podido evaluar aún; sin embargo, indicadores a los que se hará referencia más adelante, permiten considerar que este programa ha mejorado la eficiencia del uso del agua, y ello ha permitido a su vez incrementar las áreas regadas con los mismos volúmenes de agua disponibles. En la actualidad se están tratando de apreciar con

16/ Secretaría de Recursos Hidráulicos, Informe Sexenal de Labores, 1965-1970, México, 1970, pág. 159.

más detalle los resultados del plan para concretar los tipos de inversión más convenientes para mantener los incrementos en eficiencia del uso del agua.

d) El precio del agua de riego

Como se señaló en la primera parte de este trabajo, cuando se inició la operación de los distritos de riego las cuotas que se cobraban a los usuarios por el servicio de riego y drenaje eran muy bajas, casi simbólicas, y que a ello se podía atribuir en gran parte el deterioro de las obras y una distribución muy deficiente del agua de riego.

En el cuadro 10 aparece la evolución de los presupuestos ejercidos en los distritos de riego de 1947 a 1973 y de la misma se deduce que los distritos de riego nunca han sido autosuficientes; las cuotas pagadas por los usuarios sólo han contribuido a sufragar parte de los gastos. En 1950, los distritos recibieron el subsidio mínimo, cubriéndose con las cuotas por servicio de riego y drenaje casi el 95% del costo de operación de aquel año. En cambio en 1959 las cuotas por servicio de riego sólo cubrieron un 31% de los costos totales de operación.

La política del gobierno por lo que respecta a los subsidios otorgados a los distritos de riego ha sido cambiante; se ha podido observar, sin embargo, una tendencia a que los distritos de riego sean autosuficientes.

Las implicaciones políticas que tiene la definición de las tarifas por el servicio de riego y drenaje en cada uno de los distritos han contribuido a que en algunos de ellos se mantengan cuotas muy bajas y, consecuentemente, subsidios de consideración; hay distritos en los que el 80% de sus gastos son cubiertos con subsidio.

Es muy importante señalar que los precios del agua contribuyen al desperdicio del agua de riego. Para comprobarlo, y utilizando datos correspondientes a 1971, en diez distritos de riego importantes, se preparó el análisis que se especifica a continuación.

En el cuadro 11 se anotan los ingresos por servicio de riego y drenaje, los volúmenes de agua derivados y distribuidos, así como la eficiencia total en el uso del agua.

Cuadro 10

PRESUPUESTOS Y SUBSIDIOS EN LOS DISTRITOS DE RIEGO

(Pesos)

Año	Ingresos propios	Subsidio	Total	Cuota/Total	Superficie cosechada (miles Ha.)	Costo por hectárea cosechada	A precios de 1960
1947	6 507 374	2 126 963	8 634 337	0.754	710.2	12.02	26.71
1948	11 958 112	1 493 180	13 451 293	0.889	831.0	16.06	36.50
1949	11 211 416	1 098 336	12 309 753	0.909	832.9	14.78	31.45
1950	16 504 752	962 431	17 467 094	0.945	859.1	20.33	36.96
1951	28 038 345	3 108 397	25 192 243	0.877	1 088.8	23.14	39.22
1952	21 844 953	24 450 000	46 294 953	0.472	1 118.7	41.38	59.97
1953	22 552 993	30 628 705	53 181 699	0.424	1 215.2	43.76	62.51
1954	36 756 760	20 034 274	56 791 035	0.647	1 443.9	39.33	53.88
1955	44 946 062	13 864 527	58 810 590	0.764	1 534.3	38.33	51.10
1956	55 101 596	35 980 046	91 081 642	0.605	1 710.3	53.25	59.37
1957	55 671 612	67 570 714	123 242 326	0.452	1 775.3	69.42	73.07
1958	60 009 656	92 150 984	152 160 641	0.394	1 649.4	92.25	95.10
1959	56 260 566	123 831 978	180 092 544	0.312	1 677.8	107.40	106.48
1960	91 193 639	84 778 703	175 972 343	0.518	1 751.8	100.45	100.45
1961	104 878 172	74 251 651	179 129 823	0.585	2 120.1	84.49	81.79
1962	124 304 818	69 599 964	194 304 782	0.640	1 972.5	98.51	92.50
1963	110 021 712	98 069 990	198 091 711	0.555	1 833.9	105.15	95.76
1964	133 920 738	64 838 184	198 764 922	0.674	2 133.2	93.18	80.32
1965	131 777 020	55 311 030	187 088 050	0.704	2 167.1	86.33	72.73
1966	130 345 487	74 112 786	204 458 274	0.638	2 152.3	95.00	76.98
1967	147 544 443	96 938 472	244 482 915	0.603	2 181.7	112.06	88.23
1968	161 118 715	97 600 000	258 718 715	0.623	2 355.6	109.83	84.40
1969	203 748 342	98 000 000	301 748 342	0.675	2 409.3	121.22	89.73
1970	198 232 296	96 561 514	294 793 805	0.672	2 484.7	110.64	84.02
1971	200 874 393	105 313 513	306 187 907	0.656	2 452.0	124.87	84.66
1972	221 824 032	174 290 310	396 114 342	0.560	2 646.0	149.70	96.15
1973	234 625 952	285 608 974	520 234 926	0.451	2 759.5	188.52	137.72

Fuente: Dirección General de Distritos de Riego, Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Quadro 11

RELACION PRECIO DEL AGUA-EFICIENCIA TOTAL, 1971

Distrito de riego	Ingresos (pesos)	Volumen derivado (millares m ³)	Eficiencia total	Precio estimado (pesos/millar m ³)
Río Colorado	33 015 771	2 585 453	0.43	12.77 <u>a/</u>
Río Yaqui	31 253 026	2 625 437	0.44	11.90 <u>a/</u>
Río Mayo	15 005 393	1 017 580	0.54	14.75 <u>a/</u>
Río Fuerte	30 970 000	2 953 970	0.35	10.48 <u>b/</u>
Culiacán	21 077 166	1 741 452	0.37	12.10 <u>b/</u>
Delicias	6 468 747	1 197 173	0.26	5.40 <u>b/</u>
Región Lagunera	6 227 045	6 227 045	0.33	3.55 <u>b/</u>
Alto Lerma	8 949 530	8 949 530	0.34	8.90 <u>c/</u>
Tula	5 170 524	5 170 524	0.25	5.15 <u>c/</u>
Tehuantepec	2 325 951	2 325 951	0.36	3.97 <u>c/</u>

Fuente: Dirección General de Distritos de Riego, Secretaría de Recursos Hidráulicos.

a/ La cuota es volumétrica; se cobra por volumen servido.

b/ Se cobra por hectárea anualmente.

c/ Se cobra cuota por riego.

Aunque en la mayoría de dichos distritos el agua no se cobra volumétricamente, se ha estimado un precio dividiendo los ingresos entre el volumen usado. La eficiencia total se ha estimado como la relación entre la evapotranspiración máxima ponderada de los cultivos de cada distrito y el volumen total derivado de la fuente de abastecimiento, considerando, además, la precipitación aprovechada en cada caso.

Se correlacionó después, mediante la técnica de regresión, la eficiencia total como función del precio. El coeficiente de determinación fue: $R^2 = 0.63$, que indicaría una correlación aceptable. La función obtenida es:

$$E_f = 0.22 + 0.017 P_a$$

donde:

E_f es la eficiencia total en el uso del agua, y

P_a es el precio volumétrico del agua.

En el gráfico 2 aparece el diagrama de dispersión.

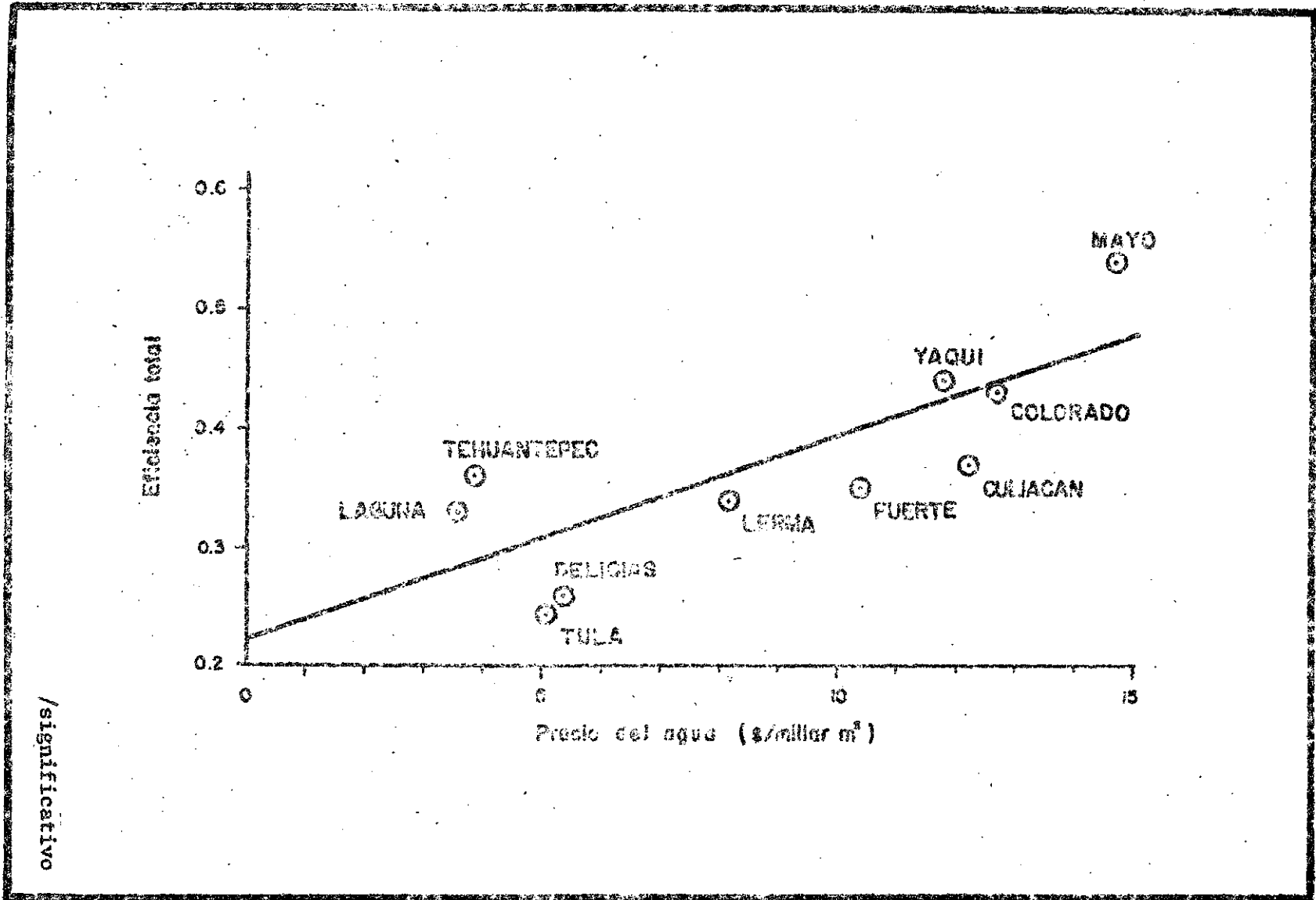
De lo anterior se deduce que por cada peso de incremento en el precio del agua se puede esperar un aumento en la eficiencia total del orden de 1.7%, relación que, por supuesto, sólo es indicativa de que si el riego es indispensable y el agua un recurso escaso, un precio del agua que se acerque al precio sombra del agua --es decir, a su productividad marginal-- favorecerá un uso mejor no sólo de parte de los usuarios sino también de la del personal que opera el distrito, porque así obligarán a hacerlo los mismos regantes.

Debe insistirse, no obstante, en que las implicaciones políticas a que dan lugar los ajustes de las cuotas por servicio de riego y drenaje han contribuido a moderar los aumentos, aunque la política actual del gobierno sea incrementar dichas cuotas de acuerdo con la productividad del agua en cada uno de los distritos de riego del país.

Por otra parte, en muchos distritos de riego que corresponden a la zona tropical húmeda no será posible aumentar considerablemente la cuota por servicio de riego en vista de que la productividad marginal del agua es muy reducida y en algunos casos igual a cero; es decir, el riego no causa efecto

Gráfico 2

RELACION EFICIENCIA-PRECIO DEL AGUA



significativo alguno en la producción no porque el cultivo no necesite el riego en algún momento de su desarrollo, sino porque el nivel tecnológico de los agricultores es bastante bajo. Así, en la Chontalpa, en Campeche, y posiblemente en Yucatán y algunos lugares de Chiapas, los gastos de operación de los distritos o unidades de riego tienen que ser subsidiados. Por ejemplo, en 1970 el costo de operación por hectárea en Campeche fue muy superior al valor de la producción por hectárea regada.

De lo anterior se puede concluir, por lo tanto, que se necesita realizar un estudio económico cuidadoso en la mayoría de los distritos de riego para poder definir la cuota de riego apropiada. En las zonas áridas, la mayoría de los distritos deberían ser autosuficientes y convendría cobrar el agua volumétricamente para fomentar un uso más eficiente del recurso; en cambio, en las zonas húmedas, donde el riego es complementario y la tecnología baja, el cobro de la cuota por hectárea anual sería preferible mientras llega a desarrollarse la tecnología agrícola.

El problema político que puede suscitarse aumentando bruscamente las cuotas por servicio de riego se evitaría a través de una sensibilización progresiva de los usuarios que crease en ellos conciencia de los beneficios que pueden derivarse de un uso más eficiente del agua.

No cabe duda de que el aumento del precio del agua en las zonas áridas y semiáridas de México tendría efectos benéficos directos porque permitiría mejorar la eficiencia del uso del agua y disminuir los subsidios y efectos indirectos como podrían ser el aumento de rendimientos por un mejor manejo del agua y el suelo, así como el mejor servicio de riego que permitiría el aumento de los recursos económicos del distrito en su conjunto. El incremento total de la producción de las áreas regadas se produciría por un aumento de las superficies cosechadas al disponerse de más agua para segundos cultivos y por el aumento de los rendimientos que implicaría un manejo mejor del agua y el suelo.

e) Rehabilitación de los distritos de riego

Al iniciarse el sexenio del Presidente Adolfo López Mateos los técnicos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos iniciaron estudios para

conocer la importancia de los problemas a que daba lugar la conservación diferida en los distritos. Como se sospechaba, no solo la conservación diferida sino la falta de terminación de muchas obras estaban perjudicando la operación y la productividad de los distritos de riego. Jorge Pedrero^{17/} hizo una evaluación del efecto de la falta de drenaje en los distritos, bien por conservación deficiente o bien por falta de drenes; demostró que la salinidad había afectado considerablemente a los suelos en muchos casos, dando lugar a la pérdida de superficies útiles y a reducciones de los rendimientos en otras áreas todavía en producción.

Como consecuencia de todos estos estudios se comprendió la necesidad de iniciar la rehabilitación de muchos de los distritos del país. En la mayoría de ellos, en esta etapa, más que rehabilitar se efectuaron obras que faltaban por no haberse llevado a cabo durante la etapa de construcción.

Durante este sexenio 411 200 hectáreas fueron rehabilitadas a un costo muy bajo y con efectos verdaderamente espectaculares. Por ejemplo, en el Distrito de Riego No. 36 Río Mayo, la salinidad había afectado a más de la mitad de las tierras, dejando inutilizadas alrededor de 25 000 hectáreas. Con una inversión de \$6 millones de pesos que se realizó de 1962 a 1965 se logró complementar la red de drenaje y construir algunos tramos de canales que se requerían para dominar algunas áreas nuevas, así como rectificar el trazo de otros canales y drenes. Con estas obras, en un lapso de apenas cuatro años, se incorporaron de nuevo a la producción cerca de 20 000 hectáreas. Como se iniciaron simultáneamente trabajos para mejorar la eficiencia en el manejo del agua, tanto a nivel de parcela como al de red de distribución --incluyendo entre las medidas el cambio de la cuota por servicio de riego a cuota volumétrica-- el efecto total fue que el valor de la producción casi se duplicó.

Efectos similares se lograron en los distritos de riego del Río Fuerte, en Culiacán, y del Yaquí; los efectos fueron menores en los distritos de riego del Bajo Bravo y del Bajo San Juan.

En los sexenios siguientes se prosiguió la política de rehabilitación de los distritos, aunque los efectos fueron menos espectaculares en las nuevas rehabilitaciones que en las primeras. Posiblemente el cambio de

^{17/} Jorge Pedrero en "La conservación y rehabilitación de los distritos de riego en México", Ingeniería hidráulica en México, Secretaría de Recursos Hidráulicos, Vol. 15. No. 4, 1961.

política ---al haberse hecho cargo de la rehabilitación en esta nueva etapa la Dirección de Construcción de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, ajena a los problemas de operación-- redujo la eficiencia económica de las inversiones. Debe señalarse que, durante la primera etapa, el personal encargado de la operación fue el directamente responsable de planear, diseñar y construir las obras requeridas para la rehabilitación de los distritos de riego.

También debe resaltarse, desde luego, que los distritos donde se realizaron las nuevas rehabilitaciones tropezaban con muchos problemas, algunos de los cuales no podían solucionarse con la construcción de obras, como es el caso del Distrito de Riego del Bajo Bravo. La superficie total rehabilitada hasta 1976 fueron 1 159 000 hectáreas.

Por lo que respecta a la política de rehabilitación, conviene citar a Alfredo Trujillo, de la Secretaría de la Presidencia, que resalta la diferencia observada entre el efecto de las inversiones en cuanto a la rehabilitación de los distritos en etapas de 1959 a 1964 y de 1965 en adelante. Al referirse a ellas señala:

"... (1959) se inició el programa de consolidación (rehabilitación), estrategia que da resultados altamente positivos en lo que a utilización de infraestructura y producción se refiere... Desafortunadamente en el período 65-70, la aplicación de una estrategia similar a la del período 59-64, desarticulada del contexto general de la política, no da buenos resultados considerando que su aplicación no fue del todo eficiente ya que una de las obras consolidadas (rehabilitadas) ya requiere reconsolidarse." 18/

Por lo señalado se comprende que la política de rehabilitación de distritos de riego requiere una cuidadosa evaluación para que la productividad de las rehabilitaciones que se están planeando para otros distritos de riego tenga el mayor efecto. Es muy recomendable que al llevar a cabo las obras no se considere solamente la inversión en obra física; deben tomarse en cuenta también medidas operacionales como la organización de la programación del riego, la sistematización de los procesos operativos mediante computadoras, y otras medidas de carácter administrativo que implican un mejoramiento de la productividad de los recursos. Para lograrlo es imprescindible una participación más activa de los técnicos que intervienen directamente en la operación.

18/ Alfredo Trujillo, op. cit., pág. 10.

f) Otras políticas que influyen en la productividad de los distritos de riego

Hay dos de mucha importancia: la política de precios de garantía y la política crediticia. Por lo que respecta a la primera, la producción en los distritos es altamente sensible al cambio de los precios de garantía de los productos básicos, puesto que la mayor parte de la producción de los distritos está constituida por granos, muchos de los cuales se encuentran sujetos a ellos.

Ejemplo del efecto que tiene el cambio de los precios de garantía en la producción puede ser la baja del precio del trigo que ocurrió al iniciarse el sexenio del Presidente Díaz Ordaz. Hasta 1964, el trigo se había pagado a poco más de 900 pesos la tonelada; a partir de 1965 el precio bajó, llegando a un mínimo de 800 pesos en 1967 y manteniéndose casi constante en ese nivel hasta 1973; como consecuencia disminuyó la superficie sembrada de este cereal.

En general, los precios de la producción agrícola de los distritos de riego, a precios deflacionados, se mantuvieron sensiblemente constantes desde 1966 hasta 1974, como puede verse en el gráfico 6 del punto 5. A causa de ello, la composición del patrón de cultivos a nivel nacional tuvo variaciones de consideración, y ello afectó principalmente al volumen de productos básicos por lo que se presentó un déficit considerable de dichos productos.

En años recientes, el efecto del cambio del precio de garantía del frijol tuvo también como consecuencia, primero, un aparente déficit nacional y, posteriormente, al subir este precio, un exceso de producción que ocasionó una baja en dicho precio, afectando a productores y consumidores.

El crédito a la producción agropecuaria en los distritos de riego ha sido proporcionado principalmente por la banca privada, aunque el crédito oficial ha crecido considerablemente a partir de 1965.

Aunque no se dispone de cifras específicas para los distritos de riego, el crédito otorgado al sector agropecuario por el sistema bancario mexicano, oficial y particular, ha crecido notablemente en los últimos diez años. En 1966 el crédito total concedido representaba aproximadamente un 30% del valor de la producción, porcentaje que para el año 1976 había llegado al 50%.^{19/}

19/ Secretaría de Recursos Hidráulicos, Prontuario Estadístico, México, 1976.

El crédito ha afectado a la estructura de los productores en los distritos de riego. Precisamente por la falta de crédito entre otras cosas, algunos ejidatarios han tenido que rentar sus tierras mientras los grandes empresarios agrícolas, con fácil acceso al crédito privado, han logrado incrementar la productividad de los recursos y creado en muchas ocasiones grandes empresas mediante la renta de parcelas ejidales. Ejemplo de estos cambios de estructura es el caso de los distritos de riego del sur de Sonora y el norte de Sinaloa donde, a causa de la restricción de crédito a los ejidos, a mediados de la década de los sesenta las superficies rentadas por los ejidatarios llegaron en algunos casos hasta el 80% de la que disponían.^{20/} Esa estructura experimentó un cambio durante el sexenio pasado al otorgarse muchas facilidades a los ejidatarios para regular su situación con los bancos de crédito oficial, hecho que condujo a una reducción muy notable de las áreas rentadas.

La unificación de los bancos oficiales en uno solo proporcionó un poco más de flexibilidad al sistema crediticio del gobierno. No obstante, los agricultores de los distritos de riego han seguido quejándose de que tropiezan con dificultades para obtener crédito con la oportunidad necesaria para resolver los problemas relacionados con la producción, como es la preparación de las tierras y la aplicación de los plaguicidas. Muchos agricultores prefieren pagar intereses más altos si reciben el crédito cuando lo necesitan, razón por la cual quienes tienen la posibilidad de elegir la fuente de crédito prefieren recurrir al privado, con menos problemas de carácter burocrático que el oficial.

También ha influido en la producción de los distritos de riego la política de fertilización. Durante los últimos 13 años la superficie fertilizada se ha incrementado notablemente, de un 60% del área cosechada que se fertilizaba en 1964 al 73% al que se llegó en 1976.

Al adquirir el gobierno el control total de la industria de los fertilizantes ha procurado incrementar su producción con el propósito de abastecer la demanda de la agricultura nacional. Datos de la Dirección General de Economía Agrícola señalan que para el año de 1975 se tenía ya fertilizada un 50% de la superficie nacional cosechada.^{21/} En los distritos de

^{20/} Enrique Palacios V., op. cit.

^{21/} Secretaría de Relaciones Exteriores, Prontuario Estadístico, Obra citada en la bibliografía.

riego, esa superficie llega al 90%; en los del centro y el sur del país quedan todavía grandes zonas sin fertilizar, mientras en el noroeste lo está cerca del 90%.

5. Resultados observados en la producción agrícola de los distritos de riego

Como se señaló anteriormente, la producción agrícola de los distritos de riego creció los primeros años a una tasa media de 11.6% a precios deflactados (índice de 1960). El principal componente de dicho crecimiento fue la apertura de nuevas zonas de riego.

En el lapso comprendido entre 1959 y 1976, el crecimiento promedio de la producción agrícola a precios deflactados (año base 1960) se aproximó al 5.9% anual, y a precios constantes (año base 1976) fue de sólo 3.2% anual.

Resulta muy conveniente analizar la dinámica de la producción agrícola en las zonas regadas y compararla con la de la producción agrícola del país, para determinar los factores componentes de la producción que han influido más en el crecimiento del valor de arbas y con base en el análisis llegar a ciertas deducciones que permitan derivar estrategias para el mejoramiento de dicha producción.

A causa de las tendencias inflacionarias de los últimos años, los precios de los productos agrícolas han experimentado variaciones considerables que han causado distorsiones en el valor de la producción, por lo que en el análisis se considerarán precios constantes en algunos casos y en otros se deflactarán los precios y el valor de las cosechas de los distritos de riego con el índice de precios de todos los cultivos para el año base 1960, para poder analizar el comportamiento de los precios en las áreas de riego con respecto a los precios de los productos agrícolas en general.

Para el análisis de los efectos de diferentes componentes de la producción pueden utilizarse algunos índices que son simples relaciones entre los valores correspondientes a cualquier año del factor analizado y el valor correspondiente a un año base; tienen la ventaja de ser adimensionales.

Los tres factores principales que componen el valor de la producción en un año dado son el rendimiento por hectárea de cada uno de los cultivos,

/los precios

los precios de los productos obtenidos de dichos cultivos y la superficie cosechada por cultivo; es decir, para un año j se tiene:

$$VP_j = \sum_{i=1}^n R_{ij} P_{ij} S_{ij}$$

donde:

VP_j = valor de la producción en el año j ;

R_{ij} = rendimiento del cultivo i en el año j ;

P_{ij} = precio del cultivo i en el año j ;

S_{ij} = superficie del cultivo i en el año j .

Considerando además n cultivos

También puede representarse esta función considerando los índices respectivos según la definición dada. Así, el índice valor de la producción para el año j será:

$$IVP_j = \frac{VP_j}{VP_0} = \frac{\sum_{i=1}^n R_{ij} P_{ij} S_{ij}}{\sum_{i=1}^n R_{i0} P_{i0} S_{i0}}$$

esto es, la relación entre el valor de la producción en el año j y el valor de la producción en el año 0.

Los dos primeros factores definen la productividad por hectárea cosechada, es decir, el valor de la producción por hectárea para cada cultivo. Debe subrayarse, por lo tanto, que por el hecho de ser tanto el numerador como el denominador sumas de productos en que se ponderan las productividades de los cultivos por sus áreas cosechadas, el patrón o composición de los cultivos alterará la productividad de un año a otro, además de los cambios atribuibles a los precios y a los rendimientos.

Por otra parte, la superficie cosechada en los distritos de riego es una función de la superficie regada disponible en los distritos y del volumen de agua que puede permitir levantar más de una cosecha en dicha superficie. Como se dispone de datos sobre la superficie cosechada y la

/superficie

superficie regada cada año, puede estimarse un índice general de repetición de cultivos para un año j como:

$$IRC_j = \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij} / \sum_{i=1}^n SR_{ij}}{\sum_{i=1}^n S_{oj} / \sum_{i=1}^n SR_{oj}}$$

donde:

IRC_j = es el índice relativo de repetición de cultivos para el año j ;

SR_{ij} = es la superficie regada del cultivo i en el año j ;

Las otras variables ya han sido definidas.

Debe tenerse presente que este índice de repetición de cultivos depende de la disponibilidad de agua a nivel de distrito durante cada año, y de la lámina media usada por cultivo; esto es, a más agua disponible de las fuentes de abastecimiento, más área se podrá regar para cosecha de segundos cultivos, y a menor lámina usada, es decir, a menor volumen por hectárea regada, se podrá regar más superficie en segundos cultivos con un mismo volumen. Por lo tanto estos índices de repetición de cultivos son directamente proporcionales a la lámina disponible por hectárea regada e inversamente proporcionales a la lámina usada por hectárea cosechada, luego:

$$IRC_j = \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij} / \sum_{i=1}^n SR_{ij}}{\sum_{i=1}^n S_{oj} / \sum_{i=1}^n SR_{oj}} = \frac{LD_j / LU_j}{LD_o / LU_o} = \frac{\left[\frac{V_j}{\sum_{i=1}^n SR_{ij}} \right] \div \left[\frac{V_j}{\sum_{i=1}^n S_{ij}} \right]}{\left[\frac{V_o}{\sum_{i=1}^n SR_{io}} \right] \div \left[\frac{V_o}{\sum_{i=1}^n S_{io}} \right]}$$

Por consiguiente puede descomponerse en el producto de otros dos índices, uno de los cuales indicará la variación en la disponibilidad de agua en los distritos y el otro la variación en el agua usada por hectárea cosechada, que en cierta forma señala la eficiencia con la que se usa el agua, esto es:

$$IRC_j = \frac{V_j / \sum_{i=1}^n SR_{ij}}{V_o / \sum_{i=1}^n SR_{oj}} \times \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij} / V_j}{\sum_{i=1}^n S_{io} / V_o} = ID_j \times IU_j$$

/donde:

donde:

LD_j = lámina de agua disponible en los distritos en el año j ;

LU_j = lámina de agua (por hectárea cosechada) usada en los distritos en el año j ;

V_j = volumen total usado en los distritos en el año j ;

ID_j = índice anual (j) disponibilidad de agua;

IU_j = índice anual (j) de uso de agua.

Para detectar el efecto de la composición del patrón de cultivos en la productividad, se aplicarán las fórmulas de Ramón Domínguez, quien propone descomponer el índice de productividad en tres índices, considerando el efecto de los precios, de los rendimientos y de la composición;^{22/} las fórmulas son:

$$IC_j = \left[\sum_{i=1}^n S_{ij} P_{io} P_{io} / \sum_{i=1}^n S_{ij} \right] \div \left[\sum_{i=1}^n S_{io} P_{io} P_{io} / \sum_{i=1}^n S_{io} \right]$$

$$IP_j = \left[\sum_{i=1}^n S_{ij} R_{ij} P_{ij} \right] \div \left[\sum_{i=1}^n S_{ij} R_{ij} P_{io} \right]$$

$$IR_j = \left[\sum_{i=1}^n S_{ij} R_{ij} P_{io} \right] \div \left[\sum_{i=1}^n S_{ij} R_{io} P_{io} \right]$$

El producto es igual al índice de productividad por hectárea cosechada en el año j respecto al año 0:

$$IH_j = \left[\sum_{i=1}^n S_{ij} R_{ij} P_{ij} / \sum_{i=1}^n S_{ij} \right] \div \left[\sum_{i=1}^n S_{io} R_{io} / \sum_{i=1}^n S_{io} \right]$$

donde:

IC_j = índice de composición en el año j ;

IP_j = índice de precios (deflacionados) en el año j ;

IR_j = índice de rendimientos en el año j ;

IH_j = índice de productividad por hectárea en el año j ;

en general, cuando $j = 0$, es el año base.

22/ Ramón Domínguez, La dinámica de la agricultura en México, documento inédito del Plan Nacional Hidráulico, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, 1973.

Por lo tanto, el índice valor de la producción se puede obtener como el producto de seis índices, cada uno de los cuales representa el efecto de un factor en el proceso productivo en los distritos de riego, es decir:

$$IVP_j = I_{E_j} \times I_{S_j}$$

pero I_{E_j} e I_{S_j} se pueden descomponer en otros tres índices cada uno, luego:

$$IVP_j = I_{C_j} I_{P_j} I_{R_j} I_{SE_j} I_{D_j} I_{U_j}$$

Bajo el supuesto de que la tendencia de la variación de cada uno de estos índices a través del tiempo sigue una ley de interés compuesto, se pueden ajustar dichas tendencias al modelo

$$I_x = K \exp (bx)$$

donde:

I_x = valor estimado del índice en el año x;

K y b = parámetro del modelo;

pero también $b = \log (1+r)$;

r = tasa de interés (o tasa de crecimiento).

Luego, puesto que b es un exponente, la tasa de crecimiento del valor de la producción se puede explicar como la suma de las tasas de crecimiento de cada uno de sus factores. A su vez, la magnitud de cada una de estas tasas de crecimiento indicará la importancia que ha tenido cada factor en el incremento del valor de la producción.

6. Análisis factorial de la producción agrícola

Considerando los 54 principales cultivos de la agricultura de México, que corresponden al 98.6% del área cultivada, se han calculado los índices de los factores de la producción a que se ha hecho referencia. Como el año base es 1976, en dicho año se tiene un valor de la unidad para todos los índices. Por otra parte, para resaltar el efecto de los factores rendimiento, superficie y composición del patrón de cultivos en el valor de la producción, se deflaciona el valor de las cosechas con el índice de precios, obteniendo precios constantes, esto es:

$$IVPC_j = \frac{IVP_j}{IP_j} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij} R_{ij} P_{io}}{\sum_{i=1}^n S_{io} R_{io} P_{io}}$$

/En el

En el cuadro 12 se observa la evolución de la producción agrícola nacional y de riego, información que en parte ha servido de base en el cálculo de los índices de la producción. En el gráfico 3 se muestra la dinámica de la producción agrícola desde 1946 hasta 1976. Como puede observarse, durante los primeros 12 años considerados, de 1946 a 1957, el factor más importante en el crecimiento del valor de la producción agrícola nacional fue el área cosechada. La tasa de crecimiento del valor de la producción, a precios constantes, en este primer período fue de 5.88% anual, la del área cosechada fue de 5.54%, los rendimientos sólo contribuyeron con una tasa de 0.77% anual y la tasa de composición con una de -0.43% anual.

El incremento notable en rendimiento se empezó a observar a partir del ciclo agrícola 1958-1959, y a partir del ciclo 1963-1964 el área cosechada se estabilizó con una contribución mínima al crecimiento de la producción.

Un análisis similar puede hacerse para la agricultura de riego. Con base en la información publicada por la Dirección de Estadística y Estudios Económicos de la Dirección General de Distritos de Riego, se calcularon los índices de los factores de la producción en los distritos de riego, que se muestran en el gráfico 4. Aquí también se observa que en los primeros años, de 1945 a 1954, los rendimientos permanecieron casi constantes, el índice de composición mejoró y también el componente que contribuyó más al crecimiento del valor de la producción fue el área cosechada. A partir de 1958 aparece, como fenómeno notable, un decrecimiento continuo del índice de composición de cultivos.

Durante el período de 1945 a 1957 el valor de la producción en los distritos de riego creció a una tasa de 14.39% anual. El principal componente en ese lapso fue el aumento de la superficie cosechada, a una tasa de 9.64%. Le siguió en importancia el crecimiento de los rendimientos a una de 2.7% anual y, finalmente, la composición de cultivos con el 1.97% anual.

Obsérvese que para este período el valor de la producción en los distritos de riego creció a una tasa de cerca de dos veces y medio la nacional; por otra parte, todos los demás componentes crecieron también en forma significativamente mayor que los de la producción nacional.

A partir del ciclo agrícola 1958-1959, coincidiendo con el inicio del período presidencial del Lic. Adolfo López Mateos, se observaron cambios

Cuadro 12

EVOLUCION DEL VALOR DE LA PRODUCCION AGRICOLA EN MEXICO,
A PRECIOS CORRIENTES

Año	Nacional		Distritos de riego	
	Superficie cosechada (miles de hectáreas) <u>a/</u>	Valor de la cosecha (millones de pesos)	Superficie cosechada (miles de hectáreas) <u>b/</u>	Valor de la cosecha (millones de pesos)
1947	7 093	2 654	710	617
1948	7 200	3 244	831	758
1949	7 604	3 801	832	934
1950	8 576	5 686	859	1 503
1951	8 062	6 338	1 088	1 771
1952	8 496	6 123	1 118	1 739
1953	9 233	7 468	1 215	1 726
1954	10 042	9 952	1 443	3 195
1955	10 516	11 934	1 534	3 693
1956	10 779	12 274	1 719	3 775
1957	10 784	13 708	1 775	4 855
1958	10 042	14 588	1 649	3 771
1959	12 061	15 734	1 677	3 737
1960	11 868	15 309	1 751	4 490
1961	11 427	20 122	2 129	5 847
1962	12 565	19 409	1 972	6 071
1963	12 830	20 446	1 883	5 767
1964	14 334	26 725	2 133	7 281
1965	14 413	27 227	2 167	7 570
1966	15 536	28 879	2 152	7 630
1967	14 839	30 991	2 101	8 173
1968	15 001	31 496	2 355	9 192
1969	14 035	31 687	2 489	9 286
1970	14 856	35 749	2 484	10 525
1971	15 448	35 768	2 452	11 405
1972	15 156	39 455	2 646	11 347
1973	15 763	54 089	2 759	15 797
1974	14 642	65 550	2 972	22 703
1975	15 732	74 583	3 081	25 817
1976	14 326	86 994	2 895	30 126

a/ Secretaría de Agricultura y Ganadería, Informes anuales.

b/ Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección de Estadística de Distritos de Riego.

DINAMICA DE LA PRODUCCION AGRICOLA NACIONAL

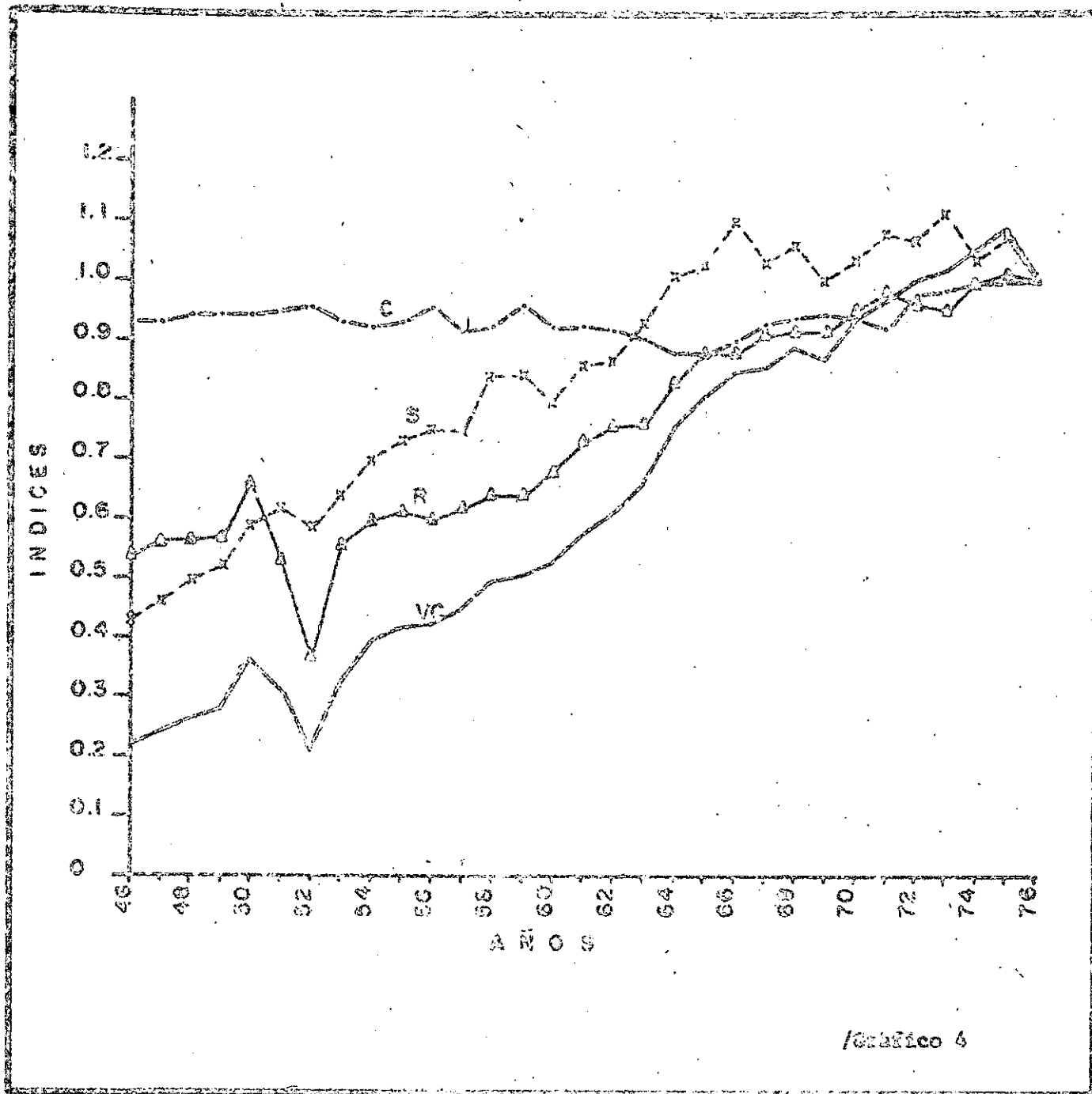
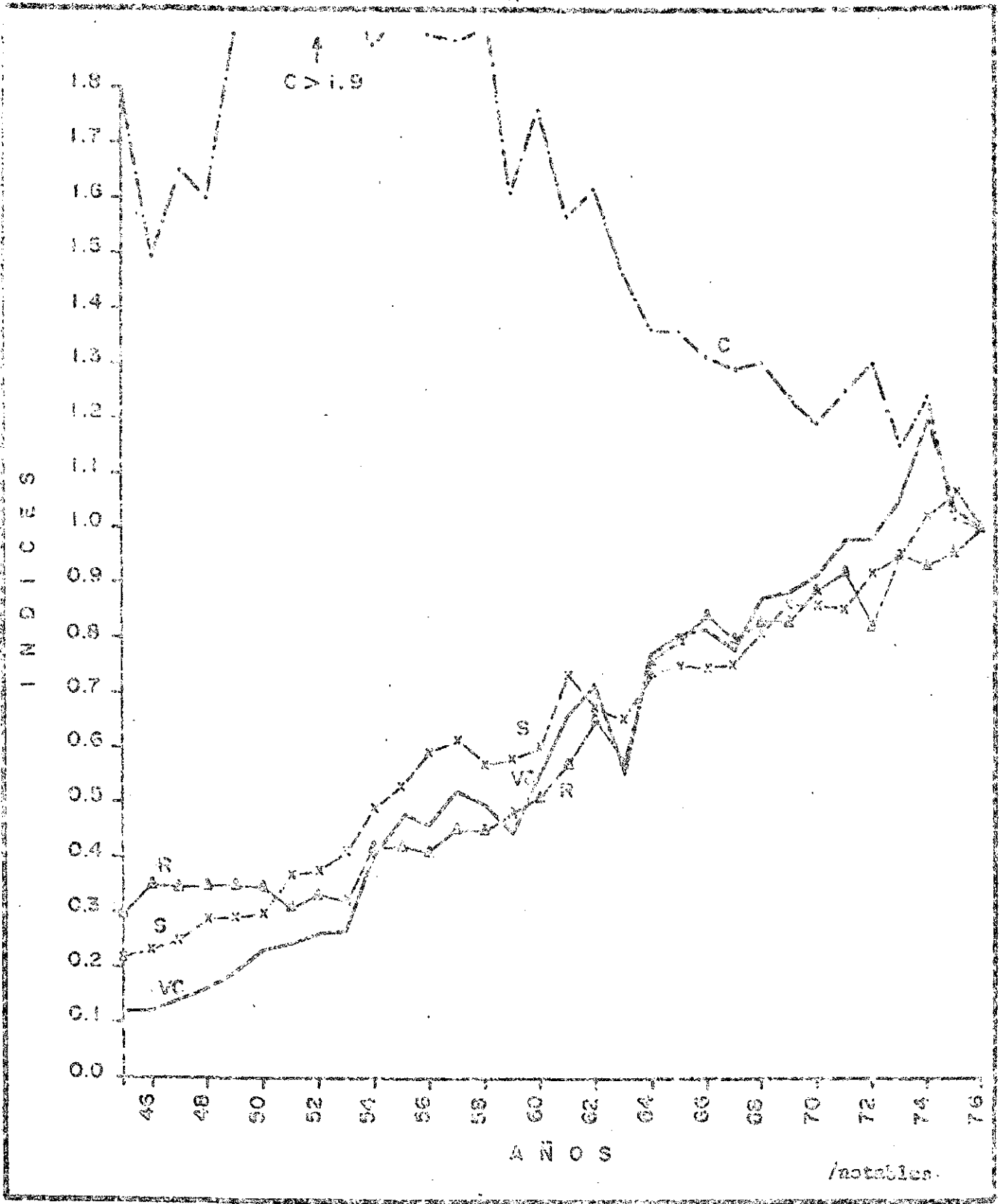


Gráfico 6

DEINAMICA DE LA PRODUCCION EN LOS DISTRITOS DE RIESO



notables en la producción agrícola. Por una parte, los rendimientos crecieron a tasas significativamente mayores que en años anteriores; por otra, la composición del patrón de cultivos deterioró la productividad por hectárea; además, las superficies cosechadas continuaron creciendo hasta el ciclo de 1963-1964, cuando se produjo una estabilización de su tasa de crecimiento.

Considerando que las políticas gubernamentales tienen un marcado efecto sexenal, se presenta a continuación un análisis del crecimiento de los factores de la producción por sexenios, a partir del correspondiente al presidente López Mateos, 1959-1964. Aplicando el método de los promedios móviles, las tasas de crecimiento se han calculado para períodos de seis años, desfasando cada vez un año hasta llegar al último sexenio de 1971-1976, correspondiente al Presidente Luis Echeverría. Los resultados se resumen en los cuadros 13 y 14, así como en los gráficos 5 y 6.

De la observación pueden sacarse algunas deducciones, pero antes debe señalarse que en el caso de la agricultura de riego se ha calculado en forma separada el índice de repetición de cultivo y el índice del área regada. La columna 4 del cuadro 14 reporta la tasa de crecimiento del área regada, y la columna 5, la tasa de crecimiento del índice de repetición de cultivos; la suma de estas tasas es igual a la tasa de crecimiento del área cosechada.

En el caso de la agricultura en general, se observa una notable declinación de las tasas de crecimiento de los rendimientos y de las superficies, para las últimas de las cuales, a partir del sexenio 1964-1969, se aprecia un mínimo de crecimiento que incluso se vuelve francamente negativo, es decir, el área cosechada ha disminuido, sobre todo en el último sexenio analizado. Por otra parte, se observa que las tasas de composición mejoran con el tiempo, estabilizándose alrededor de 1.4% anual a partir de 1965-1970. Ello quiere decir que ha habido sustitución de cultivos y que se han reducido las áreas de los menos productivos; ejemplo clásico de esta sustitución es la del maíz por el sorgo.

Las tasas de crecimiento del valor de la producción a precios constantes también han disminuido, como efecto de las disminuciones de las tasas de crecimiento de los rendimientos y de la superficie cosechada; las tasas de crecimiento de la composición han evitado que las tasas de crecimiento del valor de las cosechas sean aún más bajas.

Cuadro 13

TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA PRODUCCION AGRICOLA,
A PRECIOS CONSTANTES, AÑO BASE 1976

(Porcentaje)

Período	Crecimiento de la producción (2)÷(3)÷(4) (1)	Rendimiento (2)	Composición (3)	Superficie cosechada (4)
1959-1976	4.45	2.46	0.51	1.48
1959-1964	9.60	4.00	-0.63	4.50
1960-1965	8.90	4.31	1.50	5.59
1961-1966	8.61	4.44	-1.31	5.48
1962-1967	7.50	4.17	-0.91	4.34
1963-1968	5.77	3.55	-0.13	2.35
1964-1969	2.92	1.95	0.97	-
1965-1970	2.52	1.47	1.67	-0.62
1966-1971	2.90	1.87	1.33	-0.35
1967-1972	3.36	1.42	1.29	0.65
1968-1973	3.45	0.95	1.15	1.35
1969-1974	3.42	1.00	1.45	0.89
1970-1975	2.60	1.00	1.56	0.65
1971-1976	0.80	0.82	1.44	-1.38

Cuadro 14

TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA PRODUCCION EN LA AGRICULTURA
DE RIEGO A PRECIOS CONSTANTES, AÑO BASE 1976

(Porcentaje)

Período	Crecimiento de producción (2)+(3)+(4)+(5)	Rendimiento	Composición	Superficie regada	Repetición de cultivos	Superficie Cosechada (4)+(5)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1959-1976	4.63	3.99	-2.59	2.08	1.15	3.23
1959-1964	8.45	8.43	-3.85	3.80	0.07	3.87
1960-1965	6.59	8.34	-5.26	3.29	-0.28	3.01
1961-1966	5.28	8.20	-4.32	0.75	0.65	1.40
1962-1967	4.96	6.44	-4.14	2.51	0.15	2.66
1963-1968	7.02	5.73	-2.17	3.50	-0.04	3.46
1964-1969	2.63	1.21	-1.62	2.27	0.77	3.04
1965-1970	2.79	1.57	-2.26	1.87	1.61	3.48
1966-1971	4.08	2.40	-1.33	1.41	1.80	3.21
1967-1972	4.36	2.13	-0.96	0.33	3.52	3.19
1968-1973	3.78	2.48	-1.51	0.31	2.50	2.81
1969-1974	5.62	2.05	-0.16	1.65	2.08	3.73
1970-1975	3.81	1.26	-2.34	2.85	2.04	4.89
1971-1976	1.21	1.97	-4.67	2.90	1.01	3.91

Gráfico 5

TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA PRODUCCION AGRICOLA

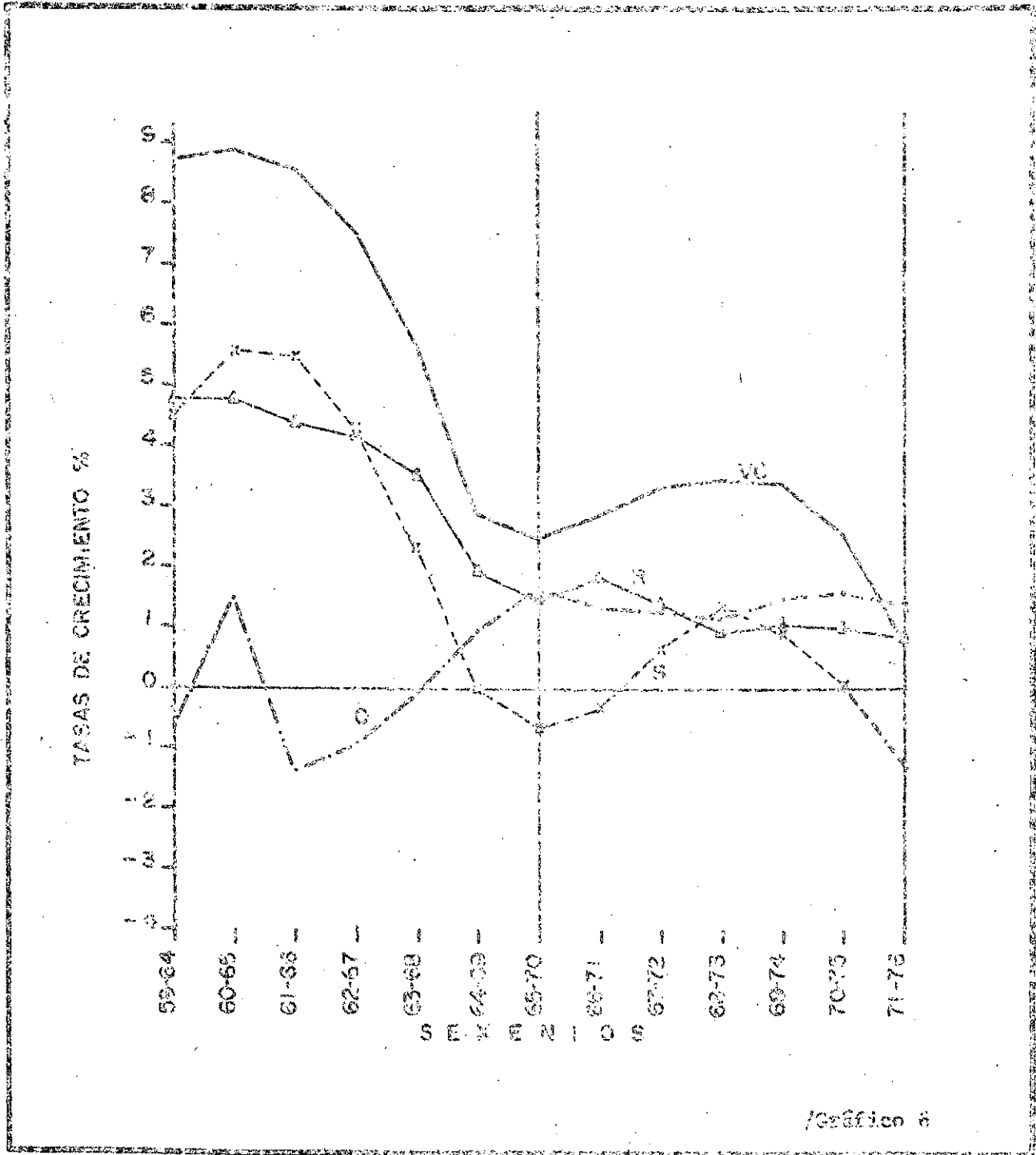
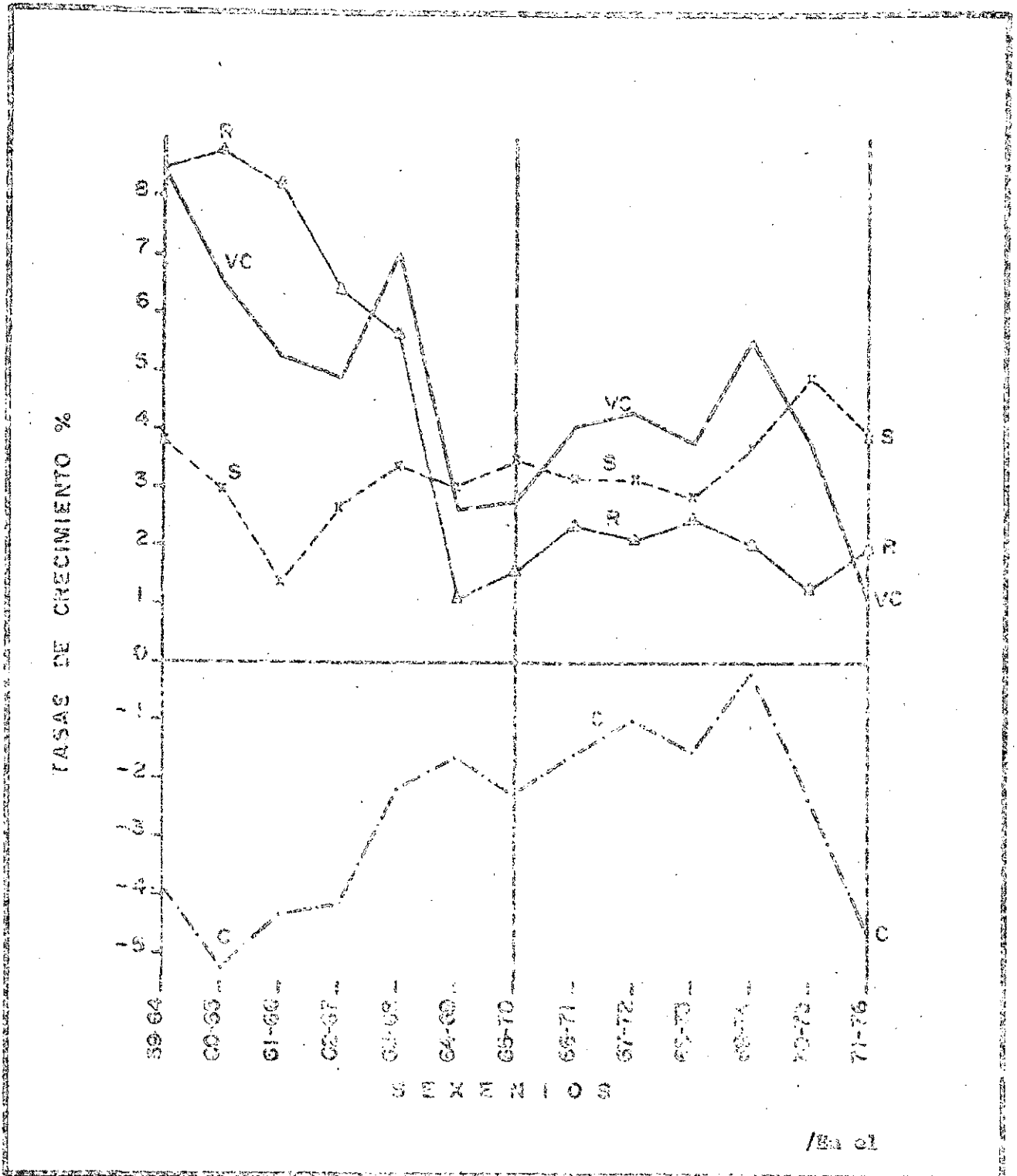


Gráfico 5

TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA PRODUCCION
 AGRICOLA DE RIEGO



/En el

En el caso de la agricultura de riego ha sucedido lo contrario, las tasas de crecimiento del valor de la producción a precios constantes se vieron frenadas por el efecto negativo de las tasas de crecimiento de la composición. Las tasas continuamente negativas de la composición indican que la productividad por hectárea a precios y rendimiento constantes ha disminuido frecuentemente, hecho que probablemente puede explicarse por la disminución de las áreas cosechadas de productos textiles (algodón principalmente). En el cuadro 15 se observa la forma en que ha variado la proporción de diferentes tipos de cultivo en el lapso analizado. Los granos han mantenido una proporción muy constante, como se deduce del bajo valor del coeficiente de variación excepto durante el último año, cuando crece notablemente su proporción. Las oleaginosas y forrajeras han aumentado en forma notable; en cambio las hortalizas, consideradas en "otras alimenticias", han variado poco.

También en la agricultura de riego se percibe una declinación de las tasas de crecimiento de los rendimientos, probablemente efecto de la ley de rendimientos decrecientes. En cambio las tasas de crecimiento de las superficies habilitadas con infraestructura de riego (área regada) experimentaron cambios notables; al inicio del período analizado eran altas, declinaron hasta volverse negativas en el período 1967-1972 y luego volvieron a crecer continuamente hasta el último sexenio.

Las tasas de crecimiento del índice de repetición de cultivos muestran una variación mínima y a niveles muy bajos, a veces negativos, en la mitad del período analizado, aumentando sensiblemente hasta llegar a un máximo de 3.52% anual, en el sexenio 1967-1972, coincidiendo con la etapa de declinación de las áreas habilitadas (regadas).

Como se indicó anteriormente, para comprender mejor los factores que han permitido un uso más intensivo de la tierra con la agricultura de riego, el índice de repetición de cultivos se descompone en otros dos. Adicionalmente, en lugar de mantener precios constantes, se deflacionaron los índices de precios y del valor de la cosecha en los distritos de riego con el índice general de precios agrícolas, año base 1960, de la Dirección General de Economía Agrícola, lo cual permite comparar la variación de precios en

Cuadro 15

PROPORCION DE DIFERENTES TIPOS DE CULTIVOS EN DISTRITOS DE RIEGO

(Porcentaje)

Período	Granos (2)	Textiles (3)	Oleaginosas (4)	Parcial (5)=(2)+(3)+(4)	Forrajeras (6)	Industriales	Otras alim.	Varios	Total
1958-59	56.5	31.7	2.3	90.5	2.5	3.5	2.5	1.4	100
1959-60	49.0	37.3	4.1	90.4	2.7	2.9	2.7	1.3	100
1960-61	54.1	28.5	6.5	89.1	3.1	3.8	3.2	0.8	100
1961-62	50.0	31.1	7.7	88.8	2.5	1.0	2.2	5.5	100
1962-63	58.5	26.0	3.3	87.8	3.4	4.1	2.0	2.7	100
1963-64	62.5	23.1	2.7	88.3	3.1	3.9	2.1	2.6	100
1964-65	61.2	21.7	5.2	88.1	3.8	4.0	2.5	1.6	100
1965-66	58.0	19.3	10.6	87.9	3.5	4.2	2.4	2.0	100
1966-67	60.3	19.1	8.6	88.0	3.2	4.0	2.4	2.4	100
1967-68	59.2	19.6	8.9	87.7	4.2	1.5	2.6	4.0	100
1968-69	58.4	16.4	12.7	87.5	3.8	3.2	3.0	2.5	100
1969-70	59.5	13.4	13.0	85.9	4.6	4.2	3.2	2.1	100
1970-71	54.1	15.1	16.4	85.6	4.9	3.7	3.5	2.3	100
1971-72	54.6	15.2	14.5	84.3	5.1	3.7	3.9	3.0	100
1972-73	55.3	11.1	16.4	82.8	5.8	4.4	4.0	3.0	100
1973-74	53.2	15.2	14.6	83.0	6.5	4.1	3.7	2.7	100
1974-75	57.8	5.0	18.7	81.5	6.7	4.2	3.2	3.4	100
1975-76	63.8	5.2	10.8	80.3	7.4	4.9	3.6	3.3	100
Media	57.00	19.78	9.83	86.61	4.27	3.60	2.93	2.59	100
Coeff. Var	7.06	43.75	52.43	3.25	35.33	27.28	21.69	41.85	

Fuente: Secretaría de Recursos Hidráulicos, Informes Estadísticos de la Dirección de Estadística y Estudios Económicos de Distritos de Riego.

los distritos respecto a la agricultura en general. En el gráfico 7 aparecen los resultados que, como puede observarse, indican una variación de los precios con descenso a partir de 1954 y ascenso en 1974.

Respecto al índice de repetición de cultivos, sus componentes indican que cuando las tasas de crecimiento de la disponibilidad de agua decrecían, las atribuibles al uso de agua por hectárea cosechada crecían en forma similar y viceversa, hasta que a partir del sexenio 1965-1970 empezó a mejorar el crecimiento de la tasa de repetición de cultivos, primero a causa de un incremento en las tasas de disponibilidad, manteniéndose estables las tasas de crecimiento del ahorro de agua por hectárea cosechada, a nivel ligeramente negativo; luego, a partir del sexenio 1968-1973, ocurre lo inverso, las tasas de crecimiento de la disponibilidad de agua se estabilizan a nivel cero, es decir, no se produce aumento significativo en la disponibilidad de agua porque los volúmenes usados crecen en la misma proporción que la superficie regada, pero las tasas de crecimiento, de lo que se ha llamado ahorro en el uso de agua por hectárea cosechada, se mantienen en cerca de un 2% anual, lo que podría explicarse como un resultado del PLATEPA. En el gráfico 8 se observan estas variaciones.

Para saber si la fertilización y la mecanización reportada en los distritos de riego pudo influir significativamente en la variación de los rendimientos, se trató de correlacionarlos. En el cuadro 16 se muestran los índices de rendimiento, porcentajes de áreas fertilizadas y mecanizadas así como el número de tractores y kilogramos de fertilizante utilizados en los distritos de riego. En el mismo cuadro se incluyen los presupuestos asignados al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en cada uno de los años considerados, es decir, de 1965 a 1976, que es el período sobre el que se dispone de dicha información.

Para la correlación se utilizó la técnica de regresión lineal y no lineal múltiple, bajo el supuesto de un ajuste a un modelo tipo Cobb-Douglas.^{23/} Los resultados no resultan muy halagadores, aunque los coeficientes de determinación sean significativos, variando entre 0.66 y 0.78; la significancia estadística de los coeficientes de regresión no es alta. Parece existir

^{23/} Este modelo es del tipo $Y = aX_1^{B_1} X_2^{B_2}$

Gráfico 7
DINAMICA DE LA PRODUCCION NACIONAL EN LOS DISTRITOS DE RIEGO, CORREGIDA

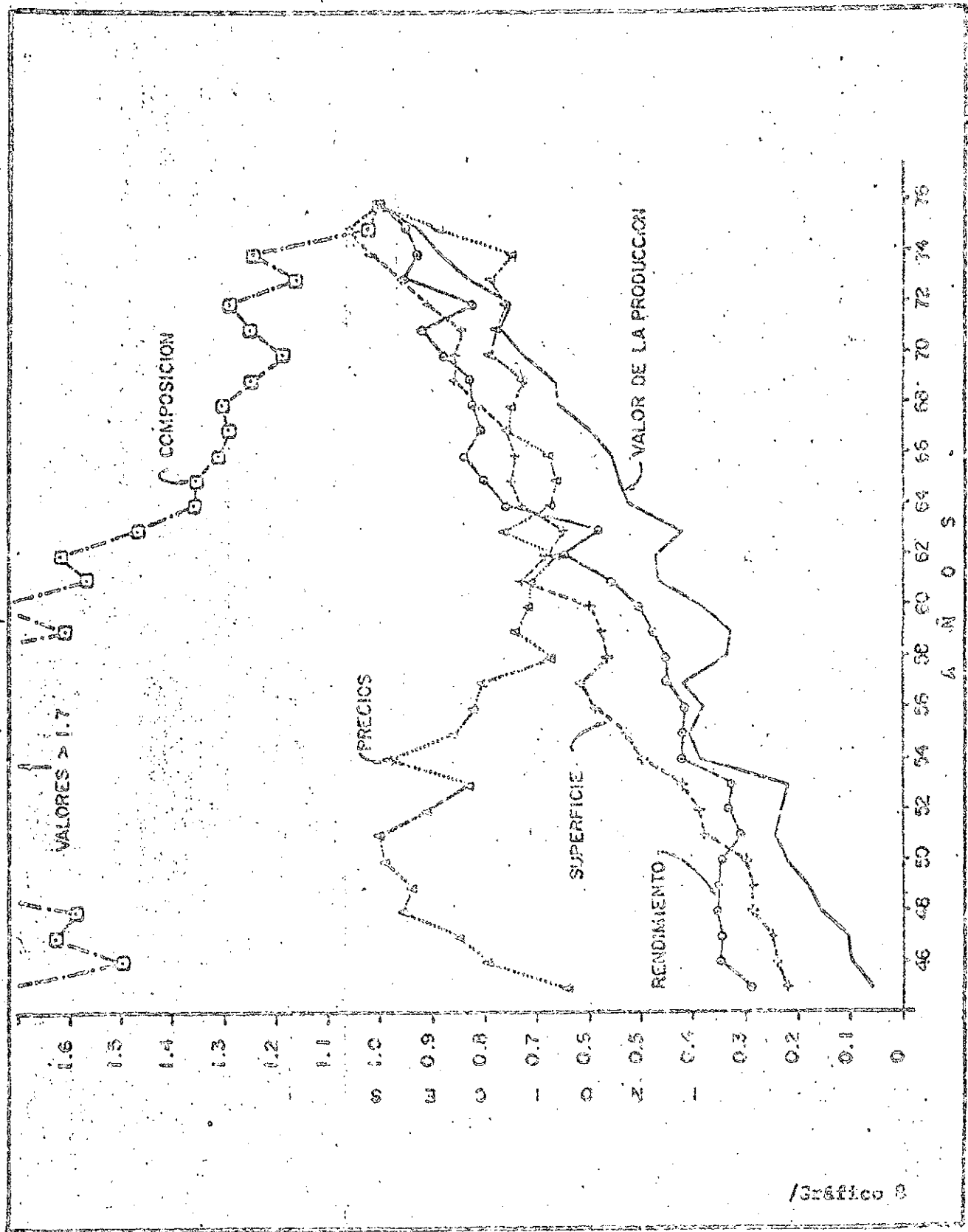
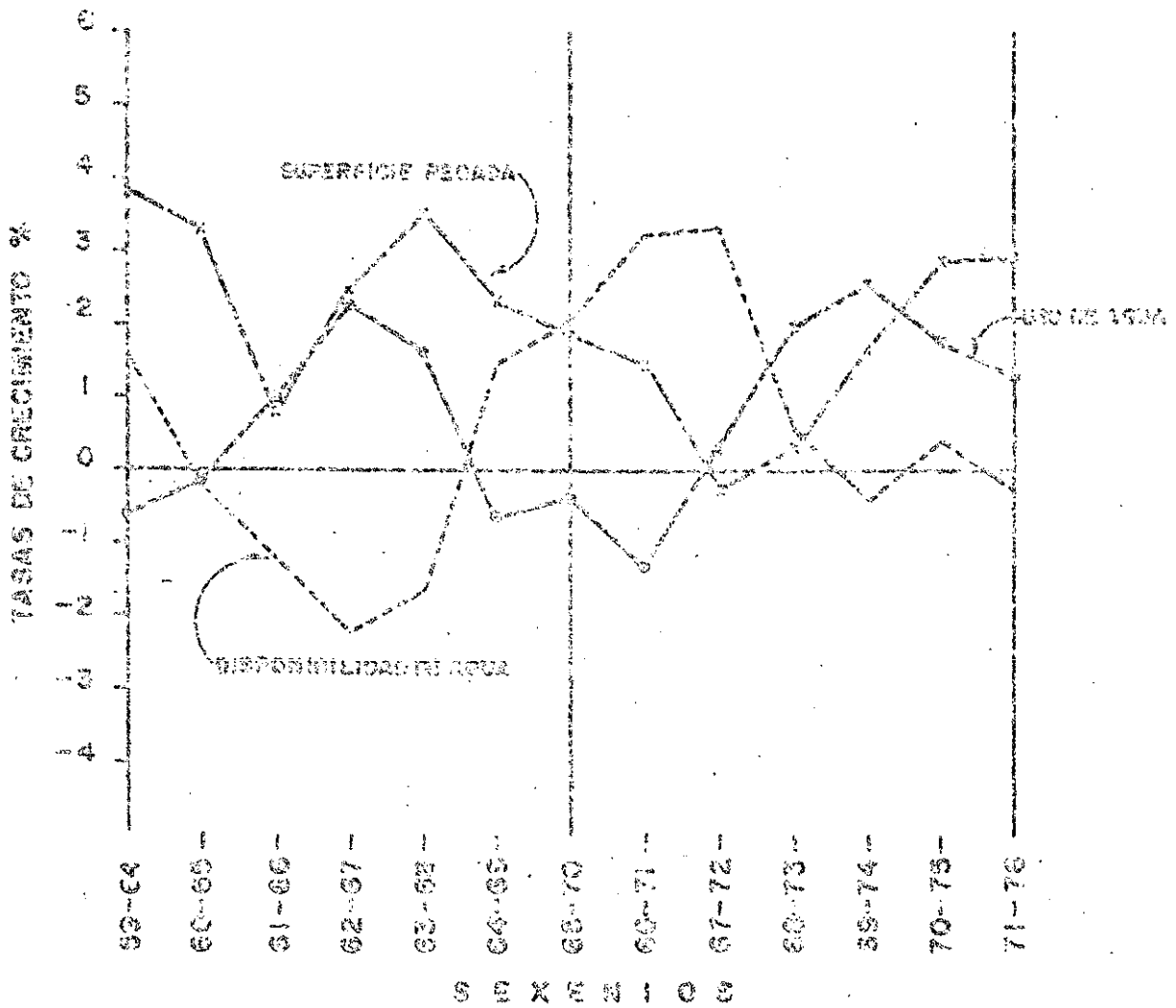


Gráfico 8

COMPOSICIÓN

COMPONENTES DEL INDICE DE REPLICACION DE CULTIVOS



Quadro 16

FERTILIZACION, MECANIZACION E INVERSION EN INVESTIGACION EN RELACION CON LOS RENDIMIENTOS MEDIOS DE LOS CULTIVOS EN LOS DISTRITOS DE RIEGO

Ciclo	Indice de rendimiento	Porcentaje de superficie		Número de tractores	Kilogramos de fertilizantes por hectárea (Valor medio)	Presupuestos I.N.I.A. ^{a/}	
		Mecanizada	Fertilizada			Millones de pesos Corriente	a 1960
1964-1965	0.8019	81.67	62.5	39329	304	28	23.6
1965-1966	0.8407	79.35	64.0	41594	315	28	22.7
1966-1967	0.8045	82.39	65.0	42210	368	28	22.0
1967-1968	0.8351	83.81	66.0	44907	423	35	26.9
1968-1969	0.8281	80.30	68.0	45751	320	48	35.5
1969-1970	0.8979	83.24	71.7	48506	307	51	36.1
1970-1971	0.9285	85.53	70.4	44769	340	56	37.9
1971-1972	0.8546	91.44	78.4	45270	398	79	50.7
1972-1973	0.9548	90.09	76.5	47578	554	128	73.1
1973-1974	0.9354	92.05	70.9	46583	427	192	88.6
1974-1975	0.9546	91.60	75.2	49714	381	320	127.0
1975-1976	1.0000	93.60	77.5	51342	381	350	129.6

Fuentes: Dirección de Estadística y Estudios Económicos, Dirección General de Distritos de Riego, "Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Años de Investigación Agrícola" SAG. 1976.

a/ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

una correlación aceptable entre el incremento del rendimiento y el incremento del número de tractores. Con las otras variables la correlación es mínima. Los coeficientes de regresión para el porcentaje de área fertilizada y mecanizada son, respectivamente, 0.32 y 0.64 (obtenidos por regresión no lineal). Si se consideran tres variables, incluyendo las inversiones en investigación --desfasadas cinco años, puesto que su efecto no es inmediato--, además del número de tractores y los kilogramos de fertilizante, los coeficientes de regresión obtenidos son 0.527 para los tractores, 0.02 para el fertilizante y 0.10 para las inversiones; los dos últimos sin significancia estadística.

Se puede concluir que no se tiene la suficiente información fidedigna para poder hacer deducciones en cuanto al efecto de diferentes factores sobre el rendimiento de los cultivos. Como se señaló anteriormente, el uso de semillas mejoradas y el control de plagas han tenido una influencia notable en el incremento de los rendimientos, pero se carece también de elementos de juicio para evaluar el monto de sus efectos.

7. Distribución observada de los beneficios en los distritos de riego

Cuando se analizó la estructura empresarial se indicó el efecto que había tenido la distribución de la tierra en el ingreso de los usuarios de los distritos de riego. En general, la distribución del ingreso, producto de la explotación de las tierras por los usuarios de los distritos de riego, resulta más desfavorable que la misma distribución de la tierra.

Los agricultores con pequeñas superficies han tropezado con más dificultades para tener acceso a la tecnología agrícola y, como consecuencia, ha sido obtener rendimientos inferiores a los agricultores con superficies medianas o relativamente grandes. Por otra parte, los efectos de economía de escala son muy notables en las grandes empresas agrícolas e incluso entre los agricultores con superficies medianas.

De acuerdo con lo señalado en un estudio,^{24/} la concentración del ingreso aparente es mayor que la concentración de la tierra, lo cual puede observarse al comparar los índices de concentración de Lorenz-Cini, que es

24/ Enrique Pálacios V. Obra citada en la bibliografía.

un 3.5% mayor en la distribución del ingreso aparente con respecto al de la tenencia de la tierra.^{25/} Según este trabajo, el 50% del ingreso aparente en los distritos de riego lo recibe un 10% de los agricultores, mientras el otro 50% queda distribuido entre el 90% de los usuarios restantes. Este efecto de concentración ha sido ampliamente estudiado por David Parkin en varios de sus trabajos,^{26/} y en diferentes análisis que se han hecho sobre el desarrollo de la agricultura de riego en el Tepalcatepec y en otras zonas agrícolas señala muchas de las causas por las cuales se presenta esta concentración del ingreso (véase el gráfico 9 donde se muestra la irregular distribución del ingreso).

Palacios, en una ponencia presentada en un simposio patrocinado por el Fondo Cultural Banamex,^{27/} hizo un breve análisis de la forma en que en años recientes había cambiado la distribución de los beneficiarios en las nuevas áreas que se habían ido abriendo al cultivo. Así, mientras en el sexenio 1959-1965 se abrieron al cultivo 384 000 hectáreas y se beneficiaron alrededor de 65 000 nuevos usuarios, en el último sexenio 1971-1976, se abrieron al cultivo 292 000 hectáreas, que sólo beneficiaron a 25 000 nuevos usuarios, aproximadamente. De acuerdo con la tendencia observada, hace 17 años la tasa de crecimiento de usuarios beneficiados era de un 9% anual, y para fines del sexenio pasado se había reducido a sólo un 0.7%.

Esto también puede explicarse como una mejor distribución de la tierra entre los nuevos usuarios beneficiados; es decir, se habría reducido el minifundio en los años recientes.

Otro de los beneficios analizado al estudiar la factibilidad de los nuevos proyectos de riego ha sido la generación de empleos. Sin embargo, como efecto de la mayor mecanización de las actividades agrícolas en los

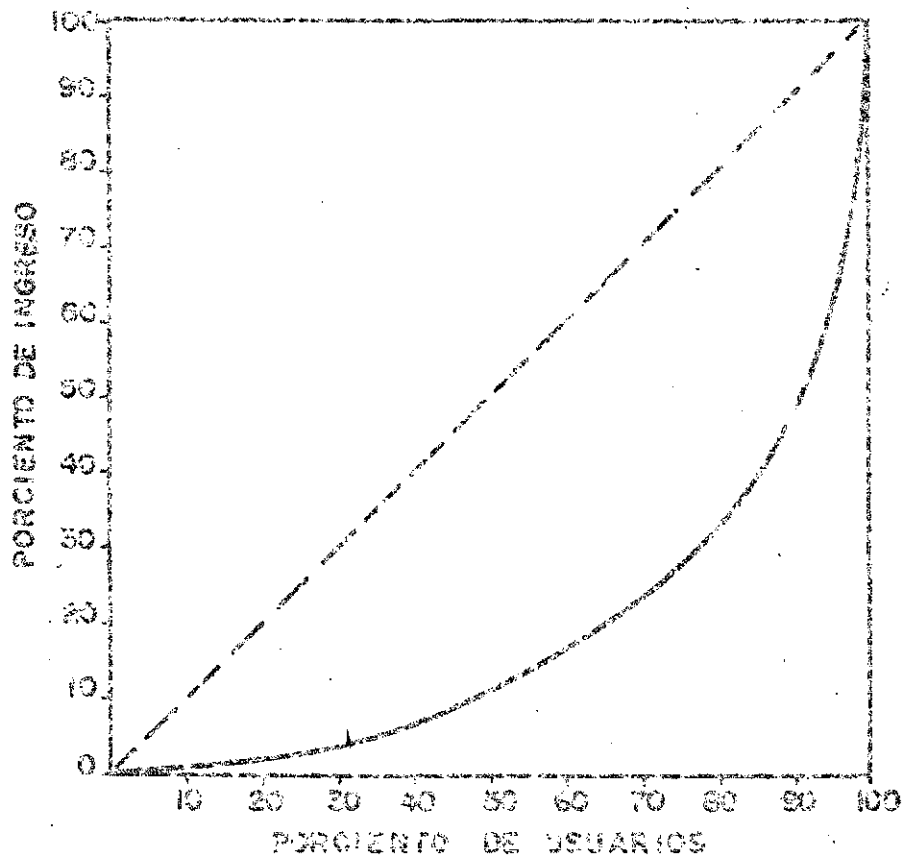
^{25/} Enrique Palacios V. Obra citada en la bibliografía.

^{26/} Especialmente: "Quiénes son los beneficiados del desarrollo regional", en ILPES, Ensayos sobre la planificación regional del desarrollo, Siglo XXI, México, 1976, y "Desarrollo regional y reorganización campesina", en Comercio Exterior, Vol. 27, No. 12, págs. 1403-1417.

^{27/} Enrique Palacios V., Perspectivas para incrementar la producción agropecuaria en zonas de riego, ponencia en el simposio "Alimentación, reto en México", Fondo Cultural Banamex, Jurica, 1978.

Gráfico 9

DISTRIBUCION DEL INGRESO APARENTE ENTRE LOS USUARIOS DE
LOS DISTRITOS DE RIEGO



COEFICIENTE DE LORENZ GINI:
0.532

distritos, así como a causa del cambio en la composición de los patrones de cultivo (al reducirse los cultivos que requieren mucha mano de obra y aumentar los que se pueden mecanizar más fácilmente), el número de empleos generado ha venido decreciendo en relación con las áreas abiertas al cultivo. Según el mismo trabajo,^{28/} la relación entre el número de empleos generado y el tiempo es de tipo logarítmico con un coeficiente de regresión de 0.12; es decir, la tasa de crecimiento del número de empleos generado tiende a ser continuamente decreciente.

Este hecho significa también que la productividad de la mano de obra ha aumentado notablemente (debido en gran parte a la mecanización), lo cual desde el punto de vista económico es satisfactorio aunque tienda a agravar el problema de la desocupación en el campo. Como ya se indicó, el incremento de la productividad de la mano de obra se debe al tipo de tecnología agrícola que se ha adaptado en el país que, como señala el profesor Raup,^{29/} no es la más adecuada a la disponibilidad de nuestros recursos físicos y humanos.

En el cuadro 17 se presenta la evolución en el tiempo de los usuarios beneficiados y los empleos generados en los distritos de riego de México.

Para finalizar, parece conveniente subrayar que a pesar de la concentración de los beneficios y de la disminución de la generación directa de empleos agrícolas en las áreas bajo riego, el efecto multiplicador, al que ya se hizo referencia anteriormente, no es nada despreciable y la ampliación de las áreas regadas en el país tiene como consecuencia la generación indirecta de empleos en otros sectores productivos.

8. Algunos problemas de la operación de los distritos de riego

Los problemas de mayor importancia que se observan en la operación de los distritos de riego son: a) la subutilización de las obras (que se debe a varios factores); b) el deterioro de la infraestructura de riego y drenaje (consecuencia de una conservación y un mantenimiento deficiente), y c) el uso inadecuado del agua (debido a problemas de su manejo en los sistemas de almacenamiento y distribución).

^{28/} Ibid.

^{29/} Philip Raup, op. cit.

Cuadro 17

USUARIOS BENEFICIADOS Y EMPLEOS GENERADOS
EN LOS DISTRITOS DE RIEGO

Ciclo agrícola	Usuarios beneficiados ^{a/}	Empleos generados ^{b/}
1953-1959	261 000	
1959-1960	253 279	260 945
1960-1961	237 372	277 102
1961-1962	305 242	292 799
1962-1963	279 153	299 058
1963-1964	325 338	303 617
1964-1965	333 637	325 340
1965-1966	339 997	327 119
1966-1967	355 079	367 247
1967-1968	359 217	330 059
1968-1969	330 522	332 861
1969-1970	333 879	322 689
1970-1971	344 143	325 899
1971-1972	329 103	313 646
1972-1973	361 359	338 639
1973-1974	350 385	347 207
1974-1975	359 257	

a/ Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección General de Distritos de Riego; Informes estadísticos.

b/ Secretaría de la Presidencia; El Sector Agrícola: Comportamiento y Estrategia de Desarrollo, 1976.

a) Subutilización de las obras

Según datos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la superficie total dominada en los distritos de riego con obra nueva o mejorada, desde la creación de la Comisión Nacional de Irrigación, eran 2 748 875 hectáreas hasta 1976; por otra parte, la superficie total regada el mismo año fueron 2 421 959 hectáreas, que representarían el 88% de la superficie dominada.

El 12% que se encuentra subutilizado se debe principalmente a tres causas. La primera, y más importante, son los problemas de tipo socioeconómico que inciden directamente sobre la utilización de la infraestructura de riego y drenaje, principalmente en las zonas centro y sur del país; por ejemplo en la Chontalpa, donde todavía existe una superficie de consideración que no es utilizada en forma productiva. La segunda, que a veces se relaciona con la primera, son errores cometidos durante la planeación de las obras, que pueden ser de muchas clases: no considerar a tiempo la información agrológica, falta de información hidrológica o edáfica suficiente, subestimación de la demanda de riego, delimitación equivocada de las áreas a regar, etc. Un buen ejemplo de estos casos es el distrito de riego de Tomatlán, Jalisco, donde se construyó una excelente infraestructura de riego y luego, a punto de terminar la obra, el levantamiento agrológico reveló serios problemas en el uso de los suelos para agricultura de riego.

Finalmente, existen pequeñas áreas que no se han podido dominar, fundamentalmente por errores de construcción de las obras; pero este tipo de error es el menos importante.

Los problemas socioeconómicos y los ecológicos pueden tener mucha trascendencia en cuanto a la subutilización de las obras; desde luego, se trata de problemas cuya evaluación debe considerarse en el momento de la planeación para reducir al máximo posible errores al hacer los diseños de la infraestructura de riego y drenaje y en el momento de la programación agrícola de las áreas que se vayan abriendo al cultivo.

Es de suma importancia que las autoridades y los técnicos encargados de tomar decisiones y de planear nuevos distritos y unidades de riego aprecien cuidadosamente los errores que se han cometido en algunos de los

proyectos realizados hasta la fecha para evitarlos, ya que sus consecuencias serían la subutilización de la infraestructura y un mal uso de los recursos económicos y humanos, afectándose negativamente, por consiguiente, la productividad agropecuaria de las obras. Si se tiene presente que se cuenta con un ambicioso programa para el desarrollo del trópico húmedo, zona donde los problemas de la subutilización de obras es más agudo, esta evaluación debe considerarse de importancia capital para el éxito del programa referido.

La zona de la Chontalpa es sin duda una experiencia importante que debe considerarse antes de emprender proyectos nuevos en ese sector. La inversión de más de 1 000 millones de pesos (a precios de antes de 1970) ha redituado relativamente poco a causa de toda una serie de problemas, fundamentalmente de tipo socioeconómico, que se han presentado. Un análisis de los problemas con que se ha tropezado en la región de la Chontalpa^{30/} indica que a más de 10 años de iniciado este proyecto sólo se está utilizando en forma productiva el 69% del área neta beneficiada por las obras, y que el valor de la producción actual apenas alcanza el 31% de lo calculado originalmente.

Según Barkin, la obra no es económicamente rentable; los análisis de rentabilidad y la tasa de retorno interno esperada son muy inferiores al costo de oportunidad actual del capital. Con proyecciones realistas, esa tasa de retorno interno resulta negativa. Si se tienen presentes las condiciones más optimistas que prevén una tasa de crecimiento del 15% anual a partir de un plazo muy cercano, sin considerar los gastos realizados por el fideicomiso ni el crédito no recuperable, esa tasa de retorno interno apenas llegaría al 9%. Por otra parte, tampoco los beneficios sociales esperados, de acuerdo con este investigador, se han alcanzado puesto que los beneficiarios han resultado perjudicados a causa del paternalismo excesivo con el que las autoridades gubernamentales han actuado y de los cambios bruscos que han sufrido en su manera de vivir.

30/ David Barkin, Desarrollo regional y reorganización campesina, Editorial Nueva Imagen, México, 1978.

Sin embargo, el proyecto de la Chontalpa tiene un valor inestimable como experiencia del desarrollo de una zona tropical húmeda, y los errores o aciertos cometidos en este proyecto deben capitalizarse en los nuevos que se están llevando a cabo en regiones de características similares.

Desafortunadamente, los primeros resultados observados en la Chontalpa no se tuvieron muy en cuenta al planear el desarrollo de otras zonas parecidas. En la región de Balancán Tenosique se ha pretendido hacer un desarrollo similar al de la Chontalpa, a pesar de haber indicado los estudios agrológicos, serios inconvenientes para el uso de estos suelos con fines agrícolas. Incluso conociendo los resultados del estudio agrológico preliminar, se procedió a desmontar extensiones considerables en esta región, que han provocado un desequilibrio ecológico. Como era de esperar, la productividad agrícola de dichos suelos ha resultado muy baja. Por otra parte, el desarrollo ganadero ha tropezado con los mismos problemas que en la zona de la Chontalpa. La organización de los productores presenta, por añadidura, problemas similares a los observados en el proyecto de la Chontalpa, que podrían haberse previsto.

También en el desarrollo agropecuario del Valle de Etzna se han cometido errores similares, a pesar de que en el estudio de factibilidad se señalaban claramente los problemas esperados por las características ecológicas (suelos y clima) y socioeconómicas del lugar. Las recomendaciones de un desarrollo lento, con desmontes a mano y asentamiento de gente originaria de la misma región, no se tomaron en cuenta.

Para finalizar estas alusiones a la subutilización de infraestructura deben mencionarse los problemas derivados de la falta de obras complementarias, más comunes en las obras de pequeña irrigación. La Subdirección de Operación de Obras para el Desarrollo Rural ha tenido muchas experiencias de este tipo, ha recibido obras incompletas de los constructores y luego ha resultado muy difícil utilizarlas o sólo han podido usarse parcialmente; en el capítulo siguiente se volverá sobre este tema.

b) Problemas relacionados con la conservación

Ya en 1945 reconoció el ingeniero Orive de Alba que la conservación de las obras de riego y drenaje había sido muy deficiente. Posteriormente se señaló la insuficiencia de recursos para una conservación eficiente de las obras y para terminar muchas obras inconclusas.^{31/} En general, hasta años muy recientes, los recursos económicos y humanos asignados a la conservación de los distritos de riego fueron totalmente insuficientes. Además, para agravar el problema, en muchos distritos no se habían concluido las obras del sistema de distribución, del sistema de drenaje y de la red de caminos. Dicha situación es notable en los primeros distritos que se construyeron en el centro y el sur del país.

Como consecuencia, para 1962 una superficie considerable había dejado de ser productiva, bien porque la falta de drenaje provocó el ensalitramiento de los suelos o bien por el empantanamiento de los terrenos productivos, ejemplo de ello es la mayoría de los distritos de riego del noroeste. La falta de estructuras de derivación suficientes sobre los canales dio lugar a la rotura de los bordos e incluso a la desaparición de tramos de canales útiles; la de caminos de acceso y de estructuras de cruce ocasionó la pérdida de cosechas y otros problemas en cuanto a la distribución del agua.

En vista de la situación, la Secretaría de Recursos Hidráulicos consideró necesario iniciar la rehabilitación de las obras en operación, incluyendo en algunos casos la terminación de las mismas. Sin embargo, una de las causas por las que las obras se deterioraron y que no siempre se tomó en consideración fue que en la mayoría de los distritos los presupuestos de conservación habían seguido siendo deficitarios.

Por otra parte, el personal asignado a la conservación se ha visto sujeto a más cambios que los de otros departamentos, principalmente en las brigadas de trabajo donde se requiere personal poco especializado.

^{31/} J.L. de la Loma, op. cit.

Por ello se le asigna el personal menos preparado, aunque en años recientes se haya iniciado su capacitación en el centro de enseñanza "Benito Juárez" en El Carrizo, Sin. Los resultados no han sido tan buenos como se esperaba, en opinión del personal directivo de la Dirección de Distritos de Riego.

Con respecto a la conservación de los distritos de riego, el ingeniero Alfredo Trujillo señalaba en 1976:

"Dentro del subsector riego y muy a pesar de la política hidráulica declarada, ha sido cotidiana la marginación de las actividades operativas de conservación y mejoramiento, en la distribución de las inversiones públicas, causa total del mal estado físico de las obras, conservaciones diferidas mayores de 15 años en muchos casos, con la consecuencia y lamentable pérdida de infraestructura y por lo tanto, de recursos del Estado. Ello se debe a la agresiva estrategia de construcción-reconstrucción adoptada que ha impedido consolidar realmente las obras." 32/

Pero, la situación no es tan simple. En los distritos de riego se necesita personal más calificado en las residencias de conservación, una mayor coordinación con las jefaturas de distrito, gerencias o representaciones, y una modernización de los métodos utilizados, propósitos que desde luego no pueden realizarse a corto plazo. Se precisa iniciar un proceso de modernización de todo el sistema, de preparación de personal, de mejoramiento de sueldos, ofrecer mejores incentivos y, en general, cambiar radicalmente la idea que se tiene actualmente de lo que debe ser la conservación de las obras de infraestructura de riego y drenaje.

Por otra parte, tendrán que revisarse cuidadosamente los presupuestos asignados a cada uno de los distritos, en vista de que dichas asignaciones no siempre se optimizan; es decir, con el presupuesto para conservación que se asigna a un distrito puede que se resuelva su problema en forma eficiente, pero en otro, con una asignación similar y características muy parecidas, la conservación puede ser muy deficiente por la forma en que se organiza o en que se manejan los fondos, por la manera de programarse el uso de su equipo o por otros factores, que en todo caso deben revisarse

32/ Alfredo Trujillo, op. cit., pág. 7.

c) Eficiencia en el manejo de los distritos de riego

Lo que se ha anotado sobre la conservación de los distritos de riego puede hacerse extensivo al Departamento de Distribución de Aguas o al Administrativo, o al de Asesoramiento Técnico. Actualmente, la solicitud de información estadística y de otro carácter para fines de manejo hace necesario emplear una cantidad considerable de tiempo del personal encargado de operar las obras. Los métodos convencionales que se siguen en el manejo de esta información dan lugar a una acumulación de errores que inciden, por una parte, en el mal manejo del agua y, por otra, en el uso ineficiente de los recursos físicos, humanos y económicos. Por ejemplo, el personal encargado de la distribución del agua debe recabar información sobre volúmenes servidos, superficies regadas, uso de fertilizantes, etc.; procesarla después para elaborar informes que se envían a diferentes oficinas estatales y federales, y atender además a los usuarios que tienen problemas y que puedan derivarse de la falta de atención que reciben por tener que dedicar el personal que les atiende a menesteres ajenos a sus actividades de distribución, etc. Es decir, se establece al respecto, un círculo vicioso.

El desconocimiento de la serie de problemas a que da lugar la operación de la red de canales ocasiona un considerable incremento de las pérdidas de conducción que luego inciden en una reducción de los recursos hidráulicos disponibles y plantean, consecuentemente, problemas con los usuarios. Estas pérdidas, que se deben a errores en el manejo del agua de la red de distribución, pueden llegar a ser del orden hasta de un 50%. Podrían disminuirse significativamente si se mejoraran la programación de los riegos y los métodos de distribución.^{33/}

Por otra parte, la escasa atención que se presta a las obras se traduce en un mantenimiento deficiente que viene a complicar, a su vez, los problemas con los usuarios. Estos círculos viciosos se tienen que resolver recurriendo a métodos más eficientes en el manejo de la información, como las microcomputadoras o minicomputadoras y el análisis de las causas

33/ Enrique Palacios V., Introducción a la teoría de la operación de distritos y sistemas de riego, op. cit.

de los problemas que permitan encontrar la manera de resolverlos. De esa manera podrá resultar una mayor eficiencia del uso de los recursos en los distritos.

Ya se ha visto que un programa, aparentemente simple como lo fue el de PLAJEPA, dio lugar a un incremento de la eficiencia del manejo del agua, que a su vez se tradujo en una mayor productividad. No cabe duda de que será necesario tomar más en cuenta cada vez medidas operativas para incrementar la productividad, en comparación con las medidas constructivas. Tendrán que tomarse en cuenta las dos actividades, evidentemente, pero convendrá destinar una proporción de recursos más significativa a las medidas operativas.

V. EL AREA DE OBRAS HIDRAULICAS PARA EL DESARROLLO RURAL (Pequeña irrigación)

Como se señaló al inicio de este trabajo, la Comisión Nacional de Irrigación empezó a construir, a partir de 1937, pequeñas obras de riego para beneficiar núcleos ejidales, principalmente, en diferentes lugares del país.

Con ese objeto se formó un grupo de trabajo dentro de la Comisión Nacional de Irrigación que poco después habría de convertirse en la Dirección General de Pequeña Irrigación. Al formarse la Secretaría de Recursos Hidráulicos, dicha Dirección empezó a crecer, primero muy lentamente y luego, al crearse el Plan Nacional de Pequeña Irrigación durante el sexenio de 1965-1970, en forma acelerada; así, el volumen de obra en pequeña irrigación llegó a constituir últimamente el 40% del total construido por la mencionada secretaría.

Además de la obra de pequeña irrigación realizada por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, los bancos de crédito oficial contribuyeron a la construcción de pequeñas obras de riego, principalmente en el norte y centro del país. Algunas fueron similares y otras mayores que las realizadas por la Secretaría de Recursos Hidráulicos. También la Secretaría de Agricultura y Ganadería empezó a construir a mediados de los años cincuenta obras de infraestructura de riego y drenaje, creando para ello primero un departamento dependiente de la Dirección de Agricultura en 1954, que se convirtió en la Dirección General de Ingeniería Agrícola en 1959 y finalmente constituyó el Plan Presidencial Benito Juárez en 1972.

La inversión total realizada por todas estas dependencias gubernamentales no es bien conocida. La Secretaría de Recursos Hidráulicos invirtió directamente en obras de pequeña irrigación, en el período de 1937 a 1976 alrededor de 7 000 millones de pesos (a precios corrientes), aparte de varios cientos de millones de pesos a través de las comisiones descentralizadas de la misma secretaría. Por su parte, la Dirección General de Ingeniería Agrícola de la Secretaría de Agricultura y Ganadería reporta una inversión, hasta 1976, de 1 473 millones de pesos en este tipo de obras, más otros 2 500 millones a través del Plan Presidencial Benito Juárez.

/El área

El área total dominada con obras de pequeña irrigación tampoco se conoce. Información de la Secretaría de Recursos Hidráulicos señala que hasta 1976 esa dependencia había construido obras de riego para dominar 589 300 hectáreas, mejorando además obras para otras 286 000 hectáreas. La Secretaría de Agricultura reporta por su parte haber construido obras que dominan 239 000 hectáreas a las que puede proporcionárseles "medio riego", sin definir el significado de esa expresión. No se conoce la extensión del área dominada con las obras construidas por el Plan Benito Juárez ni por los bancos oficiales.

El número de agricultores beneficiados con estas obras tampoco es conocido. La Dirección de Operación de las Unidades de Riego considera que en las áreas que controla habría alrededor de 300 000 usuarios; pero no se cuenta con padrones como en los distritos de riego, y se desconoce por lo tanto, la distribución de la tierra entre ejidatarios y pequeños propietarios, así como las dotaciones prediales por usuario.

Hasta 1968 el gobierno federal había concedido escasísima atención a la operación de estas unidades. Solamente en las áreas que recibían crédito de los bancos oficiales contaban con algún tipo de asesoría y se recopilaba cierta información sobre su producción.

A partir de 1969, con la creación de una Dirección encargada de la supervisión de la operación de estas obras, se empezó a recibir alguna información relativa a su producción. Durante el sexenio 1970-1976, la Dirección General de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural inició la organización de la operación de todas las pequeñas obras de riego del país, incluyendo las áreas desarrolladas con financiamiento de los bancos oficiales y de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y desde entonces se ha empezado a disponer de una información más completa sobre la producción de las unidades de pequeña irrigación. (Véase el cuadro 18.)

El incremento de la productividad observado no puede atribuirse enteramente a que haya mejorado la tecnología agrícola en dichas unidades, porque muchas de las áreas incorporadas en años recientes al control de la Dirección de Unidades para el Desarrollo Rural ya llevaban muchos años en producción, algunas con asesoría de la Secretaría de Agricultura, otras con la de los

Quadro 18

UNIDADES PARA EL DESARROLLO RURAL
EVOLUCION DE LA PRODUCCION AGRICOLA

Año	Area (miles de Ha.)	Valor de la cosecha (millones de pesos)	Valor de la cosecha Precios de 1960 (millones de pesos)	Productividad (pesos de 1960 por hectárea)
1964	396.9	648.1	540.0	1 360.5
1965	412.1	652.3	539.1	1 308.2
1966	448.6	691.5	531.1	1 295.4
1967	444.7	736.5	618.9	1 391.7
1968	469.2	1 067.3	882.1	1 880.0
1969	538.3	1 259.2	1 040.7	1 933.3
1970	531.0	1 334.0	1 067.2	2 009.8
1971	556.0	1 335.0	1 034.9	1 861.3
1972	493.0	1 183.0	889.5	1 804.3
1973	385.0	1 830.0	1 045.7	2 716.2
1974	526.0	3 390.0	1 520.2	2 890.1
1975	302.0	5 170.0	2 136.4	2 663.9
1976	727.9	7 314.4	2 791.7	3 635.3

Fuente: Prontuario Estadístico, SPH, 1976. Informes anuales SARE, 1977-1978.

bancos, y su inclusión en las estadísticas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos seguramente puede ser la causa de un considerable sesgo de un año a otro. Sin embargo son notables la tasa de incremento del valor de la producción, que a precios deflacionados fue de un 11.4% anual, y la tasa de incremento en la productividad por hectárea, que fue de un 7.63% anual. El área controlada por la Dirección de Unidades para el Desarrollo Rural creció a una tasa promedio de 3.8% anual.

1. Aspectos relacionados con la operación de las unidades para el desarrollo rural

A partir de 1969 la Secretaría de Recursos Hidráulicos empezó a prestar atención a la operación de las pequeñas unidades de riego a través de la Dirección de Operación de Pequeña Irrigación, pero hasta 1971 no se creó la nueva Dirección General de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, dependiente directamente de la Subsecretaría de Operación. Las actividades de esta Dirección han tenido por objeto la organización de los productores, la capacitación del usuario para que intervenga en la administración de las unidades, el asesoramiento en el uso y manejo del agua en la parcela, y todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social de dichas unidades.

La Ley Federal de Aguas, promulgada el 11 de enero de 1972, estableció por primera vez los lineamientos generales para la organización y operación de las unidades de riego. Se definen en ella las unidades de riego como un aprovechamiento de agua que puede estar integrado con obras del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados, ayuntamientos, organismos y empresas del sector público, ejidos, comunidades y particulares. Es decir, dentro de estas unidades puede considerarse prácticamente cualquier tipo de obra de riego y drenaje.

También se dispone en la misma ley el establecimiento en cada estado del país de un comité directivo de unidades de riego para el desarrollo rural integrado por un presidente, que será el gobernador de la entidad federativa, un vocal ejecutivo, que es el gerente o representante de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, y vocales representantes de las diferentes instituciones gubernamentales, así como de representantes de las asociaciones de usuarios correspondientes a las diferentes unidades que existen dentro del estado. Este comité directivo tiene atribuciones similares a las de los comités directivos de los distritos de riego.

/Por otra

Por otra parte, en el artículo 77 de la misma ley se les concede personalidad jurídica a los usuarios, quienes, al constituirse en asociaciones, tienen una capacidad legal para administrar el uso del agua de que dispone su unidad que incluye todos los aspectos de operación, conservación y mantenimiento de los sistemas.

A diferencia de los grandes distritos de riego, los funcionarios que dependen de la Dirección de Operación de las Unidades de Pequeña Irrigación no intervienen directamente en los aspectos relacionados con la operación, su carácter es el de asesores de las asociaciones de usuarios, asesoría que por lo demás es de mucha importancia en lo que respecta al manejo de los recursos dentro de las parcelas de los agricultores, y en especial en el manejo del agua y el suelo.

Además de los servicios técnicos referidos, el personal de la Dirección se encarga de recopilar las estadísticas agrícolas de las unidades y de organizar a los agricultores para constituir las asociaciones de usuarios, conseguir crédito y comercializar la producción.

De acuerdo con la información proporcionada por la Dirección General de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, para 1976 se habían organizado 6 279 unidades en todo el país que dominaban un área de 1 085 233 hectáreas donde había 309 890 usuarios. Para la misma fecha, el área cosechada en las unidades fue de 727.9 miles de hectáreas y el valor de las cosechas de 7 314 millones de pesos.

2. Problemas en la operación de las unidades de riego para el desarrollo rural

Luis Zierold Méndez considera que los principales problemas de la operación de las unidades de riego son los siguientes:

- "a) La dispersión, margina o encarece los servicios de fuentes institucionales o unidades localizadas fuera de su círculo convencional de operaciones;
- b) Los distintos proyectos, determinan diferentes costos de operación y por consecuencia una planeación diferenciada de cultivos;
- c) El arraigo a la tradición de cultivos comunes, especialmente maíz, limita en muchos casos las reales utilidades de los usuarios y frena el desarrollo económico de las unidades;

/d) Núcleos

d) Núcleos beneficiados con pasivos de crédito oficial, surgen a la Agricultura de Riego marginados de origen al crédito;

e) El necesario reajuste de parcelas que obligan la construcción de las obras y el propio beneficio del riego que no cubre la totalidad del ejido, generan conflictos en la tenencia de la tierra.^{1/}

Pueden agregarse además otros problemas con los que tropiezan estas unidades como son: el mal estado de muchas obras debido a una conservación diferida, las numerosas obras que están incompletas, y los múltiples problemas de subutilización debidos a errores en la planeación o durante la construcción, como sucede en las obras de Yucatán o de Quintana Roo, donde el gobernador los ha señalado como limitantes de la producción agrícola.^{2/}

El deterioro de las obras en las unidades de pequeño riego es mayor que en los distritos de riego al haber sido la administración de estas unidades muy deficiente por la falta de atención de los usuarios encargados de la misma que generalmente no quieren gastar en su conservación.

Como los usuarios de estas unidades habían carecido, por lo general, de asesoramiento técnico, muchas de las obras se entregaron para su operación sin haber sido terminadas, incompletas unas veces o con equipos defectuosos otras, lo cual dió lugar a su subutilización. En otras ocasiones, la falta de información adecuada durante la fase de estudios se tradujo en errores de planeación.

Como ya se ha señalado, el área dominada y no regada por las obras es bastante mayor que en la grande irrigación. La Secretaría de Recursos Hidráulicos informa haber construido o mejorado obras que dominan 375 300 hectáreas, y la Secretaría de Agricultura, 239 000 hectáreas. Sin considerar las extensiones dominadas por obras construidas por el Plan Benito Juárez, el área total dominada habría sido 1 114.3 millones de hectáreas, de las cuales en 1976 se reportaron como cosechadas sólo 727.9 miles de hectáreas, es decir, el 65% del área dominada. Si se tiene presente que no se ha tomado en cuenta la obra construida por los bancos y el Plan Juárez, se deduce que más de una tercera parte del área dominada no se habría regado.

1/ L. Zierold Méndez, Las unidades de riego para el desarrollo rural: importancia y tecnificación, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, 1977.

2/ Excelsior, 5 de noviembre de 1978.

Para finalizar, debe señalarse que con respecto a las unidades de riego para el desarrollo rural, aunque no se conozca la distribución de la tierra entre los usuarios, se tiene una idea sobre el área promedio por predio, que por lo general es menor que en la mayoría de los distritos de riego. Según los datos estadísticos, el lote promedio por agricultor es del orden de tres hectáreas y muchas veces no se le pueden proporcionar todos los riegos necesarios para el buen desarrollo de los cultivos; ello constituye un serio obstáculo para mejorar la productividad de los recursos en dichas unidades, como señala Zierold.

Esta situación es más grave en algunas regiones por el hecho de que obras construidas originalmente para beneficiar una determinada superficie, se han tenido que ampliar considerablemente por presiones políticas ocasionando una disminución en el número de riegos que pueden darse con la dotación de agua disponible.

VI. EL AREA DE RIEGO NO CONTROLADA

Además de las superficies que controlaba la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en los distritos de riego y en las unidades para el desarrollo rural, existe un área de consideración que es regada con obras particulares. Algunas de esas áreas nada más reciben agua una sola vez recurriendo al entarquinamiento de algunas corrientes no permanentes, que sólo durante la época de lluvias traen algún caudal, o, en otros casos, mediante la derivación de este mismo tipo de corrientes, se inundan las superficies ribereñas para utilizar después la humedad almacenada en el suelo. A este tipo de aprovechamiento suele denominársele agricultura de "humedad".

Por otra parte hay ingenios azucareros que riegan las tierras sembradas con caña de azúcar mediante derivaciones directas de corrientes superficiales o utilizando agua de los acuíferos subterráneos. En otras ocasiones son las compañías tabacaleras las que utilizan ese tipo de aprovechamiento para el riego de tabaco y, finalmente, hay particulares, comuneros y ejidatarios que tienen concesiones para utilizar el agua de corrientes superficiales o de pozos profundos, sin que pertenezcan a ningún distrito o unidad de riego.

La Secretaría de Recursos Hidráulicos, a través de su Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos, venía realizando una estimación de las superficies regadas en cada estado de la república, incluyendo las áreas no controladas directamente por el gobierno federal. De acuerdo con dichas estimaciones, el área controlada por el gobierno a principio de la década de los sesenta apenas representaba un 50% del área total bajo riego; esta superficie controlada ha llegado a ser del 80% en los últimos años.

En el cuadro 19 se muestra la evolución de las áreas regadas en el país en los últimos 30 años. Puede observarse que en años recientes, con motivo de la incorporación de muchas superficies a las unidades de riego para el desarrollo rural, la superficie controlada se ha incrementado en forma muy significativa y que en 1975 representaba cerca del 80% del área total regada.

Cuadro 19

EVOLUCION DE LAS SUPERFICIES REGADAS EN MEXICO

(Miles de hectáreas cosechadas)

Año	Distritos de riego a/	Unidad para el desarrollo rural b/	Area				
			No controlada	Total bajo riego ^{c/}	Distritos de riego (%)	Unidad para el desarrollo rural (%)	Controlada (%)
1947	718.2		663.2	1 381.4	52.0		52.0
1948	831.0		526.4	1 357.4	61.2		61.2
1949	832.9		753.7	1 586.6	52.5		62.5
1950	859.1		935.0	1 794.1	47.9		49.7
1951	1 088.8		996.2	2 085.0	52.2		52.2
1952	1 118.7		1 087.8	2 206.6	50.7		50.7
1953	1 215.2		1 133.3	2 348.5	51.7		51.7
1954	1 443.9		1 307.1	2 751.0	52.5		52.5
1955	1 534.3		1 363.7	2 898.0	52.9		52.9
1956	1 710.3		4 082.1	3 192.4	53.6		53.6
1957	1 775.3		1 601.9	3 377.2	52.6		52.6
1958	1 649.4		1 668.2	3 317.6	49.7		49.7
1959	1 677.3		1 685.8	3 363.6	49.9		49.9
1960	1 751.8		1 722.4	3 474.2	50.4		50.4
1961	2 120.1		1 794.9	3 915.0	54.2		54.2
1962	1 972.5		1 866.2	3 838.7	51.4		51.4
1963	1 833.9		1 872.6	3 756.5	50.2		50.2
1964	2 133.2	396.9	1 446.7	4 010.7	52.2	9.9	63.1
1965	2 167.1	412.1	1 416.1	3 995.3 ^{d/}	52.2	10.3	62.5
1966	2 152.3	448.6	1 462.4	4 063.3 ^{d/}	52.9	11.0	63.9
1967	2 181.7	444.7	1 505.9	4 131.3 ^{d/}	52.8	10.8	63.6
1968	2 355.6	469.2	1 377.7	4 202.5 ^{d/}	56.0	11.1	67.1
1969	2 489.3	536.3	1 246.3	4 273.9 ^{d/}	58.2	12.6	70.8
1970	2 484.7	531.0	1 330.9	4 346.6 ^{d/}	57.1	12.2	69.3

Cuadro 19 (Conclusión)

Año	Distritos de riego a/	Unidad para el desarrollo rural b/	Area				
			No controlada	Total bajo riego ^{c/}	Distritos de riego (%)	Unidad para el desarrollo rural (%)	Controlada (%)
1971	2 452.0	556.0	1 412.4	4 420.4 ^{d/}	55.5	12.6	68.1
1972	2 646.0	493.0	1 098.3	4 237.3	62.4	11.6	74.0
1973	2 759.5	385.0	1 586.5	4 731.0	53.3	8.1	66.4
1974	2 972.1	526.0	1 190.9	4 689.0	63.4	11.2	74.6
1975	3 081.4	302.0	991.6	4 875.0	63.2	16.4	79.6
1976	2 895.9	727.9	1 356.2	4 980.0	53.2	14.6	72.8

a/ Véase el cuadro 14.

b/ Véase el cuadro 18.

c/ Cynthia Hewitt de Alcántara. Modernizing Mexican Agriculture. United Nations, Report 76.5, Geneva, 1976.

d/ Valores estimados en función de la tendencia, por carecerse de la información.

Del mismo cuadro se deduce que poco más de un millón de hectáreas se cosechan en áreas bajo riego fuera del control de la Secretaría. Esta estadística debe tomarse con reservas, sin embargo, porque el área total bajo riego ha sido estimada con base en una información cuyas fuentes no siempre son confiables, unas veces por errores en la metodología usada --como sucede con algunas de las estimaciones establecidas por aerofotografía-- y otras cuando las estimaciones se determinan a ojo, sin tomar ninguna medida, como suelen ser los reportes de las presidencias municipales. A pesar de los errores que pueden cometerse en las estimaciones, la superficie cosechada en zonas regadas no controladas es considerable; según los datos del cuadro 19 podría llegar a ser una tercera parte de la superficie total cosechada en zonas bajo riego.

Sobre esta área no controlada no existe ninguna estadística agrícola, ni tampoco sobre la tenencia de la tierra; es muy difícil, por lo tanto, hacer deducciones sobre el valor de la producción, sobre la tasa de crecimiento anual de esta producción, sobre la distribución de los beneficios y sobre los factores que influyen en el incremento de estas áreas. Como ya se dijo anteriormente, la caña de azúcar y el tabaco son cultivos que se cosechan en ellas; en otros casos, como el de las áreas denominadas de "humedad o de jugo", los cultivos que se suelen desarrollar son algunas cucurbitáceas (sandía, melón, calabaza) y el ajonjolí. En la región central del país también suele utilizarse la humedad residual en los cauces de los arroyos para la siembra de maíz.

Por la importancia que tiene la producción agrícola obtenida en estas áreas, sería muy conveniente mejorar los sistemas de información a nivel de representaciones de la Secretaría para conocer mejor los tipos de aprovechamiento, los tipos de beneficiarios, el volumen y el valor de las cosechas y otros datos de importancia para la programación agrícola a nivel regional y estatal, que a su vez permitan llegar a mejores conclusiones en lo que respecta al efecto de esta producción sobre la agricultura nacional.

VII. ALGUNOS ELEMENTOS QUE PUEDEN SERVIR DE GUÍA PARA LA REORIENTACION DE LA POLITICA HIDROAGRICOLA

En este breve trabajo se ha dispuesto de pocos elementos de juicio que permitan hacer recomendaciones específicas con fines de reorientar la política hidro-agrícola del gobierno para lograr una mayor productividad en las zonas regadas. Sin embargo, considerando la importancia que ha tenido en los últimos años la agricultura de riego, que ha sido la más dinámica y la que más ha contribuido a disminuir el efecto de la baja productividad observada los últimos años en las zonas temporaleras, se intentará especificar algunas conclusiones y recomendaciones de carácter general, que podrían servir de guía para la reorientación de la política hidroagrícola del Gobierno de México.

Al hacer referencia específicamente a los distritos de riego, se han señalado algunos de los factores que han contribuido al mantenimiento de una tasa de crecimiento de la producción más o menos constante los últimos 20 años. Las componentes de esta tasa han experimentado cambios relativos a través del tiempo, observándose un descenso en la de crecimiento de los rendimientos de los cultivos, además de una disminución en la tasa de crecimiento de las áreas abiertas al cultivo y de un incremento de la componente atribuible al mejoramiento en la eficiencia del uso del agua.

Podría suponerse que alguno de los cambios observados haya obedecido a un efecto de la ley de los rendimientos decrecientes. Por ejemplo, cada vez resulta más difícil encontrar lugares óptimos para la construcción de nuevos distritos de riego, las nuevas obras se tienen que construir en condiciones cada vez más difíciles y cada día a costos mayores por hectárea beneficiada. Sucede algo similar con otros factores que inciden en el proceso productivo, como son la fertilización, la mecanización, el control de plagas, etc. Todos ellos produjeron efectos muy notables cuando empezaron a utilizarse más intensamente en todas las áreas bajo riego, pero en los últimos años las superficies fertilizadas en los distritos de riego ya no se han extendido como en la década de los sesenta puesto que ya se fertiliza un 80% del área cosechada; la mecanización dentro de los distritos de riego ha llegado además en algunos lugares incluso a una sobre-capitalización.^{1/}

1/ Cynthia Hewitt de Alcántara, op. cit.

A pesar de ello pueden esperarse todavía incrementos considerables en la producción, porque todavía existen zonas dentro de los distritos de riego que no se fertilizan, sigue habiendo distritos en los que la mecanización es incipiente, la utilización de los diferentes insumos no es en algunas partes eficiente y, sobre todo, porque la organización de los productores minifundistas no les ha permitido el acceso fácil a la tecnología agrícola. Por otra parte, debe considerarse muy seriamente la conveniencia de reorientar la investigación sobre las actividades agropecuarias en el sentido de definir la tecnología más adecuada a la disponibilidad de recursos y a la idiosincrasia de los productores; además, se debe poner más interés en la investigación que tienda a aumentar la productividad del recurso agua.

También en lo que respecta al crecimiento de nuevas áreas bajo riego, quedan todavía muchas posibilidades. Las estimaciones efectuadas por diferentes autores sobre las zonas que pueden ser regadas en el país varían de 10 a cerca de 20 millones de hectáreas, como señala Angel Bassols,^{2/} y ello significa que en el peor de los casos la superficie regada podría fácilmente duplicarse o, considerando las estimaciones más optimistas, hasta cuadruplicarse aunque a costos crecientes.

En cuanto a la distribución de los beneficios de la producción en los distritos de riego, debe señalarse que la legislación más reciente en materia de agua y de reforma agraria ha tenido por objeto lograr una distribución más equitativa de los recursos entre los nuevos usuarios de los distritos. Por una parte se ha previsto una reducción del minifundio y, por otra, se ha asegurado que en estos nuevos distritos no habrá latifundios, desde el momento en que la Ley Federal de Aguas señala como límite máximo una superficie de 20 hectáreas por usuario.

Incluso con esta legislación, el problema de la distribución de los beneficios se basa en otros muchos factores. Para empezar, convendría que el gobierno respetara las leyes al distribuir la tierra entre los agricultores, que los enfoques de la investigación agrícola se dirigieran hacia el aumento de la productividad de la tierra, que la adaptación de los equipos agrícolas tuviese en cuenta el tamaño de las explotaciones en los distritos y las características de clima y suelo, que la organización de los productores les

^{2/} Angel Bassols B., Recursos Naturales de México, Editorial Nuestro Tiempo, México, 1978.

facilitara el acceso tanto a la tecnología como al crédito y, en general, que tanto la mencionada tecnología como la organización, la legislación y la planeación sobre el uso de recursos se adaptasen al tipo de agricultura que predominase en los distritos de riego y dejasen de ser una copia de otros patrones tecnológicos, diseñados para países altamente desarrollados y con características totalmente diferentes a las de México.

1. Aspectos a considerar para el incremento de la producción y el mejoramiento de la distribución del ingreso en los distritos de riego

Con relación al aumento de rendimientos de los cultivos, parece indispensable mejorar los programas de investigación y de asesoramiento técnico a los usuarios. La investigación en las áreas de riego tendría que ser más específica sobre el efecto que causan las variaciones del régimen de humedad del suelo en los cultivos, sobre los métodos de riego y sobre la influencia recíproca del agua de riego y de otros insumos.

Se podría recomendar la elaboración de estudios detallados en las zonas donde se realiza una agricultura bajo riego para diagnosticar los problemas a que podría dar lugar el uso de los recursos y que influirían negativamente en la producción, y para definir lo que debería hacerse para jerarquizar y resolver los problemas más importantes. Gracias a este diagnóstico podrían determinarse las bases para establecer los programas de investigación y de divulgación agrícola regional.

En cuanto a la extensión de las nuevas áreas de riego, habría de tenerse muy en cuenta la dificultad de realización de los actuales y futuros proyectos y los costos crecientes; por lo tanto, los estudios de factibilidad técnica, socioeconómica y financiera necesitarán mejorarse sustantivamente, para establecer la selección de los proyectos con mejores perspectivas, más rentables a corto plazo y que beneficien a un mayor número de agricultores.

"... (los estudios) elaborados a partir de 1965 se han enfocado indebidamente el sentido del trámite burocrático a conseguir la aprobación de los proyectos de inversión y el crédito interno o externo correspondiente, pero de hecho ni se demuestra ni se analiza su factibilidad."^{3/}

3/ Alfredo Trujillo, op. cit., pág. 12.

Si los proyectos se seleccionan mejor será menor el riesgo de construir obras que se utilicen poco debido a que no se alcancen a regar determinadas zonas o a que tengan una baja productividad. Además, se obtendrá una mayor rentabilidad de los recursos económicos que se inviertan en la construcción de esta clase de obras.

También deberán estimarse de una forma más realista los beneficios y los costos de las obras al rehabilitarse los distritos de riego. Las inversiones en el revestimiento de canales suelen ser menos redituables de lo que se pensaba. El análisis de este tipo de inversiones en distritos como el de Valsequillo, en Puebla, ha puesto en evidencia beneficios menores de los esperados y, consecuentemente, una rentabilidad baja de los fondos invertidos.

Por otro lado, algunos cambios en los sistemas de operación tendientes a aumentar la eficiencia del uso del agua han resultado muy efectivos, a pesar de que se efectúan con poca frecuencia. La implementación de este tipo de medidas no es fácil, ni suele ser aparatosa, pero sus efectos a corto y mediano plazo son notables, como se pudo comprobar en el PLAMEPA, donde se aplicaron algunas, con la ventaja de requerir sólo pequeñas inversiones.

Las medidas que tiendan a mejorar los sistemas de operación parecen ser la forma más rápida de incrementar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, y por lo tanto su productividad; sin embargo, para que sean efectivas se necesita personal altamente capacitado que es muy escaso. La efectividad del PLAMEPA y de otras medidas de carácter operativo que se han emprendido, se han visto seriamente limitadas por la falta de personal con la capacitación adecuada para utilizarlas eficientemente.

Otro factor que ha dificultado la solución de los problemas de la agricultura de riego ha sido la deficiente coordinación que existe entre el personal técnico que se dedica a investigar soluciones. Ha sido difícil integrar cuadros interdisciplinarios incluso dentro de una misma institución. Como consecuencia de esta falta de coordinación, la operación de algunos sistemas de riego es deficiente, la rehabilitación de algunos distritos ha sido menos efectiva y la producción en las áreas regadas suele tropezar con obstáculos.

/Los problemas

Los problemas se agravan cuando existen conflictos políticos entre instituciones, o dentro de las instituciones, entre dependencias que compiten para destacar aplicando medidas espectaculares pero no siempre efectivas.

En resumen, habrá necesidad de investigar medios más simples para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos; el mejoramiento de los sistemas operativos parece ser una solución económica y eficiente, pero requiere la preparación de cuadros técnicos altamente calificados para mejorar la operación de los distritos y para participar en los programas de investigación y divulgación hidroagrícola.

Una buena coordinación entre el personal técnico se hace cada vez más necesaria; los técnicos de la construcción tendrían que participar en los procesos operativos y los encargados de la operación intervenir por su parte en el diseño y la construcción de las obras.

En los programas de rehabilitación tendrían que considerarse algunas obras que facilitan la implementación de ciertas operaciones, como estructuras para recuperar el agua sobrante de los riegos ("coleos", agua desperdiciada por los usuarios), estructuras de derivación para poder mantener caudales constantes y evitar variaciones en las entregas a los usuarios, y a base de este tipo de inversiones proporcionar a los distritos de riego, además del equipo necesario para su conservación, el requerido para las operaciones como son los minicomputadores y diferentes tipos de aforadores, aparte de invertirse en la capacitación del personal de operación.

Entre los problemas más importantes de la operación sobresale el del financiamiento. Las cuotas por concepto de servicio de riego que rigen en la actualidad no permiten que los distritos sean autosuficientes económicamente, hecho que repercute principalmente en la conservación de los sistemas. Por otra parte, la distribución casi gratuita de un recurso tan escaso como el agua reduce considerablemente la eficiencia de su uso.

Habría que procurar incrementar paulatinamente las cuotas por servicio de riego, mejorando el servicio y convenciendo a los usuarios (principalmente a sus líderes) de que cubran los costos de operación. Por otra parte, la administración tendrá que mejorarse también vigilando cuidadosamente las asignaciones de fondos para que su empleo sea más eficiente.

Por lo que se refiere a la distribución de los beneficios en los distritos de riego, resulta indispensable que la Secretaría de la Reforma Agraria resuelva los problemas de tenencia de la tierra que hacen difícil en la actualidad su operación eficiente y, en general, la producción. Deberá evitarse la fragmentación de parcelas y encontrar la forma de organizar la producción de los minifundistas en vista de que la tecnología agrícola disponible no se ha podido adaptar a la producción en parcelas muy pequeñas.

La disponibilidad de crédito y de insumos son problemas que requieren una especial atención gubernamental. La falta de crédito supervisado ha contribuido, en parte, a que muchos ejidatarios renten sus parcelas, favoreciendo por esa razón la concentración del ingreso en unos cuantos empresarios agrícolas.

La insuficiencia de ciertos insumos básicos para la producción en la agricultura de riego se ha convertido en una verdadera obstrucción, por ejemplo, la falta de semillas híbridas o mejoradas. Los rendimientos de la Productora Nacional de Semillas no son suficientes para atender todos los requerimientos de la agricultura de riego.

En el aspecto de la mecanización, es evidente que en algunos distritos de riego existen problemas de disponibilidad de maquinaria como en Mexicali o en el Yaqui, porque la distribución de la misma no se adapta a los requerimientos sectoriales de equipo; es decir, el sector privado suele disponer de equipo suficiente e incluso llegar a la sobrecapitalización mientras los ejidatarios pueden tropezar con grandes deficiencias. Por otra parte, en este renglón suelen producirse transferencias de fondos del sector agrícola al comercial e industrial en perjuicio de la producción agrícola. "... la cantidad pagada por los agricultores podría reducirse bastante si estuviera cuidadosamente vigilado el sistema de distribución de la maquinaria agrícola. Actualmente, un distribuidor carga hasta el 25% del precio de un tractor para su comisión.^{4/}

Además, la adquisición de equipo que no se utiliza eficientemente significa una fuga de divisas que afecta negativamente a la balanza comercial del país.

^{4/} Cynthia Hewitt de Alcántara, op. cit., pág. 77.

Deben agregarse, para concluir, unas líneas sobre la política de precios del gobierno, que ha influido sobre el valor de la producción y la composición del patrón de cultivos en los distritos.

Muchos economistas opinan que los distritos de riego sólo deberían destinarse a cultivos de alta rentabilidad, como ocurre en California (E.U.A.); la situación de México, desde el punto de vista climático, requiere, sin embargo, que varios cultivos básicos, como el trigo y otros granos, se produzcan en esos distritos y por lo tanto las políticas de precios y de facilidades para el mercadeo deben adaptarse a las necesidades del país y de la región evitando los subsidios exagerados.

Para poder delinear una buena política de precios tendrían que mejorarse sustancialmente los estudios de mercado; las funciones de oferta y demanda de los diferentes productos agrícolas deberían ser más representativas, a nivel nacional. En términos generales, la planeación agrícola deberá mejorarse, y deberá tenerse presente, en todo caso, que la producción agrícola de riego es más sensible a los cambios de precios y a los costos de producción, es decir, la oferta tiene en ellas mayor elasticidad que en las zonas temporaleras.

2. Sobre la agricultura de riego en las unidades de pequeña irrigación y en áreas no controladas por el gobierno

La información de que se dispone sobre la producción en estas áreas es tan escasa que la primera recomendación que debe hacerse al respecto es el mejoramiento de los sistemas para recopilarla en estas zonas. Es probable, sin embargo, que muchos de los problemas de los distritos de riego se repitan en estas zonas, y las soluciones tendrían que ser similares, por lo tanto, a las que se han sugerido anteriormente al referirse a los distritos de riego.

Para estas áreas es de la mayor importancia realizar diagnósticos sobre los problemas regionales para poder definir los cursos de acción a seguir en la solución de los que se identifiquen. Los problemas de organización de los productores y de la producción agrícola son, probablemente, más importantes en estas zonas que en los distritos de riego.

/Es absolutamente

Es absolutamente indispensable la coordinación entre el personal técnico que diseña y construye las obras para pequeñas unidades de riego y el personal que interviene en los procesos operativos, para evitar la subutilización. El intercambio de información entre estos dos tipos de técnicos habrá de permitir mejorar tanto los diseños de las obras como su operación.

Otro aspecto que requiere atención es convencer a los usuarios de que es absolutamente necesaria una conservación de las obras apropiada para prolongar su duración y mejorar el servicio de riego. Haciéndolo se pueden destinar fondos suficientes cada año para una administración eficiente.

Como en el caso de los distritos de riego, el asesoramiento a los usuarios sobre la forma de regar, cuándo debe hacerse, y la cantidad de agua que deba emplearse, permitirá incrementar considerablemente los rendimientos de todos los cultivos.

BIBLIOGRAFIA

1. A. Aguilar y F. Carmona , México: riqueza y miseria, Editorial Nuestro Tiempo, México, 1972.
2. David Barkin, "¿Quiénes son los beneficiados del desarrollo regional?" en ILPES, Ensayos sobre la planificación regional del desarrollo, Siglo XXI, México, 1976.
3. David Barkin, "Desarrollo regional y reorganización campesina", en Comercio Exterior, Vol. 27, No. 12, págs. 1408-1417.
4. David Barkin, Desarrollo regional y reorganización campesina, Editorial Nueva Imagen, México, 1978.
5. Angel Bassols B., Recursos naturales de México, Editorial Nuestro Tiempo, México, 1978.
6. Alfredo Colín Varela, Tlaloc, López Mateos y la SRH, Ed. Impresora de Industria y Comercio, México, 1964.
7. Ronald Cummings, Interbasin Water Transfer: a Case Study in México, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1973.
8. J. L. de la Loma, "Algunos aspectos económicos de los distritos de riego de México", en Nueva Agronomía, Ediciones Atenagro, México, 1954.
9. Ramón Domínguez, La dinámica de la agricultura en México, documento inédito del Plan Nacional Hidráulico, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, 1973.
10. Ramón Fernández F., La ley de reforma agraria y el crédito agrícola, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, 1971.
11. Ramón Fernández F., "El problema de los alimentos y la tenencia de la tierra", en perspectivas de la Reforma Agraria, Centro de Economía Agrícola, Colegio de Postgraduados, Chapingo, 1978.
12. E. Gutiérrez Ayala, "México y su política de irrigación", en Memorandum Técnico No. 115, Dirección General de Distritos de Riego, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, 1956.
13. W. Hall y L. Dracup, Water Resources Systems Engineering, Mc. Graw-Hill Book Company, New York, 1970.
14. Cynthia Hewitt de Alcántara, La modernización de la agricultura Mexicana, 1940-1970, Siglo XXI, México, 1978.
15. W. A. Hutchings, Irrigation Districts: their Organization, Operation and Financing, U.S. Government Printing Office, Washington, D. C., 1931.

16. A. Orive de Alba, "La política de irrigación"., en Irrigación en México Vol. 26 No. 1, Comisión Nacional de Irrigación, Secretaría de Agricultura y Ganadería, México, 1945.
17. A. Orive de Alba, La política de irrigación en México, Fondo de Cultura Económica, México, 1960.
18. Enrique V., Palacios, Productividad, ingreso y eficiencia en el uso del agua en los distritos de riego en México, Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, 1975.
19. Enrique V., Palacios, Introducción a la teoría de la operación de distritos y sistemas de riego, Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, 1977.
20. Enrique V., Palacios, Perspectivas para incrementar la producción agropecuaria en zonas de riego, ponencia presentada en el simposio "Alimentación: Reto en México", Fondo Cultural Banamex, Jurica, 1978.
21. Jorge M. Pedrero, "La conservación y rehabilitación de los distritos de riego en México", en Ingeniería hidráulica en México, Vol. 15, No. 4, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, 1961.
22. Phillip Raup, La organización agropecuaria y pesquera en el mundo en desarrollo, ponencia presentada en el simposio "Alimentación: Reto en México", Fondo Cultural Banamex Jurica, 1978.
23. A., Rodríguez Lagone, "Operación de los distritos de riego", en Irrigación en México, Vol. 24, No. 4, Comisión Nacional de Irrigación, Secretaría de Agricultura y Ganadería, México, 1945.
24. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Informes Anuales, 1947-1976, México.
25. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, XV años de investigación agrícola, México, 1976.
26. Secretaría de la Presidencia, El sector agrícola: Comportamiento y estrategia de desarrollo, México, 1976.
27. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección General de Distritos de Riego, Informes estadísticos de la Dirección de Estadística y Estudios Económicos, 1948-1976, México.
28. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Informe Sexenal de Labores, 1965-1970, México, 1970.

29. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Prontuario Estadístico, México, 1976.
30. Alfredo Trujillo, "Retrospectiva de las políticas que conformaron la irrigación moderna en México", en Memorias del IV Congreso Nacional de Hidráulica, Tomo I, Asociación Mexicana de Hidráulica, Acapulco, 1976.
31. Miguel Wionczek S. y otros autores, ¿Crecimiento o desarrollo económico? Sepsetentas, 4, México, 1971.
32. L. Zierold Méndez, Las unidades de riego para el desarrollo rural: Importancia y tecnificación, impreso en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, 1977.
33. ILPES, "Quiénes son los beneficiados del desarrollo regional", Ensayos sobre la planificación regional del desarrollo, Siglo XXI, México, 1976.
34. "Desarrollo regional y reorganización campesina", Comercio Exterior, Siglo XXI, México, 1976, Vol. 27, No. 12.
35. Excélsior, 5 de noviembre de 1978.

