

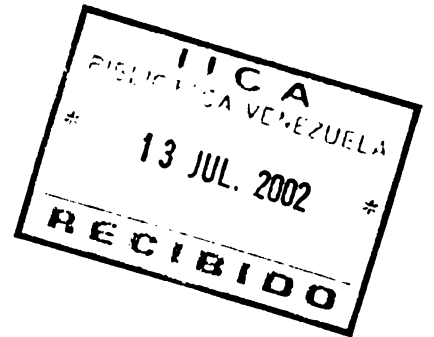
ICA
10
1

IICA
BIBLIOTECA VENEZUELA
* 31 JUL. 2001 *
RECIBIDO



93: 10996

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA
AGRICULTURA**



**APRECIACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA
SATISFACER EL DÉFICIT DE AGUA PARA LA
AGRICULTURA**

Santo Domingo, República Dominicana
9 de Enero de 1998

115
82
51

00007468

]



English Version

Apreciación de alternativas para satisfacer el déficit de agua para la agricultura.

Página Principal Area 2

Idea Fuerza

¿Qué hacemos?

¿Para quién?

Propósito

Nodos de Acción

Allanzas Estratégicas

Recursos Humanos

Boletines Informativos

Documentos

FORAGRO

Análisis conceptual del hecho que las plantas deben satisfacer el déficit de humedad que tienen para su crecimiento y producción óptima de varias maneras según las condiciones del clima y suelo. En condiciones de clima árido el déficit se satisface mediante riego, siendo éste total o complementario conforme las condiciones del lugar varían de clima árido a húmedo. A las plantas no les interesa cual es el origen del agua.

- Documento completo (Formato PDF, 27 KB)

Políticas y Comercio

Ciencia y Tecnología

Sanidad Agropecuaria

Desarrollo Rural

Educación y Capacitación

Información y Comunicaciones

CIDAE



APRECIACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA SATISFACER EL DÉFICIT DE AGUA PARA LA AGRICULTURA

Introducción

Las plantas para crecer y producir necesitan agua. La producción óptima depende de que el abastecimiento de agua sea en cantidades y oportunidad determinadas según las condiciones locales y el tipo de plantas. En la acción de satisfacer las demandas de agua de las plantas surgen los conceptos de la *irrigación, el riego, o el manejo del agua y el suelo* de manera mas genérica de manera de abarcar con los mismos *conceptos* la agricultura de zonas áridas, o semi-áridas o la llamada agricultura de secano. Este artículo procura ayudar a esclarecer dichos *conceptos* y a resaltar la importancia de que el verdadero interés es satisfacer el déficit de agua donde se presente.

Manejo de cuencas

El ciclo hidrológico se explica en una cuenca hidrográfica. La cuenca de un río en un punto determinado es el área que colecta toda el agua que llegaría hasta ese punto; mas abajo, el área sería mayor (ejemplo, la cuenca del río San Juan en la ciudad de San Juan de la Maguana, RD, es mucho mas grande que la cuenca del mismo río en la entrada del reservorio Sabaneta). Si nos referimos a la utilización del agua en San Juan, estamos hablando de la cuenca de este río aguas arriba de la ciudad, incluyendo todos los tributarios y sus respectivas “cuenquitas”, que entregan agua a dicho río. La cantidad o caudal del río en el punto en cuestión es un componente del ciclo hidrológico que entre sus componentes tiene: la lluvia que se almacena en la superficie, la que percola y se almacena en el subsuelo, la que se evapotranspira por las plantas, la evaporación de otras superficies, la que se capta y utiliza para usos consuntivos, la que percola hacia estratos mas profundos y sale aguas abajo alimentando las corrientes de agua en las épocas de estiaje, la que escurre inmediatamente a la lluvia y alimenta directamente el río. Todos inter-relacionados e interdependientes.

El *manejo de cuencas* se origina debido a la relación o interdependencia de los componentes del ciclo hidrológico. El flujo de una corriente de agua, es sensible en cantidad y calidad a las modificaciones en el uso de la tierra aguas arriba de nuestro punto de control (que podría ser la ciudad de San Juan de la Maguana). Por esta razón, en circunstancias en que hay modificaciones al



uso de la tierra en las laderas aguas arriba, puede esperarse que hayan cambios en las proporciones en que se distribuye el escurrimiento: en las épocas de lluvia disminuye la infiltración, almacenamiento superficial y percolación y aumenta el escurrimiento directo, reduciéndose así el caudal en las épocas de estiaje. Un programa de manejo de la cuenca procurará restablecer la condición de equilibrio y definir las estrategias apropiadas relativas a la forma de conservar y desarrollar el agua para su uso de manera sostenible.

La Demanda de Agua para la Agricultura-Irrigación vs Agricultura de Secano

Importancia del Agua en la Productividad

Existe una función de producción del agua con las plantas que es característica para un juego de condiciones dado (suelos, semillas, fertilizantes). Para un juego de condiciones existe una cantidad de agua que es óptima en términos de la producción que se obtiene. Por ejemplo si la cantidad óptima es 4,000 m³ de agua para obtener 8,000 kg/ha de maíz, una cantidad menor o mayor de agua resulta en una menor producción. Mediante la investigación se pueden obtener estas funciones para los principales cultivos y condiciones que las afectan con fines de aplicación práctica.

El abastecimiento de la cantidad de agua óptima se produce naturalmente en regiones donde la cantidad y distribución de las lluvias es adecuada para la demanda de las plantas y para las condiciones de almacenamiento de agua de los suelos. Esta es la situación en territorios extensos de clima templado en norte y Sudamérica, Europa y África del sur fuera de la región tropical. allá están los graneros del mundo. Existen variedad de zonas agrícolas que se abastecen de agua directamente de las lluvia. Gran parte de la variación en los rendimientos promedio que se obtienen debe atribuirse a la distribución en cantidad y oportunidad de las lluvias durante los periodos de cultivo. **Es mas, la presencia de agua disponible en cantidad y oportunidad para el crecimiento y producción de las plantas es en general el factor único responsable por explicar las variaciones en rendimientos que pueden**



pasar de mas del 50 y 100% del promedio en una determinada zona o región o entre regiones.

Irrigación

Donde la ocurrencia de lluvias no es óptima pero el beneficio incremental de una inversión para aumentar la disponibilidad de agua es mayor que el costo de la misma, se justifica la irrigación. Se dice que ésta es "irrigación suplementaria" (caso del agreste nordestino, las regiones mas secas de Nicaragua, o las Provincias de Espailat y Salcedo en RD son características). Existen regiones donde la aridez es extrema y solamente mediante la irrigación es posible el abastecimiento de agua para la agricultura. Se dice que esta es una situación de "irrigación total" (caso de la costa del Perú).

Donde los suelos son arenosos o son muy superficiales con roca cerca de la superficie puede ser necesaria la irrigación aun en condiciones de lluvias óptimas o excesivas (Alcacuz, RN, o el cristalino del Sertão nordestino, respectivamente, en Brasil). Por otro lado, el buen manejo del suelo puede mejorar la conservación del agua de lluvia a tal punto que no sea necesaria (o no se justifique) la irrigación (cuando los suelos son retentivos y profundos – Moca en RD).

En general, a un costo determinado, la irrigación permite eliminar la incertidumbre (mayor o menor según la región) de contar con una determinada cantidad de agua por medios naturales y así aventurarse a invertir en insumos de alto costo para asegurar una alta productividad.

El problema de abastecer los 4,000 m³ para la producción de maíz indicado anteriormente es el mismo. Si no hay irrigación las posibilidades dependen de las lluvias y de las condiciones de los suelos (otros factores en situación optima). Según ellas se obtendrá una proporción de los rendimientos ideales. Con la irrigación podemos abastecer el déficit de agua y lograr la máxima producción. El déficit de agua que hay que abastecer dependerá del lugar pudiendo ser necesario aplicar mediante irrigación hasta los 4,000 m³ requeridos para producción óptima.

]

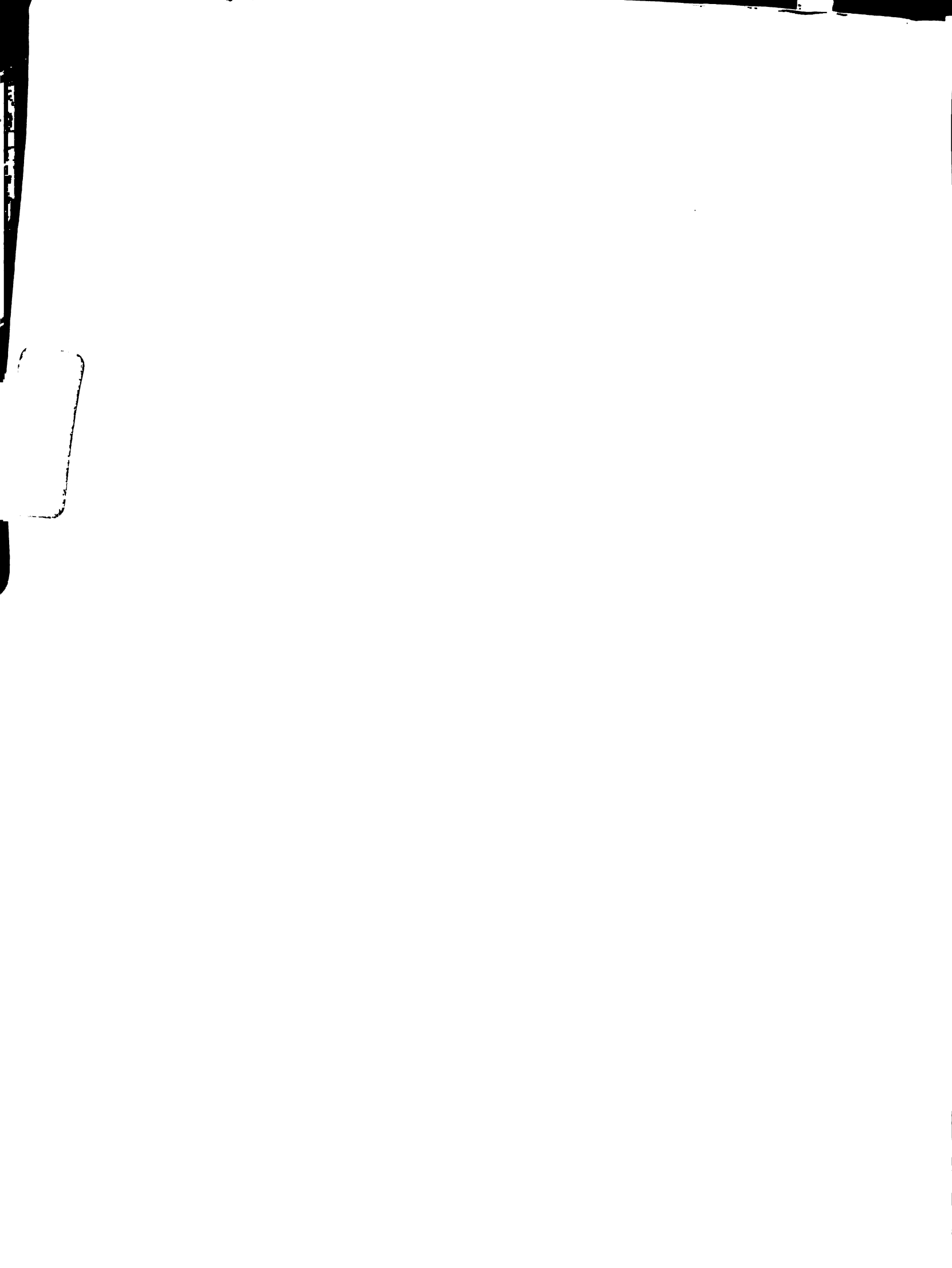
Resulta entonces que, irrigación es el acto de abastecer el agua que necesitan las plantas cuando aquella que proviene directamente de las lluvias no es suficiente para que éstas produzcan en forma rentable. Así, si la cantidad de agua requerida es 4,000 m³ por cosecha, la irrigación puede aportar desde cero hasta los 4,000 m³ dependiendo de las condiciones de cada lugar. También se desprende de estas ideas que lo importante es la satisfacción de los requerimientos de agua para producción óptima y que ésto puede requerir irrigación o ser suficiente un buen manejo del suelo y del agua. Por otro lado, podemos asegurar que la falta de necesidad de la irrigación no implica que no se requiere un buen manejo del agua y del suelo y también, que la irrigación mal manejada no es productiva.

Proyecto de Irrigación

Se llama así a la propuesta de inversión para proveer infraestructura que permitirá resolver el problema de falta de agua para los cultivos en una superficie de tierras determinada. Como dijimos anteriormente, se justifica donde el beneficio incremental resultado del proyecto es mayor que los costos del mismo -costos incluyendo los gastos operacionales, la conservación del sistema y la amortización de las inversiones.

Alternativas sobre sistemas de irrigación

Existen infinidad de variaciones sobre los sistemas de irrigación según las condiciones, que incluyen los siguientes componentes: los sistemas de captación (diques de derivación y tomas; sistemas de bombeo directo al río y pozos); almacenamiento (reservorios superficiales y subterráneos); conducción (canales y tuberías); distribución (estructuras -compuertas, cajas de distribución, canales y tuberías); aplicación de agua en la parcela (sistemas de riego superficial y presurizado de diversos tipos); y drenaje (superficial y subterráneo). Los sistemas pueden ser muy sencillos o complejos en cada uno de los componentes, comprender diversas combinaciones de componentes, o solamente incluir algunos de ellos (por ejemplo, un pozo y tuberías de conducción y aplicación de agua solamente; una motobomba instalada en el río que entrega agua directamente al terreno, sea para riego



por inundación o por sistemas presurizados; un dique sencillo de derivación, toma y canal de conducción para distribución directa a las parcelas).

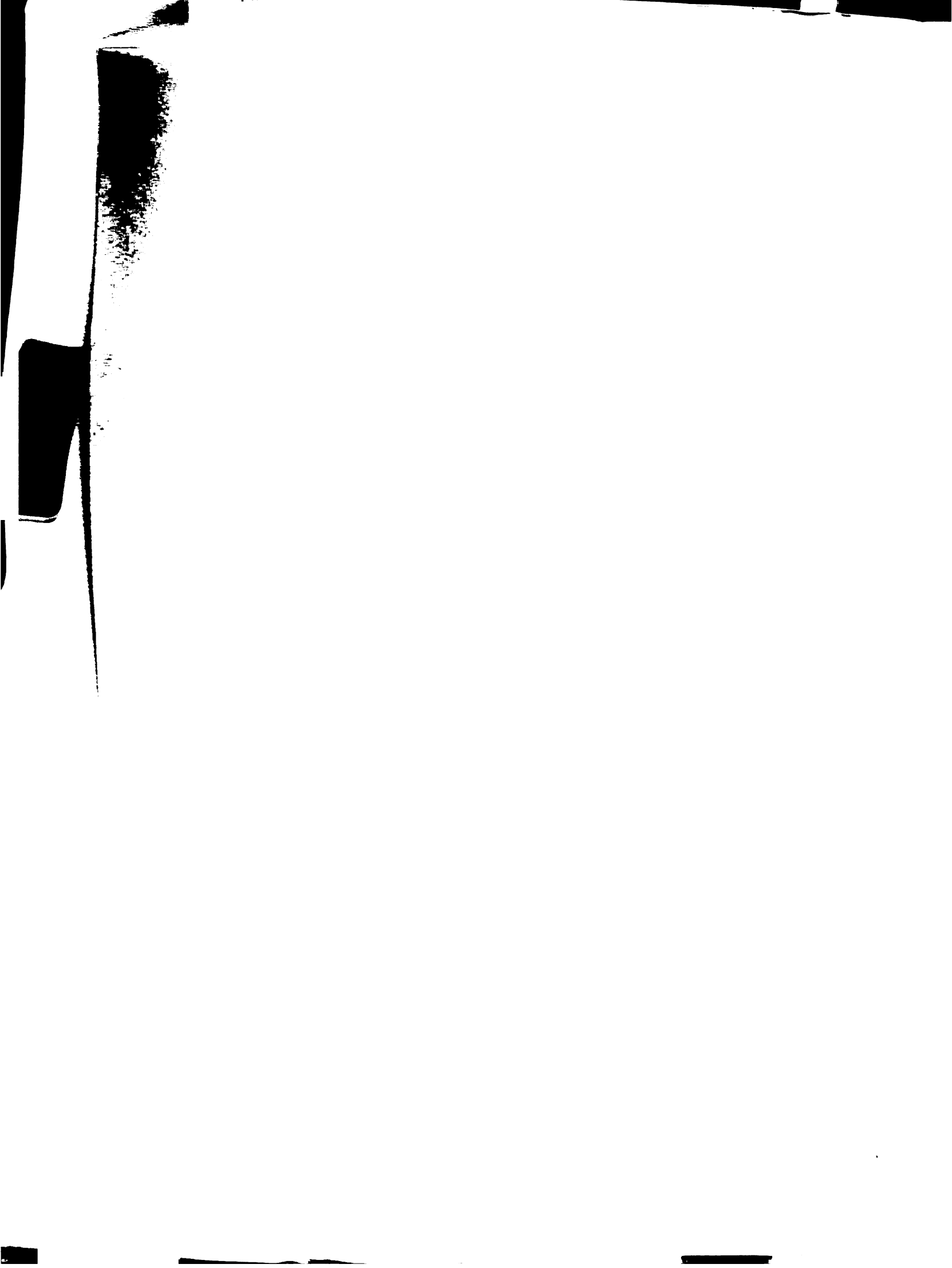
La irrigación y el desarrollo rural

Los proyectos de irrigación generalmente se realizan donde es obvio que no se pueden producir cosechas porque no llueve o el agua de lluvia no es suficiente. Generalmente, la infraestructura de abastecimiento, conducción y control del agua definir claramente un área para el desarrollo agrícola que tiene límites con el área que no dispondrá de agua.

Por ejemplo, en una región árida, un canal con capacidad de 1m³/seg definirá un área aproximada de 1,000 Ha. Esta área por el mero hecho de contar con agua tendrá la oportunidad de ser cultivada y ser motivo de sustento de un número de productores y sus familias.

Para que las 1,000 ha con agua produzcan buenas condiciones de vida a los productores y sus familias no es suficiente que el agua esté disponible. Deben darse también un conjunto de otras condiciones. La combinación de éstas con el proyecto de irrigación en esta área ofrecen una oportunidad de desarrollo rural para las familias involucradas. El área circunscrita por los límites del proyecto de irrigación sería el núcleo de desarrollo.

El proyecto de irrigación seguirá siendo un proyecto de infraestructura para hacer posible el abastecimiento de agua para la agricultura. Sin embargo, antes de ser aprobada su ejecución, debe demostrarse su viabilidad como proyecto productivo dentro del contexto de una combinación ad-hoc de actividades para su desarrollo integral. En muchos casos el financiamiento solamente se dá para las estructuras, el desarrollo físico parcelario (que generalmente demandan mas del 80% de la inversión requerida), y para organizar y financiar la operación y mantenimiento del sistema de irrigación y drenaje por un período de tiempo (confiándose que existirán otras fuentes de asistencia y financiamiento para el resto de las actividades). Los organismos



financieros quieren asegurarse de que por lo menos se darán las condiciones mínimas para proteger la inversión, asegurar la productividad del agua (que ésta se maneje bien) y evitar los graves impactos del mal manejo del agua y del suelo.

El proceso de hacer disponible el agua mediante la irrigación involucra la planificación y ejecución de proyectos relativamente simples hasta extremadamente complejos para abarcar áreas muy grandes asociados a altas inversiones de capital y asentamientos humanos significativos –caso de YSURA y Yaque del Norte, en RD; CHAVIMOCHIC, Olmos, Majes y San Lorenzo en el Perú; Nihlo Coelho, California, Bebedouro, Madacarú en el Brasil.

Debido a la importancia del agua por ser elemento indispensable para la vida, por ser indispensable para varios sectores que compiten por su uso, porque no se puede mal usar o contaminar sin afectar a otros, en muchos países el agua esta sujeta a legislación especial y su administración, a sectores especiales que garanticen su cumplimiento.

Por estas razones el desarrollo de proyectos de irrigación puede requerir un desarrollo institucional especial que acompañe la envergadura e importancia de los proyectos para el desarrollo rural.

Aspectos a Considerar sobre un Programa de Irrigación en el contexto del Desarrollo Rural

Lecciones aprendidas

La decisión de utilizar sistemas que aporten agua adicional para los períodos de sequía tiene un costo que debe ser inferior en el mediano y largo plazo a los beneficios que se deriven de dichas inversiones. *La experiencia a nivel mundial es que el éxito de la irrigación depende de la racionalidad con que se utilice considerando sus costos en la integridad del sistema de producción que, indudablemente, mejora en su capacidad para ser utilizado mas eficientemente con menor riesgo y, por tanto, con productos de mayor rentabilidad.* Los mayores fracasos se han dado cuando se establecen sistemas de irrigación sin que los usuarios sean quienes deciden sobre el tipo

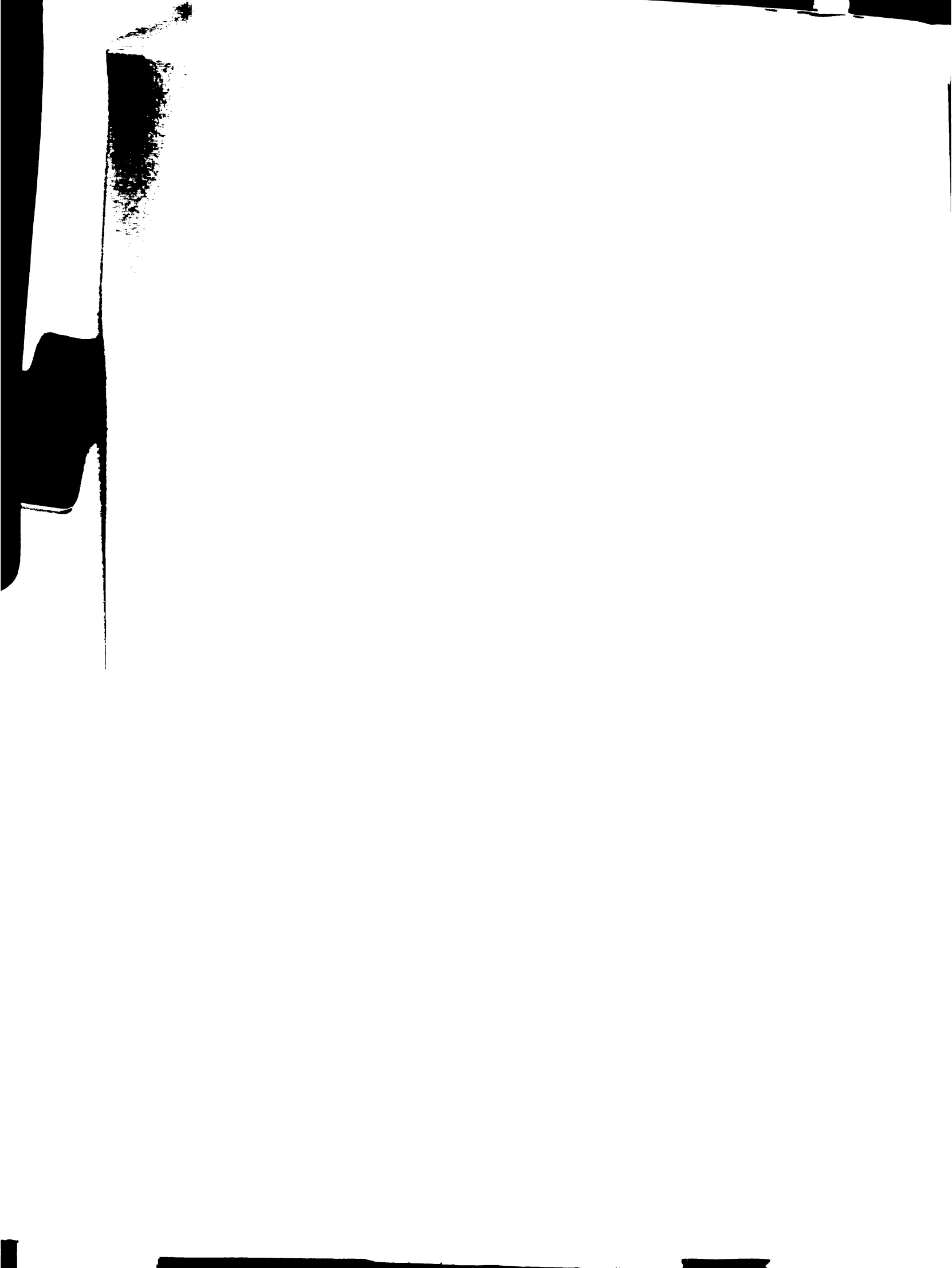


de infraestructura que será implantada -la que ellos deberán pagar de alguna manera, la magnitud de la inversión y los costos operativos que les esperan, y el sistema de producción para el cual se desea. Esto ha ocurrido especialmente en los casos en que el Estado fue el inversionista con la buena intención de beneficiar a productores. Éstos posteriormente se incorporan al sistema aceptando condiciones sobre la recuperación de la inversión y un número de años de gracia para comenzar las amortizaciones y aún los costos de la operación y conservación de los sistemas. Estas condiciones rara vez se cumplen por parte de los productores y posteriormente se deben generar costosos proyectos de recuperación de suelos y de rehabilitación de los sistemas.

El problema del productor agrícola

Cuando un productor encuentra que las lluvias no son suficientes y le falta el agua para sus cultivos, pero que existen fuentes de agua cercanas para abastecerlos, podrá él mismo resolver el problema. Deberá estimar cuanta agua necesita y por qué período. La falta de agua puede ser de algunos meses o de períodos largos durante el año y esta situación puede ser así de manera consistente todos los años o puede ser muy variable. Si la variabilidad de las lluvias es muy grande de manera que el riesgo de producir cosechas rentables es alto, deberá limitarse a cultivos que se adaptan a sequías prolongadas o ver la forma de abastecerlos de agua por irrigación en los períodos en que falta el agua para optimizar la producción. Es natural que su decisión de invertir debería ser el resultado de responder satisfactoriamente a preguntas como: el beneficio incremental de esta inversión será mayor que el costo de hacerla (en un número de años)?. A veces los beneficios son obvios, y en realidad son muy grandes si la irrigación se maneja bien con los cultivos apropiados, y cuando el costo de la inversión es baja.

El indicado *es un problema del productor* quien puede asesorarse con la información y los servicios públicos y privados existentes. Cuando el problema abarca extensiones mayores y mayor número de productores, cada uno de éstos puede adoptar el mismo procedimiento para resolver su problema individualmente o buscar la forma de hacerlo en forma comunitaria (que puede resultar en menores costos individuales). Si la cantidad de agua en la fuente es mayor que todas las demandas -incluyendo usuarios de otros



sectores¹, solamente será necesario asegurarse que en la utilización del agua ésta no se contamine y que los excedentes del riego no afecten a los vecinos. *Para ello se puede requerir un nivel de planeamiento y organización.*

Las organizaciones de usuarios

Donde la cantidad de agua es un río permanente pero su caudal varía y disminuye en las épocas de estiaje (es más, se observa que cada vez disminuye mas) apreciándose competencia y ciertos conflictos por el uso del agua; los usuarios deberían organizarse para ordenar la forma como utilizarán el agua de manera que todos sean atendidos en la cantidad y oportunidad deseada, e inclusive, para definir las prioridades en caso de excesiva escasez. Son ejemplos los Distritos de Agua de diversos tipos, para áreas grandes, en California y Texas en los Estados Unidos, y las Organizaciones por Acequias en España, y Nuevo México en Estados Unidos, para áreas pequeñas. Éstas son organizaciones de usuarios dentro de un régimen legal especial. En principio, las organizaciones de usuarios responden por la formulación de los planes de agua de su ámbito, dentro de normas, y están facultadas para endeudarse con el financiamiento requerido para la ejecución de los mismos. Teóricamente se pueden formar estas organizaciones aun sin tener agua disponible. Una vez formadas, con un plan para obtenerla, se abocarían a la ejecución del mismo. Las organizaciones de usuarios responden por la conservación y administración del agua en sus respectivas jurisdicciones.

Papel del Estado

Debido a que la solución del problema del agua siempre es urgente y prioritario, y a que, rara vez los usuarios por si mismos pueden acordar normas que satisfagan a todos por igual, el Estado debe intervenir para establecer las normas generales para proteger el recurso y asegurar que toda la comunidad es atendida. El Estado para cumplir estas funciones, debe actuar en las áreas de información y planificación para el desarrollo del recurso -formulación y actualización del plan de agua del país, promoción de la ejecución del plan mediante leyes para la implementación de programas especiales donde, preferiblemente, se otorgan financiamientos especiales a las organizaciones constituidas las que asumirán la responsabilidad por la formulación y ejecución de los planes de agua de su respectiva jurisdicción - con asistencia de la empresa privada y de los servicios públicos que existan para esa finalidad. También el Estado deberá intervenir en el área de control

¹ El usuario (o grupos de usuarios) deberá obtener las licencias o solicitar los derechos para el uso del agua de acuerdo al procedimiento establecido por la autoridad competente.



]

(relativo a la sostenibilidad del uso del recurso) a través de algún mecanismo integrado con los otros aspectos ambientales, regulando las licencias y el otorgamiento de “derechos” para el uso del agua. Establecidas las organizaciones para el uso del agua, el Estado deberá intervenir aunque fuera temporalmente en aquellos casos en que éstas todavía carecen de competencia para asumir sus funciones.

Recomendaciones Generales

Independiente de la condición del balance de humedad en las cuencas, y a nivel de país en general, la solución de los problemas relativos a la conservación y manejo del agua sea por exceso, por déficit o por calidad, merece la dedicación de grupos de técnicos para producir las informaciones, analizarlas, detectar los problemas, planificar y contribuir al desarrollo participativo del recurso para atender las demandas, y formular y controlar el cumplimiento de normas de conservación y uso del recurso.

Se debería elaborar un Plan que incluya la selección de estrategias sobre intervenciones públicas y privadas en el sub-sector agua y recursos naturales, de incidencia específica para el sector agropecuario.

Una parte de dicho plan incluiría un *Programa de Conservación de los Recursos Naturales –suelo y agua y recursos naturales vinculados*. El esfuerzo de los organismos de apoyo en este campo centrarían su atención en los servicios de ingeniería rural -riego y conservación de suelos, y de manejo de la vegetación a nivel de los sistemas de producción dentro del concepto del uso sostenible de los recursos naturales. Parte de este programa incluiría las estrategias para hacer efectivos y sostenibles dichos servicios, y las políticas y los programas para promover la conservación de los recursos naturales.



