Agronomía Costarricense 17(2): 87-94. 1993

Revisión Histórica

DISTRITO DE RIEGO ARENAL-ZAPANDI[1]

Edgar Zúñiga *

ABSTRACT

The Arenal-Zapandí Irrigation Project. Since 1940 had interest to develop the agriculture under irrigation in Guanacaste, Costa Rica. In 1973 with the Sandillal-Tempisque-Arenal Hydroelectric Complex appears again the idea about the Arenal-Tempisque Proyect, to consider that the water used by the turbine could be useful to reuse in irrigation. Arenal-Zapandí Irrigation District is located in the Low Basin of the Tempisque River, which has an influence area of 187.000 ha with only 66.000 ha able to become under surface irrigation. It is planning to develop the proyect in 20 years period, considering three stages. The first stage it was possible to habilitate 6.006 ha and the irrigation structure is finished but the socioeconomical development is in progress yet. The second stage began on September 1991 to finish in 1993. For the 2.000 year it exists the hope to be finished the three stages with a total area under irrigation next to 60.000 ha.

ANTECEDENTES HISTORICOS DEL RIEGO EN COSTA RICA

Considerando el riego como la aplicación artificial del agua al suelo con el fin fundamental de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su adecuado desarrollo, históricamente, es posible señalar que esta práctica se viene realizando en el país desde hace muchos años, en una forma empírica y sin control del tiempo de aplicación ni de las dosis de agua usadas.

En el año de 1751 en un informe general de Costa Rica el Obispo Morel manifiesta que ... "válense del arado para las rastras; riéganlas con facilidad porque a cada paso se encuentran ríos perennes, de los cuales llevan aguas a sus casas y campos".

Se conoce también la existencia de uno de los acueductos más antiguos de Costa Rica, localizado en la Guácima de Alajuela que desde 1876 fue utilizado, entre otras cosas, para el riego. En esta zona de Alajuela se tienen índices desde 1935 que señalan las primeras sociedades de usuarios para el aprovechamiento de las aguas con fines de riego, justamente en el lugar donde años más tarde se ubicaría el Proyecto de Riego del Río Itiquís.

En 1884 se dictó la Ley de Aguas bajo el decreto No. XI del 26 de mayo: "Dominio de las aguas del mar y fluviales, aguas vivas, manantiales y corrientes, dominio de las aguas muertas y de las aguas subterráneas, zonas marítimas, disección de terrenos, servidumbres naturales, servidumbres legales..."

En 1911 se cuenta con un gran número de resoluciones en relación a los reclamos de derechos de agua utilizadas en su mayoría para regar huertas, cañales, maíz, etc.

El desarrollo de la industria derivada de la agricultura da origen a un gran número de solicitudes de derechos de agua para beneficios de café e ingenios de azúcar. Esto hace promover en 1922 la Ley de Fuerzas Hidraúlicas.

En 1923 se crearon plazas para inspectores de agua en cada cantón del país, para resolver conflictos por el uso de aguas vivas, manantiales y corrientes muertas y subterráneas.

1/ Recibido para publicación 19 de junio de 1992.

* Escuela de Ingeniera Agrícola, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Hecho muy importante fue la creación del Reglamento de Aguas mediante la ley No. 276 del 26 de agosto de 1942.

El Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), creado en 1948, cumplió funciones de asistencia al sector agropecuario destacándose su acción sobre el riego y el drenaje.

La creación del Instituto Costarricense de Electricidad el 8 de abril de 1949 por decreto No. 449 tuvo un papel decisivo en el desarrollo del riego en el país.

El 18 de julio de 1983 por la ley No. 6877 fue creado el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA), con el propósito de fomentar el desarrollo del país mediante el establecimiento y funcionamiento de sistemas de riego, avenamiento y protección contra inundaciones.

Con la creación del SENARA, la participación del Estado en los proyectos de riego y drenaje en el país comenzó a ser más activa, y se empezó a concretar acciones cuyo objetivo primordial es intensificar el uso de la tierra por medio de programas en riego y drenaje.

En la actualidad, no se puede afirmar que el país posea una actividad en riego plenamente desarrollada, sin embargo, se tienen logros positivos que manifiestan la enorme importancia del riego para alcanzar incrementos significativos en la actividad agropecuaria de Costa Rica.

PROYECTO DE RIEGO ARENAL-TEMPISQUE

Características generales del clima del Pacífico Norte

En general la zona de influencia del proyecto presenta una estación seca muy marcada que limita la explotación agrícola de diciembre a mayo. La precipitación anual, de 1700 mm ,está distribuida de finales de mayo a mediados de noviembre con una temperatura mensual promedio de 28°C. Son tierras fértiles y de topografía plana que hacen posible el crecimiento de una gran variedad de cultivos como granos básicos (arroz), frutales, hortalizas, oleaginosas, pastos y otros. A fin de mantener una agricultura sostenida durante todo el año es totalmente necesario el riego y la implantación de cortinas forestales rompevientos.

Aspectos históricos

Desde 1940 existió interés en desarrollar la agricultura bajo riego en Guanacaste. En 1952 se hicieron gestiones con gobiernos extranjeros a fin de estudiar las posibilidades de un proyecto de riego en el Valle del Tempisque, Guanacaste. Sin embargo, la falta de personal capacitado en riego, la ausencia de instituciones capaces de asumir la responsabilidad de ejecutarlo y, en general, la falta de organización en este sentido no permitieron seguir adelante con el proyecto.

En 1973 con el Complejo Hidroeléctrico Arenal-Corobicí-Sandillal, la inquietud del proyecto de riego comenzó a tomar forma al considerarse que las aguas turbinadas del Proyecto Hidroeléctrico Arenal podrían ser aprovechadas para el riego.

Se organizaron comisiones con el interés de concretar el proyecto de riego: Comisión Coordinadora para el Estudio del Riego y Drenaje en el Tempisque (1973), CODIENTE o Comisión Coordinadora para el Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Tempisque (1974), CONARIEGO o Comisión Nacional de Riego (1977) y el Departamento de Riego y Avenamiento, con el objetivo fundamental de garantizar ante el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el financiamiento del Proyecto (1979).

También, durante los años de 1974 al 78 se impulsó el proyecto de riego denominado "Distrito de Riego de Moracia", que pretendía poner bajo riego toda la Cuenca del Río Tempisque. Sin embargo, esta iniciativa no prosperó, básicamente por la oposición de los grandes terratenientes de la zona que consideraron injusta la expropiación de sus terrenos.

Fue hasta 1983, con el inicio del nuevo modelo del Proyecto Arenal-Tempisque, que se dio lugar a un mejor entendimiento para la adquisición de terrenos por parte del gobierno, a fin de conformar los asentamientos de los pequeños productores, y como se logra el financiamiento de la I Etapa por parte del BID por US $15 millones y una contraparte local de US $5 millones, los esfuerzos culminan con la creación del Subdistrito Cañas.

Para ese entonces fue necesario puntualizar el concepto de "distrito" por lo que en abril de 1984, por Decreto Ejecutivo, se reglamenta el Distrito de Riego Arenal-Zapandí. Se considera el Distrito como una unidad de producción y ejecutora del proyecto, bajo la dirección de la Jefatura

Administrativa del Distrito y una Junta Asesora o Coordinadora formada por 7 miembros (actualmente) que representan a las instituciones públicas interesadas (Instituto de Desarrollo Agrario, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Municipalidad), los usuarios del agua, la comunidad (la Iglesia y alguna institución bancaria) y la empresa privada agropecuaria.

En los siguientes años se creó el plan maestro donde se especifica en detalle la obra física y organización de la producción bajo riego.

Características del Proyecto

El Proyecto total se divide en 2 distritos:

- Distrito Arenal que está conformado por los subdistritos Abangares, Lajas, Cañas, Piedras, Cabuyo y Tempisque con una superficie total bajo riego de 41,126 ha entre los Ríos Abangares y Tempisque.
- Distrito Zapandí que comprende los subdistritos de Zapandí Norte y Zapandí Sur y está ubicado en la margen occidental del Río Tempisque con una superficie posible a regar de 19,900 ha.

El objetivo básico del Proyecto es fomentar el desarrollo agropecuario de la provincia de Guanacaste mediante:

- El incremento de la producción de alimentos básicos para alcanzar el autoabastecimiento.
- La generación de divisas mediante el aumento de la producción agrícola para la exportación.
- El aumento de la producción para evitar las importaciones.
- La creación de nuevas fuentes de trabajo.
- La mejora de las condiciones de vida de los productores.
- Una mejor y mayor distribución de la tierra.

El Distrito de Riego Arenal-Zapandí funciona como una unidad ejecutora del Proyecto de Riego Arenal-Tempisque. Está localizado en la Cuenca Baja del Río Tempisque con una área de influencia de 187,000 ha de las cuales 66,000 ha son regables, 32,000 ha son de conservación de bosque y el resto (89,000 ha) son áreas sin posibilidad de riego gravitacional. La Figura 1 muestra la localización del Proyecto en el contorno del país y los subdistritos correspondientes.

El Proyecto se planeó desarrollar en un período de unos 20 años, en 3 etapas. En la primera etapa se habilitaron 6,006 ha que aún se encuentran en proceso de desarrollo socioeconómico. La segunda etapa se inició en setiembre de 1991. Para el año 2000 se espera tener concluido

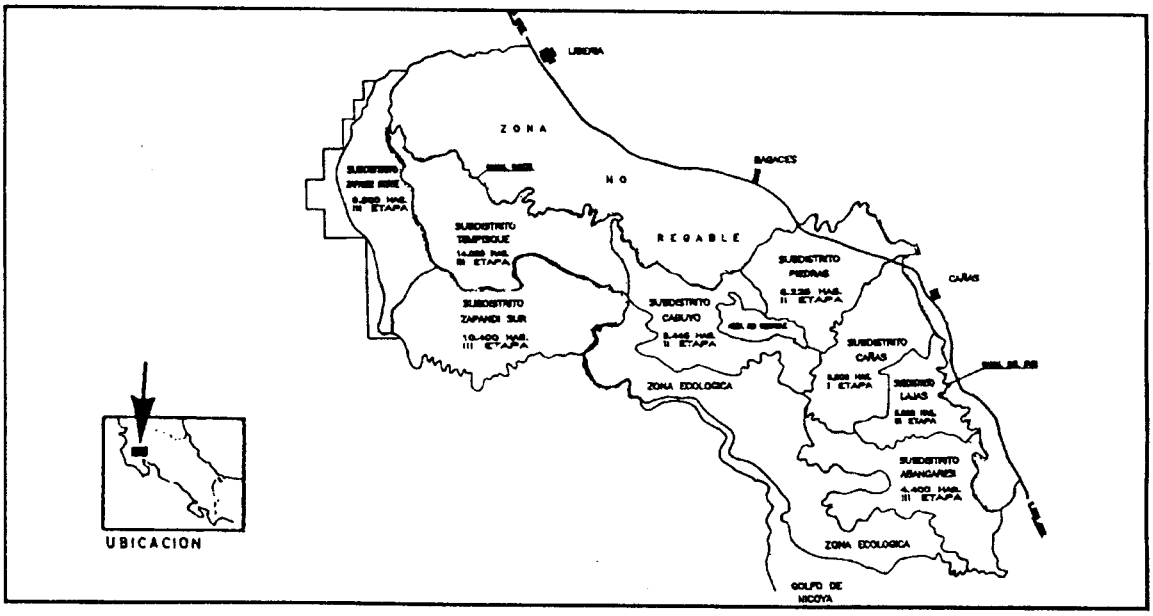

Fig. 1. Ubicación y Detalles del Distrito de Riego Arenal Zapandí (Fuente: Distrito de Riego Arenal, Cañas, Guanacaste, 1992).

las 3 etapas con una área total aproximada de 60,000 ha.

Como puede observarse en el Cuadro 1, el área total a regar en el año 2000 será de unas 61,000 ha. El Cuadro 2 resume el área actualmente irrigada y la posible a cubrir en cada etapa. Los cuadros muestran diferencias en sus totales de áreas regables pues se está en proceso de afinar estos valores en áreas regables netas.

Cuadro 1. Subdistritos de las 3 etapas del Proyecto de Riego Arenal- Tempisque.

Subdistrito	Area (ha)	Etapa
Cañas	6,006	I
Piedras	6,225	II
Cabuyo	5,445	II
Lajas	5,000	III
Abangares	4,400	III
Zapandí Norte	9,500	III
Zapandí Sur	10,400	III
Tempisque	14,050	III
Total	61,026	

Fuente: SENARA, Departamento de Desarrollo en Cañas, 1992.

Infraestructura

La infraestructura básica del Proyecto comprende la Presa Derivadora Miguel Dengo, el canal del Sur con 42 km de longitud y una capacidad de conducción de 30 m^3 de agua/seg, el canal del Oeste con 85 km de extensión y con una capacidad de 55 m^3 de agua/seg, además de 1200 km de canales secundarios y de distribución de drenaje, 1040 km de caminos bordeando, en su mayoría, los canales y drenajes y más de 2000 obras y estructuras accesorias para llevar el agua a la puerta de la finca.

La mayor parte del agua para riego proviene de las aguas turbinadas del Complejo Hidroeléctrico Arenal-Corobicí. Se cuenta con el embalse artificial Arenal de 88 km^2, un volumen útil de 1990 millones de m^3, y un área de drenaje de 413 km^2. Las aguas del Arenal, que drenan naturalmente hacia la vertiente Atlántica, son trasvasadas a la vertiente del Pacífico para generar energía eléctrica y para el riego. El caudal máximo que descarga es de 98,5 m^3/seg donde parte del mismo es derivado por la represa Manuel Dengo hacia el canal del Sur, I Etapa (máximo 30 m^3/seg hacia el Subdistrito de Cañas) y parte hacia el canal del Oeste, II Etapa (máximo 55 m^3/seg).

En términos generales se puede considerar que al menos el 50% de las tierras capaces de ser regadas por el Proyecto deben ser fincas menores de 50 ha.

Cuadro 2. Hectáreas regables en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto Arenal-Tempisque.

Subdistritos	Infraestructura Existente 1985	Proyecto Piloto 1985	Segunda Etapa 1994	Tercera Etapa 2000	Total
Cañas	5328	3122			8450
Piedras	270		5955		6225
Cabuyo	630	800	7220		8650
Tempisque	6926			7124	14050
Lajas	126			4874	5000
Abangares				4400	4400
Zapandí Norte	540		800	8160	9500
Zapandí Sur	1080		200	9120	10400
Total	14900	3922	14175	33678	66675

Fuente: SENARA, Departamento de Desarrollo. Cañas, Costa Rica. 1986.

Operación y mantenimiento del proyecto

Uno de los aspectos mas difíciles a considerar en el Distrito es su operación pues, son muchos los factores que intervienen y que deben interactuar para hacer de la operación del Distrito un éxito. La coordinación interinstitucional ha sido muy débil.

La operación y el mantenimiento del sistema a nivel de red primaria de distribución es responsabilidad del SENARA. Es política actual que la operación y el mantenimiento de la red secundaria de distribución del agua se traslade a las organizaciones de regantes. Para ello el SENARA deberá implementar un programa de apoyo integral para los pequeños agricultores donde se consideren aspectos de manejo del agua para el riego, cultivos, crédito, mercadeo y, básicamente, capacitación en organización. Es evidente que para realizar un programa de esta magnitud el SENARA deberá coordinar sus acciones con otras instituciones tanto privadas como públicas que tengan intereses comunes en la zona.

SENARA debe jugar ante todo un papel centralizador del proceso de cambio y racionalidad de una agricultura de secano a una de irrigación.

La participación de los beneficiarios debe ser más activa en la acción del Distrito. La organización de los usuarios debe de fortalecerse y ser más efectiva en la ejecución de sus atribuciones.

La estrategia de comercialización no está definida. Los programas de acción en este sentido son desarticulados y en algunos casos, según experiencias vividas en el distrito, han sido negativos.

Sin embargo, el distrito en su I Etapa ha logrado crear la confianza de su beneficiario en el uso del agua, y ha sido promotor de un proceso de cambio hacia la cultura del riego con sus múltiples beneficios socioeconómicos para el país.

El costo total del Proyecto es de aproximadamente US $200 millones, con fondos del PL-480 y del Gobierno de Costa Rica como contrapartida, a través de un crédito otorgado por el BID y el Fondo de Inversiones de Venezuela (FIV).

PRIMERA ETAPA

Infraestructura

El Cuadro 3 resume la infraestructura de la I Etapa que tiene un costo de US $19 millones. Debe de agregarse la represa derivadora Miguel Dengo, estructura fundamental del Proyecto.

Cuadro 3. Infraestructura de la I Etapa del Proyecto de Riego Arenal-Tempisque.

Infraestructura	Longitud (km)
Canales principales	8,5
Canales secundarios	117,5
Drenajes	49,0
Caminos	113,5

Fuente: SENARA, Departamento de Ingeniería. Cañas, Costa Rica. 1992

Area regable y uso del suelo

Los cuadros siguientes resumen la situación actual con respecto a la distribución de beneficiarios, los cultivos, sus rendimientos y el valor de la producción.

El Cuadro 4 presenta la distribución de beneficiarios y el número de personas por grupo familiar en la I Etapa.

Cuadro 4. Beneficiarios del Distrito de Riego Arenal I Etapa.

Zona	Productores	Grupo familiar
San Luis	62	310
Paso Hondo	70	350
Ampl. Paso Hondo	23	115
Bagatzi	64	320
E.E.E.J.N.	1	0
Total	220	1095

Ampl. = ampliación; E.E.E.J.N. = Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez.

Fuente: SENARA, Departamento de Desarrollo. Cañas, Costa Rica. 1992.

El Cuadro 5 resume el uso del suelo/cultivo. Es evidente que el cultivo del arroz, la caña de azúcar y los pastos ocupan las mayores superficies y atención del distrito.

El Cuadro 6 muestra el rendimiento promedio anual por cultivo durante el año de 1991 según la cédula de cultivos del Distrito de Riego Arenal I Etapa. Se consideran los rendimientos obtenidos con riego por superficie y en secano. Es evidente que el aumento mostrado en el Cuadro 4 justifica cualquier esfuerzo en pro del riego en la zona.

En el Cuadro 7 se aprecian los beneficios económicos de la I Etapa según una estimación

Cuadro 5. Uso del Suelo en el área regable del Distrito de Riego Arenal I Etapa Durante el primer ciclo de cultivo, 1992.

Cultivo	Superficie (ha)	% de Area
Arroz	2750	45,79
Caña de azúcar	1814	30,20
Pastos	732	12,19
Hortalizas	24	0,40
Frutales	8	0,13
Piscicultura	10	0,17
Coco	7	0,12
E.E.E.J.N.	311	5,18
Otros	350	5,82
Total	6006	100

E.E.E.J.N. = Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez.
Fuente: SENARA, Departamento de Desarrollo. Cañas, Costa Rica. 1992.

Cuadro 6. Rendimiento anual promedio en condiciones de riego por superficie y en secano durante el año de 1991, según cédula de cultivos del Distrito de Riego Arenal I Etapa.

Cultivo	Superficie secano TM/ha	Superficie riego TM/ha	Incremento (%)
Arroz	3,00	11,10	270,00
Caña de azúcar	40,00	75,00	87,50
Pasto*	0,96	2,50	160,42
Sandía	8,00	12,00	50,00
Piscicultura	0,00	5,70	570,00
Hortalizas	10,00	15,00	50,00
Pipián	3,00	5,60	86,67
Frijol	0,45	0,55	22,22
Maíz	2,00	2,50	25,00

1 = 1,30 TM de leche y 1,20 TM de carne.
2 = 0,80 TM de leche y 0,16 TM de carne.
Fuente: SENARA, Departamento de Desarrollo en Cañas, 1992

Cuadro. 7 Estimación preliminar, en millones de colones, de los beneficios económicos de la I Etapa del Distrito de Riego de Arenal según la cédula de cultivos bajo riego de 1991.

Cultivo	Area (ha)	Volumen T.M.	Valor Producc.	Costo Producc.	Ingreso Neto
Arroz(1)	2698,4	29952,1	1018,4	674,6	343,8
Caña-azúcar	2033,0	151966,8	367,3	284,6	82,7
Pasto(2)	529,0	1322,5	35,2	15,1	20,1
Hortalizas	2,0	20,0	0,6	0,2	0,4
Sandía	7,5	55,0	1,0	0,8	0,2
Pipián	1,5	8,5	0,2	0,1	0,1
Guanbana(3)	6,0	0,0	0,0	0,3	-0,3
Maíz	4,0	10,0	0,3	0,2	0,1
Frijol	0,3	0,1	0,01	0,01	----
Piscicultura*	10,0	----	----	----	----
Investigación(4)	311,0	----	----	----	----
Otros(5)	403,3	----	----	----	----
Totales	6006,0	183335,0	1423,0	975,0	447,0

De donde se obtiene la siguiente información en colones:

Costo anual promedio/ha	¢185825,54
Ingreso anual promedio/ha	¢270959,88
Ingreso Neto Anual/ha	¢85134,34
Relación Beneficio/Costo	¢1,46

1= Deben de considerarse 2 cosechas por año.
2= Leche y carne.
3= No está en producción.
4= Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez.
5= Area sin infraestructura.
* No se incluyen 10 ha de piscicultura por no ser representativo.
Fuente: SENARA, Departamento de Desarrollo en Cañas, 1992.

preliminar en 1991 para la cédula de cultivo de la zona bajo riego. La relación beneficio/costo de 1,46 demuestra que económicamente el distrito es rentable y que los beneficiarios no tendrán problemas para salir adelante con las metas planteadas.

Métodos de riego

Predominan los sistemas de riego por gravedad utilizando las melgas o estanques en las siembras de arroz, los surcos en caña de azúcar, hortalizas y otros, y el desbordamiento en pastos.

Efecto del riego sobre la fertilidad y otras propiedades físico-químicas del suelo

En regiones tropicales, como es el Valle del Tempisque, la acumulación de sales solubles por efecto de una alta evaporación es poco probable. Con la alta precipitación en los meses de invierno, estas sales son transportadas por los ríos y aguas subterráneas al oceáno.

A fin de no provocar lixiviación por el uso excesivo de volúmenes de agua en el riego, las dosis de riego deben ser cuidadosamente calculadas y aplicadas. Estos aspectos no han sido manejados con los cuidados del caso en el distrito.

El arroz de inundación sobre suelos arcillosos (Vertisoles) puede promover el hidromorfismo o gleización por lo que es necesario drenarlos y permitirles que se agrieten para promover su oxigenación. Esto es de conocimiento de los agricultores beneficiarios del proyecto y se practica en la zona.

La agricultura intensiva del riego provoca generalmente compactación del suelo, por lo que deben de practicarse subsoladas cada 3 ó 5 años para minimizar este problema.

El manejo de los suelos en el distrito no ha sido una actividad relevante ni se le ha dado los cuidados del caso. Es necesario crear consciencia del problema e incrementar los programas en este sentido.

SEGUNDA ETAPA

Dentro de los planes a mediano plazo del SENARA se encuentra la ejecución de la II Etapa del Proyecto. El costo de la obra es de US $44.45 millones distribuidos según lo muestra el Cuadro 8.

El área regable neta de la II Etapa es de 12,170 ha recorrida por 159,5 km de caminos. Esto duplica la superficie actual de la I Etapa (6006 ha). El Cuadro 9 presenta un resumen de la distribución de la superficie bajo riego y parte de la infraestructura del proyecto.

Cuadro 8. Distribución de partidas para el financiamiento de la II Etapa del Proyecto de Riego Arenal- Zapandí.

Fuente	Monto Millones de US $
BID	29,70
FIV	9,50
Local	5,25
Total	44,45

BID = Banco Interamericano de Desarrollo; FIV = Fondo de Inversiones de Venezuela;Local es la contrapartida de Costa Rica.

Fuente: SENARA, Departamento de Desarrollo en Cañas, 1992

Cuadro 9. Distribución del área regable neta de la II Etapa del Proyecto Arenal-Tempisque y algunos elementos de su infraestructura.

Subdistrito	Area (ha)
Piedras	6,225
Cabuyo	5,445
Zapandí Norte	500
Canales	**Longitud (km)**
Principales	21,9
Secundarios	119,0

Fuente: SENARA, Departamentos de Ingeniera y Desarrollo en Cañas, 1992.

TERCERA ETAPA

Se pretende en esta última etapa habilitar los Subdistritos Tempisque, Zapandí Norte y Sur, Lajas y Abangares. El área bajo riego será de 33.950 ha además de incorporar al Proyecto 7.700 ha que están bajo riego en el Subdistrito Tempisque. El valor de esta III Etapa del Proyecto es de US $132 millones.

IMPACTO AMBIENTAL DEL DISTRITO DE RIEGO

Sin dejar de considerar los grandes beneficios que para el país significa el poner bajo riego más de 60.000 ha en una zona mecanizable, en condiciones de suelo y clima propicios para una

amplia gama de cultivos, es conveniente también puntualizar algunos posibles efectos adversos al medio ambiente si no se consideran a tiempo las medidas correctivas del caso:

- La eliminación de una amplia zona boscosa para dar lugar a la infraestructura de las obras, asentamiento de nuevos poblados y la actividad agropecuaria.
- El uso intensivo de fertilizantes y plaguicidas puede acumularse en suelos, aguas, cultivos y en los seres humanos y animales.
- Lixiviación de los suelos por elevadas dosis de agua de riego y elevación del nivel freático.
- Efectos adversos sobre la fauna y flora de las regiones vecinas al distrito por la presencia de nuevos poblados que incrementan la cacería y el trasiego de especies conservadas en la zona.
- Posible deterioro de la Cuenca Baja del Tempisque. Mayor deposición de sólidos o sedimentos en el Río Tempisque y aún en el Golfo de Nicoya.

RESUMEN

Desde 1940 ha existido interés en desarrollar la agricultura bajo riego en Guanacaste. En 1973 el Complejo Hidroeléctrico Arenal-Tempisque-Sandillal hace nacer una inquietud del Proyecto de Riego Arenal-Tempisque, al considerarse que las aguas turbinadas podrán ser aprovechadas para el riego.

El Distrito de Riego Arenal-Zapandí, está localizado en la Cuenca Baja del Río Tempisque, con una rea de influencia de 187,000 ha de las que 66,000 son regables por el sistema de riego por gravedad. Se planea desarrollar el Proyecto en un período de 20 años, en 3 etapas. En la primera etapa (iniciada en 1983) se habilitaron 6,006 ha y esta finalizada hoy día como obra física, sin embargo, se encuentra en proceso de desarrollo socioeconómico. La segunda etapa se inició en setiembre de 1991. Para el año 2.000 se espera tener concluidas las 3 etapas con un área total de riego aproximada de 60,000 ha.

LITERATURA CITADA

CHAVEZ, C.F. 1987. Importancia Nacional del Distrito de Riego Itiqus. Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento. San José, Costa Rica.

GONZALEZ, J.E. *et al.* 1991. El Riego y el Drenaje en Costa Rica: Realidad y Perspectivas. Universidad Nacional, Campus "Omar Dengo". Heredia, Costa Rica.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION AGRICOLA (IICA). 1992. Evaluación del Proyecto de Riego Arenal-Tempisque. Convenio IICA-SENARA, II Etapa del Proyecto de Riego Arenal-Tempisque. Oficina del IICA en Costa Rica. San José, Costa Rica.

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO (SENARA). 1992. Aspectos Generales del Distrito de Riego Arenal-Tempisque. Cañas, Costa Rica.

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO (SENARA). 1990. Plan de Desarrollo Institucional 1900-2000. Oficina de Planificación. San José, Costa Rica.

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO (SENARA). 1989. Distrito de Riego del Río Itiqus. Alajuela, Costa Rica.

ZUÑIGA, M.E. 1982. Hidráulica Agrícola. Escuela de Fitotecnia. Obra Didáctica. Facultad de Agronomía. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.