



Gestión de recursos hídricos en México: el papel del PADUA en la sostenibilidad hídrica y el desarrollo rural



Gestión de recursos hídricos en México: el papel del PADUA en la sostenibilidad hídrica y el desarrollo rural

Volumen
1

BANCO MUNDIAL
30 DE JUNIO DE 2004

Gestión de Recursos Hídricos en México: el papel del PADUA
en la sostenibilidad hídrica y el desarrollo rural.

Copyright © 2006 por
Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial
Departamento de México y Colombia / Región de América Latina
y El Caribe
1818 H Street, N.W.
Washington, D.C. 20433, U.S.A.

Todos los derechos reservados
Primera edición en español: junio de 2006

Esta obra fue publicada originalmente en inglés por el Banco Mundial con el título Water Resources Management in Mexico: the role of the Water Rights Adjustment Program (WRAP) in water sustainability and rural development by Musa Asad, Héctor Garduño. – (Sustainable Development Working Paper ; No. 24), la edición en español no es una traducción oficial del Banco Mundial. El Banco Mundial no acepta responsabilidad alguna por cualquier consecuencia derivada de su uso o interpretación. El Banco Mundial no garantiza la exactitud de la información incluida en esta publicación y no acepta responsabilidad alguna por cualquier consecuencia derivada de su uso o interpretación.

Los límites, los colores, las denominaciones y demás información contenida en los mapas de este libro no presuponen, por parte del Grupo del Banco Mundial, juicio alguno sobre la situación legal de cualquier territorio, ni el reconocimiento o aceptación de dichos límites.

Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresadas en este libro son en su totalidad de los autores y no deben ser atribuidas en forma alguna al Banco Mundial, a sus organizaciones afiliadas o a los miembros de su Directorio Ejecutivo ni a los países que representan.

El material de esta publicación está protegido por el derecho de propiedad intelectual. Las solicitudes de autorización para reproducir partes de esta publicación deberán enviarse a Gabriela Aguilar, Oficial de Comunicaciones de la Oficina del Banco Mundial para Colombia y México al Fax (55) 5480-4222. Cualquier otra pregunta sobre los derechos y licencias debe ser dirigida al Banco Mundial en México en el número de fax referido.

Edición: Primera edición
Impreso y hecho en México / 2006

Coordinación de la Serie de Agua en México: Abel Mejía, Ethel Sennhauser y Anna Wellenstein
Cuidado de la edición: Jorge Cisneros
Coordinación editorial: Gabriela Aguilar
Traducción al español: Janice Molina
Diseño de portada: Alejandro Espinosa
Fotografías: Manoel Petry/Dreamstime (portada).
Fototeca del Banco Mundial, Dreamstime
y Chris Hellyar/Dreamstime (contraportada)

Banco Mundial - México

Prefacio

México es un país lleno de bellezas y recursos naturales y el agua es uno de los más preciados, tanto por su valor como generador de vida y crecimiento económico, como por su significado natural y paisajístico.

En los últimos años, el manejo sostenible de este recurso se ha convertido en uno de los desafíos ambientales más importantes para México. En particular, el crecimiento económico y poblacional de las últimas décadas, yuxtapuesto a características geográficas diferenciales a lo largo del país, ha dado lugar a importantes diferencias regionales en la disponibilidad del recurso y a crecientes limitaciones en las reservas para distintos tipos de uso.

En este contexto, la Alianza Estratégica con el País de México y el Banco Mundial identifica al sector agua como un área prioritaria de colaboración. En dicha alianza, el Banco, como agente de desarrollo, fue invitado a proveer asistencia técnica, experiencia internacional y apoyo financiero para la preparación e implementación de programas que mejoren la calidad de vida de los directamente afectados por la falta de este recurso.

Durante las últimas décadas, la menor disponibilidad de agua y la contaminación en México han atraído la atención del Gobierno y la sociedad civil. Por ello, el país ha puesto en marcha una serie de acciones para mitigar las consecuencias de una potencial merma del recurso, consiguiendo logros importantes como la definición de un marco legal e institucional para su manejo integrado, o la expansión en el acceso a servicios de agua y saneamiento hasta cubrir al 90% de la población del país. En la última década, la superficie bajo irrigación ha crecido hasta contribuir con un 55% de la producción agrícola, con impactos importantes en la producción de alimentos, la generación de empleos y la mejora en los ingresos rurales.

Pero aún quedan importantes desafíos, particularmente en la mejora de los servicios y la calidad del agua y en la definición de la normatividad para implementar el marco legal e institucional establecido. Más de la mitad de los hogares mexicanos aún no cuenta con servicios de agua continuos. Los efluentes municipales siguen sin tratarse en la mayoría de los casos y los sistemas de irrigación registran ineficiencias de más del 50%. Todo esto impone restricciones crecientes en el crecimiento sostenido y en la mejora en la calidad de vida en los segmentos más marginales de la población.

México enfrenta entonces la urgencia de acelerar el proceso de manejo integrado de agua que ya ha iniciado. En este sentido, es esencial mejorar los servicios de agua y saneamiento para todos aquellos que aun no cuentan con acceso seguro y de buena calidad. El Banco Mundial, a través de su asistencia tanto en los sectores de manejo integrado de agua como en agua y saneamiento, tiene previsto un programa de asistencia continua a México en su esfuerzos por aumentar su nivel de atención en aspectos relacionados con la llamada agenda del agua, para hacer de éstos un tema central en el proceso de construcción de un país más justo, competitivo y sostenible.

México vive un importante periodo de transición y, con el apoyo de instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil en general, está introduciendo una serie de reformas en el sector que contribuirán a lograr los objetivos de erradicación de la pobreza y atención a disparidades sociales. El escenario actual, en particular, presenta importantes desafíos e interesantes oportunidades y en ese contexto, el acceso equitativo y justo al agua, tanto para uso humano como para promover el crecimiento, son condiciones esenciales para lograr las metas de la construcción de un país mejor y más equitativo.

La *Serie de Agua de México* es el resultado del trabajo conjunto entre el Banco y su contraparte mexicana a través de la última década. Esta serie de documentos discute los desafíos principales en este sector con el fin de facilitar un debate intelectual que conduzca a la búsqueda de soluciones para los problemas de agua más acuciantes del país. Su fin último es identificar estos desafíos, promover la reflexión y el debate sobre los mismos, y ofrecer alternativas en la búsqueda de soluciones. Esperamos que esta serie de agua sea un instrumento de utilidad para contribuir al logro de las metas de reducción de pobreza, inclusión social, preservación de riquezas naturales y desarrollo económico sostenible.

Isabel Guerrero
Directora para México y Colombia

Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresadas en este libro son en su totalidad de los autores y no deben ser atribuidas en forma alguna al Banco Mundial, a sus organizaciones afiliadas o a los miembros de su Directorio Ejecutivo ni a los países que representan.

Coordinación de la Serie de Agua en México
Abel Mejia
Ethel Sennhauser
Anna Wellenstein

Vice-Presidente, Región Latinoamericana y el Caribe

Pamela Cox

Director de País

Isabel Guerrero

Director del Sector de Desarrollo Rural y Medio Ambiente

Laura Tuck

Director del Sector de Infraestructura, Sector Privado y Finanzas

Makhtar Diop

Grupo de Manejo Integrado de Agua y Saneamiento

Jack Stein, Abel Mejia, Ethel Sennhauser, Anna Wellenstein, Douglas Olson, Gustavo Saltiel, Musa Asad, Nicole Maywah, Shelley McMillan, Manuel Schiffler, Ariel Dinar, Steve Webb, Carolina Urrutia Vázquez, Ricardo Hernandez.

Índice

	Pág.
Abreviaturas y unidades	v
Resumen Ejecutivo	vi
I. ANTECEDENTES	1
1. Disponibilidad y usos del agua en México	1
2. Regularización de usuarios	2
3. La problemática de sobredimensionamiento, sobreconcesión y sobreexplotación	4
4. Algunos intentos anteriores de la CNA para abordar la problemática	5
5. El PADUA: una iniciativa novedosa de la SAGARPA	12
II. APLICACIÓN INICIAL DEL PADUA	13
1. Análisis jurídico del PADUA	13
2. Recomendaciones de corto plazo al gobierno del estado de Sonora	16
a. El Distrito de Riego 037 y el Acuífero de Caborca	16
b. Un primer mapa de los usuarios de agua en el DR 037	18
c. Actividades recientes en Sonora	20
d. Siguiendo pasos	21
3. Recomendaciones para ampliar el PADUA a mediano plazo	21
a. Recomendaciones para mejorar el concepto y la eficiencia del PADUA	21
b. Recomendaciones para incrementar la efectividad del PADUA	23
III. BASES PARA LA AMPLIACIÓN DEL PADUA	25
1. Criterios de selección y priorización, y parámetros de “Benchmarking”	25
a. Zonas de riego abastecidas con aguas subterráneas	28
b. Zonas de riego abastecidas con aguas superficiales	31
c. Recomendaciones para mejorar los criterios técnicos de selección	34
d. Consideraciones sociales	34
e. Parámetros de “Benchmarking”	36
2. Economía regional y valorización del agua	39
a. Aspectos demográficos y valorización sectorial del agua	39
b. Valorización del agua en el sector agrícola y competitividad agrícola en el DR 037	43
3. Análisis de experiencias y posibilidades del mercado de derechos de agua	44
a. Estudios empíricos sobre mercados de agua en México	45
b. Recomendaciones para investigaciones futuras	46
4. Mapeo institucional	49
a. Dinámica institucional en los distritos de riego	49
b. Relación usuario-autoridad	50
c. Acción institucional en los distritos de riego	51
d. Los actores en el DR 037	51
e. Recomendaciones para trabajos futuros	52
5. Propuesta para integrar el PADUA con otras medidas complementarias	53
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
Referencias	64

Cuadros

1. Los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS) del estado de Guanajuato: avances y retos	11
2. Extracción bruta y neta de agua para riego y el concepto de “Ahorro Real”	37
3. Síntesis del análisis bibliográfico de los estudios empíricos sobre los mercados de agua en México	47
4. Recomendaciones para posibles trabajos futuros	61

Figuras

1. Concesiones para el uso de aguas nacionales inscritas en el REPDA de 1992 a 2003	4
2. Evolución del número de acuíferos sobreexplotados en México de 1970 a 2000	5
3. Crecimiento de la población y perforación de pozos en el estado de Guanajuato, ilustrando la no-efectividad de las vedas	6
4. Impacto de la tarifa de consumo de energía eléctrica para bombeo de agua subterránea en México	9
5. Distribución geográfica del subsidio de energía eléctrica en la agricultura	9
6. Volumen extraído y superficie sembrada por año agrícola	17
7. Variación del nivel estático promedio en el acuífero	17
8. Regiones hidrológico-administrativas de la CNA	26
9. Población ocupada por sector en la región de Caborca, Sonora y México (2000)	40
10. Valor agregado del agua para diferentes cultivos en el DR 037	43
10-bis. Rendimiento físico y precio diferencial con EUA	44

Tablas

1. Extracciones y número de usuarios en México	1
2. Áreas con infraestructura hidroagrícola	2
3. Rango del cargo por el uso de aguas nacionales	7
4. Recaudación en 2001 por cargos conforme a la Ley Federal de Derechos (LFD)	7
5. Tarifas de energía eléctrica en 2003	10
6. Tipología de productores	19
7. Clases de unidades productivas por tipo de productores en el DR 037	20
8. Productividad promedio del agua por región hidrológico-administrativa	27
9. Resumen de acuíferos: prioridades y % de s sobreexplotación	29
10. Aguas subterráneas: superficies y volúmenes potenciales a rescatar y montos a pagar	30
11. Sobreconcesión en algunos Distritos de Riego abastecidos con aguas superficiales	32
12. Aguas superficiales: superficies y volúmenes potenciales a rescatar y montos a pagar	33
13. Parámetros tipo “Benchmarking” propuestos para el PADUA	38
14. Dinámica de la población ocupada por sector en la región de Caborca, Sonora y México (1990-2000)	41
15. Valor agregado, consumo y productividad del agua en sectores selectos de la región de Caborca (1998)	42
16. Integración de medidas para lograr el manejo sostenible de los acuíferos	54
17. Programas relacionados con el PADUA	55

ANEXOS (en volumen aparte)

- I. Las Reglas de Operación del PADUA
- II. Análisis de carácter jurídico para aplicar el PADUA, o su eventual redimensionamiento
- III. Procedimientos para aplicar el PADUA en el estado de Sonora, bajo las condiciones originales
- IV. Procedimientos para aplicar el PADUA en el estado de Sonora, con base en la LDRS
- V. Criterios para expandir el PADUA en el ámbito nacional
- VI. Estudio social
- VII. Evaluación económica
- VIII. El PADUA y el mercado de derechos de agua en México
- IX. Análisis institucional: los actores del PADUA y sus interacciones

Abreviaturas y Unidades

AAC	Asistencia Analítica Consultiva
AC	Asociación Civil
ANUR	Asociación Nacional de Usuarios de Riego
BNWPP	Bank Netherlands Water Partnership Program
CC	Consejo de Cuenca
CEAG	Comisión Estatal de Agua de Guanajuato
CEH	Consejo Estatal Hidráulico (de Guanajuato)
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CNA	Comisión Nacional del Agua
COTAS	Comité Técnico de Aguas Subterráneas
DOF	Diario Federación
DR	Distrito de Riego
FOFAE	Fondo de Fomento Agropecuario Estatal
GdG	Gobierno del estado de Guanajuato
GdM	Gobierno de México
GdS	Gobierno del estado de Sonora
GDUR	Gerencia de Distritos y Unidades de Riego
GE	Gerencia Estatal
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LDRS	Ley de Desarrollo Rural Sostenible
LFD	Ley Federal de Derechos
OC	Oficinas Centrales
PADUA	Programa de Adecuación de Derechos de Uso del Agua y Redimensionamiento de Distritos de Riego
PER	Public Expenditure Review
PMIR	Programa de Modernización Integral de Riego
PT	Programa de Transferencia (de DR)
REPDA	Registro Público de Derechos de Agua
RO	Reglas de Operación
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAL	Structural Adjustment Loan
TAL	Technical Assistance Loan
TC	Título de Concesión
TdR	Términos de Referencia
URDR	Unidades de Riego para el Desarrollo Rural
cm	centímetro
km ³	kilómetro cúbico
ha	hectárea
M	millón
mm	milímetro
m ³	metro cúbico
ton	tonelada

Resumen Ejecutivo

En muchos aspectos de la gestión y uso de los recursos hídricos México está en la vanguardia de los países en desarrollo. Por ejemplo, dentro del Programa para la Modernización del Manejo del Agua (PROMMA) en marcha, México ha logrado importantes avances en: (a) el monitoreo y la evaluación de la cantidad y calidad del agua superficial y subterránea; (b) la operación de la infraestructura hidráulica y la seguridad de presas; (c) el pronóstico meteorológico e hidrológico; (d) la planeación de recursos hídricos en el ámbito de las cuencas; (e) la administración de los derechos de agua y el control del vertido de aguas residuales; (f) el establecimiento y fortalecimiento de Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS); y (g) la preparación de estudios relacionados con la gestión integrada y sostenible del agua subterránea en algunas áreas con acuíferos sobreexplotados.

Al mismo tiempo, actualmente la gestión de recursos hídricos representa uno de los problemas ambientales más urgentes y de los que más fuertemente impacta a la economía. México sigue luchando con problemas de gestión de recursos hídricos resultantes de un largo período de explotación insostenible del agua, tanto superficial como subterránea en varias cuencas y acuíferos críticos. La raíz de tales problemas incluye la sobreconcesión, los patrones insostenibles de extracción, y la falta de medición, regulación y acciones para hacer valer¹ los títulos de concesión. A pesar de los problemas de sobreconcesión y de las deficiencias en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) ocasionadas en buena medida por la regularización masiva de usuarios llevada a cabo entre 1993 y 2002, puede decirse que México es uno de los pocos países en los que se ha inscrito la gran mayoría de usuarios. Consecuentemente, iniciativas como el Programa de Adecuación de Derechos de Uso del Agua y Redimensionamiento de Distritos de Riego (PADUA) para recuperar volúmenes de agua sobreconcesionados mediante incentivos económicos –y sus interacciones con otros programas– pueden contribuir a depurar los derechos de agua y convertirlos en un verdadero instrumento de gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos.

En años recientes, el Gobierno de México (GdM) ha identificado diversas opciones para ayudar a revertir esta sobreexplotación de sus recursos hídricos. Estas opciones incluyen otros tipos de incentivos para reducir los subsidios relacionados con el uso del agua y la energía eléctrica para el bombeo de agua subterránea, la modernización de infraestructura de riego para promover un uso más eficiente del agua, y el mejoramiento del monitoreo de recursos hídricos superficiales y subterráneos.

La estrategia de asistencia del Banco Mundial incluye varios proyectos y Asistencias Analíticas Consultivas (AAC) que contemplan el apoyo a esas y otras actividades. En particular, para el período 2004-2007, tal estrategia incluye los conjuntos de actividades mostrados abajo. La estrategia implica colaboración entre las diversas iniciativas; por ejemplo, la AAC informal sobre derechos de agua debe considerarse, más que como un trabajo aislado, como un componente de avanzada para la AAC sobre valoración económica del agua, con una potencial contribución al Programa de Modernización Integral de Riego (PMIR) y al PROMMA. Más aún, dado que para lograr una asignación más eficiente del agua desde los puntos de vista social, ambiental y económico, será necesario reasignar derechos del líquido, desde ahora puede anticiparse una muy estrecha relación entre el préstamo sobre derechos de agua y los correspondientes al desarrollo de la política hídrica y al desarrollo de agua potable y saneamiento.

¹ Se utiliza “hacer valer” para significar *enforce* en inglés.

Año Fiscal	AAC Programáticas	AAC Relacionadas	Préstamos de Inversión/Ajuste
2004		<ul style="list-style-type: none"> Derechos de agua 	<ul style="list-style-type: none"> Irrigación y drenaje Descentralización de infraestructura
2005	<ul style="list-style-type: none"> Valoración económica del agua 	<ul style="list-style-type: none"> Salvaguardas ambientales y sociales Infraestructura PER 	<ul style="list-style-type: none"> SAL Ambiental II PROMMA II TAL de agua potable y saneamiento
2006	<ul style="list-style-type: none"> Gobernabilidad/PER Institucionalidad 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos económicos para gestión ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Derechos de agua SAL para desarrollo de la política hídrica
2007	<ul style="list-style-type: none"> Salud ambiental Gestión de calidad del agua 		
2008			<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de agua Potable y saneamiento

En esta Nota de Política se ha adoptado un enfoque novedoso² consistente con la Estrategia de Recursos Hídricos del Banco Mundial, que responde tanto a las realidades de México como al reconocimiento de que es conveniente que la gestión integrada de los recursos hídricos esté orientada por principios aceptados internacionalmente pero que, para que rinda frutos tangibles, debe adaptarse en forma pragmática a las exigencias de cada situación específica y para que las soluciones no sean eminentemente casuísticas ni efímeras, sino que sean institucionalmente factibles y perdurables, deben ceñirse al marco legal vigente. Este enfoque obedeció a un contexto dinámico impulsado por fuerzas sociales y políticas. En efecto, el GdM asumió el riesgo de implantar el PADUA como un programa que no estaba perfectamente diseñado porque los tiempos de respuesta impuestos por las presiones políticas normalmente se miden en días o semanas, mientras que los tiempos de análisis, reflexión, retroalimentación y maduración exigen meses o años. Y lo asumió inmerso en el dilema siempre presente de enfrentar los problemas con la capacidad institucional existente para hacer valer la ley o esperar a fortalecer la autoridad del agua antes de tomar acción alguna. Por su parte, el Gobierno del estado de Sonora (GdS) asumió el reto de aplicarlo en condiciones muy difíciles, dentro de un marco en el que cotidianamente tiene que enfrentar situaciones sociales y políticas muy complicadas porque el agua es muy escasa en esa región del país y porque los conflictos de los usuarios sonorenses con las autoridades y entre ellos mismos no pueden abordarse simplemente con la aplicación rigurosa de la legislación, sino que hay que ponderar realidades tan vivas como la grave situación por la que atraviesa el campo mexicano, ejemplificada dramáticamente por numerosas carteras vencidas y tierras agrícolas

² En la Estrategia de Asistencia al País 2003 del Banco Mundial para la Gestión de Recursos Hídricos, se establece que: “El principal reto de la gestión no es una visión de Gestión Integrada de Recursos Hídricos, sino un enfoque pragmático pero con principios y que busque eficiencia, equidad y sostenibilidad, pero reconozca que la gestión de recursos hídricos es intensamente política, y que la reforma requiere la articulación paso a paso de intervenciones priorizadas, prácticas y pacientes”.

embargadas, y por un mercado de tierras y derechos de agua dinámico pero no cabalmente ortodoxo.

Las consecuencias sociales y económicas de la sobreconcesión y sobreexplotación de recursos hídricos son de tal gravedad que requieren atención urgente, por lo cual la SAGARPA lanzó el PADUA en agosto de 2003. El hecho de que un ministerio de agricultura lidere un programa con el objetivo de promover la sostenibilidad tanto de los sistemas productivos como de las cuencas hidrológicas y los acuíferos, es inusual a nivel internacional y representa una voluntad política muy valiosa y una iniciativa positiva con el potencial considerable de producir un impacto favorable en campo. Esta iniciativa y las valiosas lecciones obtenidas de su aplicación en el acuífero de Caborca en el estado de Sonora, representan dos activos muy relevantes que es indispensable aprovechar.

Ante la solicitud del Gobierno de México, el Banco Mundial decidió sumarse al esfuerzo tomando dos caminos paralelos: el apoyo “en tiempo real” al Gobierno del estado de Sonora y un trabajo analítico más detallado en los principales temas que hay que abordar para conciliar la sostenibilidad de los recursos naturales y de los sistemas productivos en el campo mexicano.³ Los objetivos del estudio acordados con el GdM y el GdS fueron:

- enfocar los objetivos del PADUA de hacer que la producción agrícola sea sostenible y se logre el equilibrio hidrológico en cuencas y acuíferos;
- desarrollar un marco conceptual y guías operativas para el PADUA consistentes con la legislación existente, al tiempo que se mantiene flexibilidad para mantener una facilidad relativa en la implementación y adaptación dependiendo de las necesidades estatales y locales;
- tomar en cuenta la dimensión social (esto es, reconocer a los “ganadores y perdedores” en el proceso, anticipando los efectos, e identificando soluciones apropiadas);
- identificar la lógica económica necesaria y el soporte financiero requerido para lograr cobertura nacional que efectivamente contribuya a resolver el problema de sobreconcesión y sobreexplotación en todo el territorio nacional;
- promover que la aplicación del PADUA sea objetiva y que las autoridades que tomen las decisiones y evalúen sean independientes de las autoridades operativas;
- involucrar a las instituciones relevantes en los ámbitos nacional, estatal y local.

El equipo formado por servidores públicos de los gobiernos federal y sonoreño, apoyado por consultores nacionales e internacionales del Banco Mundial, aprendió mucho de la experiencia en Sonora, reconoció los riesgos del diseño original del PADUA y la necesidad de vincularlo con otros programas en marcha o preparación (inclusive algunos con apoyo del Banco Mundial). En menos de seis meses se realizó una segunda iteración, modificando las Reglas de Operación del PADUA para llegar a una versión más alineada con la legislación vigente, y desarrolló un trabajo cuyo capítulo final no será posible escribir en el corto plazo porque es necesario continuar con el “enfoque de las vías paralelas”: actuando en el campo, reflexionando en las oficinas y retroalimentando dinámica y constantemente el proceso.

Dada la riqueza de información y experiencias anteriores sobre el tema, el informe empieza en el Capítulo I discutiendo ampliamente los antecedentes, es decir: (i) los logros y problemas que se tuvieron al obedecer el mandato de la Ley de Aguas Nacionales de 1992, en el sentido de regularizar a todos los usuarios de aguas nacionales (otorgarles su título de concesión y registrarlos en el Registro Público de Derechos de Agua); (ii) la problemática de sobredimensionamiento de las zonas de riego,

sobreconcesión de las aguas subterráneas y superficiales y sobreexplotación de acuíferos, (iv) los éxitos y dificultades de intentos anteriores de la Comisión Nacional del Agua (CNA) por resolver tal problemática; (v) lo novedoso de la iniciativa del PADUA a nivel internacional; y consecuentemente (vi) los objetivos de este estudio.

En el Capítulo II se empieza con el telón de fondo de la aplicación inicial del PADUA en el estado de Sonora, o sea un análisis jurídico de las Reglas de Operación del programa y de sus recientes reformas, a la luz de las también recientes modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales promulgadas (ambos cambios se dieron en abril de 2004). Tal análisis se enriqueció con el acompañamiento que se hizo del proceso en Sonora. Consecuentemente las recomendaciones propuestas en este capítulo se refieren a la forma de reducir los riesgos de aplicar el PADUA mediante cambios al concepto y operación del programa sugeridos para el corto y mediano plazos.

El Capítulo III inicia por plantear la dimensión del problema de adecuar los derechos de uso de agua a nivel nacional, distinguiendo el caso de las aguas superficiales y el de las aguas subterráneas. Posteriormente propone criterios técnicos, económicos y sociales para seleccionar y dar prioridad en forma objetiva a las áreas bajo riego susceptibles de incorporarse al PADUA. Sugiere formas objetivas, tipo “Benchmarking” para medir y evaluar la efectividad y eficiencia de la aplicación del programa. Después de discutir algunos aspectos económicos y de los mercados del agua, así como un primer acercamiento conceptual a los aspectos institucionales en su acepción más amplia (partiendo del actor principal o sea el usuario de agua-productor) se presenta lo que consideramos ser la principal recomendación del estudio, o sea integrar el PADUA con otras medidas regulatorias, de participación social e incentivos económicos, para estar en condiciones de verdaderamente poder abordar el complejo asunto de adecuar los derechos de uso del agua en México a la disponibilidad efectiva del recurso hídrico.

Finalmente, el Capítulo IV recoge las principales conclusiones y recomendaciones del estudio, incluyendo un resumen de éstas y términos de referencia para trabajos futuros identificados en los anexos. Dichos anexos incluyen trabajos analíticos más detallados con respecto a los fundamentos jurídicos, institucionales, socio-económicos, y técnicos del PADUA.

Como se ha indicado, en menos de seis meses, el GdM modificó las Reglas de Operación (RO) del PADUA para llegar a una versión más alineada con la legislación vigente, y desarrolló un trabajo listo para iniciarse, aunque no será posible escribir su capítulo final en el corto plazo. Las recomendaciones tomadas en consideración, o en su caso por tomarse, incluyeron las siguientes:

- Es importante alinear las RO con la legislación vigente, por ejemplo: (i) cambiar en la denominación del programa, de “adquisición” a “adecuación de derechos de uso de agua”, abriendo así la puerta a financiar opciones que estén alineadas con la ley; (ii) otorgar el papel protagónico que le corresponde a los gobiernos de las entidades federativas que participen; (iii) establecer un acuerdo de coordinación entre la SAGARPA y la CNA, como base para la ejecución del PADUA.
- La aplicación del PADUA en forma inmediata podría resultar menos riesgosa si previamente se reorientara su objetivo, dando real aplicación a las no pocas disposiciones de la Ley de Desarrollo Rural Sostenible (LDRS) que las RO invocan, pero no obtienen su desarrollo posterior, implicando que el PADUA sustituiría su rol de adquiriente directo de derechos de agua por el de fomento a las actividades productivas, persiguiendo ahorros de agua en su objetivo final.

- Es importante para el PADUA caracterizar, en la medida de lo posible y con la información de que disponga, a los tipos de productor, ejidal y particular, y a las unidades productivas, reconociendo (particularmente en el caso de Caborca) que es muy probable que exista un potencial importante para la producción de cultivos de exportación de alto valor agregado.
- Los “Indicadores de gestión” que se utilizan en las RO del PADUA pueden mejorarse utilizando varios parámetros tipo “Benchmarking” para medir los efectos reales físicos y económicos del programa en la reducción del sobredimensionamiento, sobreconcesión y sobreexplotación.
- Puede decirse que el mejoramiento del PADUA y su estrecha vinculación con otros programas, algunos de ellos apoyados por el Banco Mundial, podría contribuir a instrumentar en la práctica mecanismos para que el GdS coadyuve intensamente con la CNA en la gestión de los recursos hídricos.
- Se propone integrar el PADUA con otras medidas complementarias. En particular, se recomienda que, dentro de CNA, haya una vinculación más estrecha de los aspectos técnicos, económicos, jurídicos y de administración de derechos de uso del agua, con las acciones de desarrollo y mejoramiento de la infraestructura de riego, agua potable y saneamiento; así como entre los programas de CNA con los de la SAGARPA y los gobiernos estatales, varios de los cuales están apoyados por el Banco Mundial.

La presente AAC, su análisis, recomendaciones y conclusiones, fue diseminada y discutida en forma preliminar con autoridades relevantes al nivel nacional y estatal, en particular con servidores públicos de alto nivel del GdM (SAGARPA y CNA) y del estado de Sonora. Este proceso inicial de divulgación incorporó una serie de talleres con expertos del Banco Mundial, nacionales e internacionales, y empresas y usuarios locales.

Este documento no pretende ser la última palabra, sino una evaluación honesta del PADUA y una propuesta de posibles caminos a seguir. Consecuentemente, debe considerarse simplemente como un insumo para reuniones de discusión que pudieran tenerse con un grupo amplio de oficiales del GdM, funcionarios del Banco Mundial, y otros interesados al nivel estatal y local.

I. ANTECEDENTES

1. Disponibilidad y usos del agua en México

Se estima que en México la precipitación media anual es de 772 mm, equivalente a un volumen anual de 1,528 km³, del cual se genera un escurrimiento superficial virgen de 394 km³. La recarga media a los acuíferos se estima en 75 km³. La extracción total de agua para los usos consuntivos y no consuntivos es de 217.6 km³, distribuida como se muestra en la Tabla 1. El universo de usuarios es de 355,000 (CNA, 2003), desglosado por tipo de uso como se muestra en la siguiente Tabla .

Tabla 1. Extracciones y número de usuarios en México

USO		EXTRACCIÓN				UNIVERSO DE USUARIOS ¹
		Superficial km ³	Subterránea km ³	Total km ³	%	
CONSUNTIVO	agropecuario	36.8	19.6	56.4	78%	178,000
	abastecimiento público	3.3	6.2	9.5	13%	165,000
	industria autoabastecida	5.0	1.6	6.6	9%	12,000
	SUMA	45.1	27.4	72.5	100%	355,000
NO CONSUNTIVO	generación hidroeléctrica	145.1		145.1	100%	
VOLUMEN TOTAL ESTIMADO				217.6		
VOLUMEN TOTAL INSCRITO EN EL REPDA				214.0		
¹ usuarios registrados en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) + usuarios en proceso de regularización + usuarios conocidos no regularizables						

Fuente: Elaboración propia con datos de CNA, 2003

Se estima que el área total cultivable es de aproximadamente 20 M ha (equivalente al 10% del territorio nacional), de las cuales se cultivan 11.3 M ha con temporal no tecnificado. Las áreas de temporal tecnificado ascienden a 2.4 M ha y cuentan con control de inundaciones, caminos de acceso e infraestructura de control hidráulico. Las restantes 6.3 millones de hectáreas tienen infraestructura de riego (Ver Tabla 2).

Obsérvese que el volumen de extracción total estimado para usos agropecuarios coincide en buena medida con el volumen inscrito en el REPDA.³ En cuanto al número de usuarios, las cifras no coinciden, básicamente porque la gran mayoría de usuarios están asociados y los títulos de concesión se otorgan a dichas asociaciones. De los 56.4 km³ de

³ Sin embargo, no debe inferirse que esos números necesariamente reflejan en todas partes las condiciones reales de extracción, puesto que en algunas cuencas existe un número importante de usuarios clandestinos, así como numerosos problemas de sobreconcesión.

agua que se utilizan para riego, el 65% proviene de aguas superficiales y el 35% de aguas subterráneas. La mayor parte del agua que abastece a los Distritos de Riego (DR) proviene de aguas superficiales reguladas por presas –en buena medida de usos múltiples (riego, control de avenidas y generación de energía hidroeléctrica) y en promedio, sólo el 5% aproximadamente proviene de aguas subterráneas. En cambio, las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDR) están abastecidas mayormente por agua subterránea.⁴

Tabla 2. Áreas con infraestructura Hidroagrícola

	TIPO DE INFRAESTRUCTURA			
	Distrito de Riego (DR)	RIEGO	TOTAL	TEMPORAL
Unidades de Riego para el Des. Rural (URDR)				TECNIFICADO
				DTT
ÁREA (millones ha)	3.4	2.9	6.3	2.4
UNIDADES	82	39,492	39,574	18
USUARIOS	537,091	901,963	1,439,054	ND
ND: no disponible				

Fuente: Elaboración propia con datos de CNA, 2003

2. Regularización de Usuarios⁶

Conforme al Artículo 27 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos que entró en vigor en 1917, el agua es de propiedad nacional y el dominio de la Nación sobre este recurso es inalienable e imprescriptible. Además, la única forma legal de usar, aprovechar o explotar las aguas nacionales, es mediante concesión otorgada por el Ejecutivo federal. Sin embargo, a causa principalmente de la insuficiencia de recursos institucionales, humanos y económicos, y al hecho de que sólo el Presidente de la República tenía autoridad para emitir títulos de concesión, en los 75 años que transcurrieron desde que se estableció la obligatoriedad de las concesiones hasta 1992, en que el Congreso de la Unión aprobó la Ley de Aguas Nacionales (LAN), únicamente

⁴ Población Meta: Los sistemas de riego en México pueden agruparse en dos categorías principales: sistemas pequeños y medianos (de 100 a 3.000 ha) y grandes (>3.000 ha). Los sistemas grandes se dividen en Distritos de Riego (DR) con más de 3 millones de ha (el 60% del total del área irrigada). Estos se irrigan principalmente por fuentes de agua superficial. Los sistemas pequeños (generalmente con menos de 100 ha) se agrupan en URDR, con una área total de 2,8 millones de ha, de las cuales 1,5 millones de ha utilizan agua superficial y 1,3 millones de ha utilizan agua subterránea.

habían sido emitidos 2,000 títulos, pero existía un número considerable de permisos precarios y permisos o autorizaciones provisionales, así como un registro nacional de pozos en el que, aunque sin plena validez jurídica, estaban inscritos varias decenas de miles de aprovechamientos⁵ de aguas subterráneas.

La Ley de Aguas Nacionales y su reglamento (expedido por el Ejecutivo en enero de 1994) establecieron que a más tardar en ese año deberían inscribirse en el REPDA los permisos precarios y provisionales, y que todos los usuarios de aguas nacionales obtuvieran un título de concesión y lo inscribieran en el Registro a más tardar en diciembre de 1995. Para acelerar el proceso, el director general de la Comisión Nacional del Agua expidió un acuerdo delegatorio para facultar al subdirector general de Administración y a los gerentes regionales y estatales a que emitieran títulos de concesión. Dado que el plazo de regularización fue demasiado corto, el Presidente de la República expidió varios decretos de facilidades administrativas y fiscales, de 1995 a 2002, que fueron difundidos mediante una amplia campaña de comunicación, y su aplicación fue apoyada por diversos organismos públicos, como la SAGARPA y asociaciones de usuarios como la Asociación Nacional de Usuarios de Riego (ANUR), entre otros. Los decretos señalaban que las concesiones se otorgarían por 10 años por los volúmenes que los usuarios manifestaran estar usando, y que tales volúmenes serían ajustados una vez que se publicaran las Disponibilidades de Agua mediante Normas Oficiales Mexicanas.

El proceso resultó complejo y los recursos institucionales, humanos y económicos fueron insuficientes, de tal manera que su duración fue de 10 años (Figura 1), en lugar de los tres previstos en la legislación. Uno de los problemas que retrasó el proceso fue que muchos usuarios estaban reacios a regularizarse porque temían que ese control inicial llevara después a cobrarles por el uso del agua, como de hecho empezó a suceder en 2003 con el cobro a los usuarios de riego (antes exentos) de un pequeño cargo por lo que utilicen por encima de su volumen concesionado. En ese entonces el interés por regularizar era más de la autoridad que de los usuarios por contar con un título de concesión que les otorgara seguridad jurídica.

La regularización logró captar la información de prácticamente todos⁶ los usuarios de aguas nacionales; sin embargo, por las limitaciones señaladas antes, ocurrieron los siguientes tropiezos:

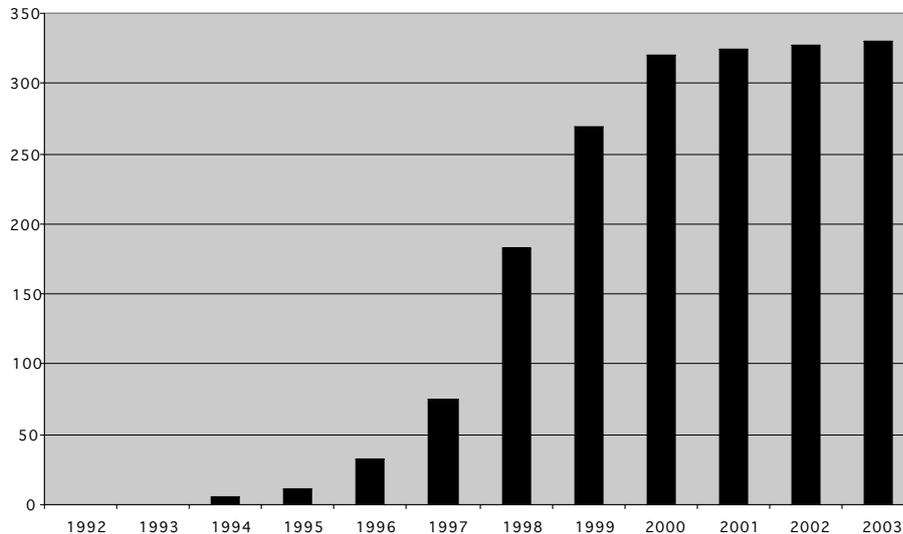
- en numerosos acuíferos y cuencas los volúmenes concesionados exceden a la disponibilidad de agua;
- se alteraron las características principales de los decretos de veda cuya vigencia continúa;
- numerosos usuarios declararon volúmenes mayores a los efectivamente usados; y
- parte de la información en el Registro Público de Derechos de Agua es de dudosa confiabilidad.

Si a lo anterior se adicionan otros factores que en su momento afectaron derechos consolidados, no es difícil entender que se está ante una difícil y compleja problemática. Desde este enfoque una solución política y jurídica se impone, y la autoridad afronta el gran desafío conforme a exigencias de las recién publicadas modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales, de asegurar que las concesiones y asignaciones de agua estén fundamentadas en la disponibilidad efectiva del recurso.

⁵ Se conoce como “aprovechamientos” a pozos, norias y manantiales.

⁶ Se estima que el número de usuarios conocidos no regularizables no excede al 5% de los usuarios ya registrados.

Figura 1. Concesiones para el uso de aguas nacionales inscritas en el REPDA de 1992 a 2003. (miles de títulos acumulados)

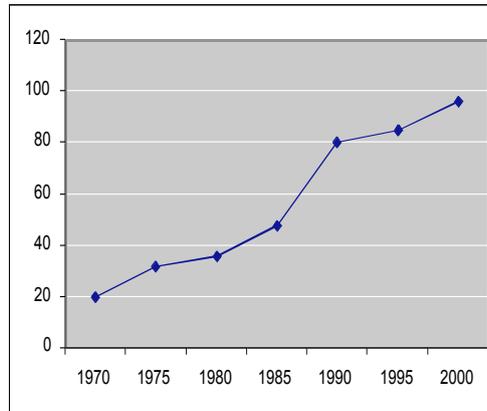


Fuente: Gráfica elaborada con datos de la CNA, 2003

3. La problemática de sobredimensionamiento, sobreconcesión y Sobrexplotación

En las zonas áridas y semiáridas de México, una buena parte de los Distritos de Riego (DR) y de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDR), abastecidas tanto por aguas superficiales como subterráneas, enfrentan serios problemas. En muchos casos, las superficies de riego, en general diseñadas originalmente para responder a las necesidades de su época y con la información hidrológica disponible entonces, ahora resultan sobredimensionadas a causa de la presión demográfica, el crecimiento urbano, las sequías prolongadas y mejores estadísticas hidrológicas y estudios hidrogeológicos. A esto se agrega el asunto de la sobreconcesión de derechos de uso de agua, descrita en el apartado anterior. La problemática se agrava en el caso del agua subterránea porque durante años se ha estado minando el almacenamiento de una gran cantidad de acuíferos. Actualmente, de los 654 acuíferos identificados en el país, 97 (que suministran agua para todos los usos) están sobrexplotados, a tal grado que se estima un ritmo de minado de aproximadamente 8 km³/año, con los consecuentes abatimientos de los niveles piezométricos y en algunos casos salinización del agua subterránea. Esto ya ha ocasionado, además de severos daños ambientales, que los elevados costos de bombeo resultantes y la mala calidad del agua hayan obligado a muchos productores agrícolas a abandonar sus tierras y, de no tomarse medidas inmediatas, existe el riesgo inminente de colapso económico de muchas actividades abastecidas con agua subterránea. Por estas razones, además de que las primeras aplicaciones del PADUA se han hecho en acuíferos, este documento se refiere principalmente a las aguas subterráneas. En la Figura 2 se muestra la situación de las zonas de riego y del recurso hídrico, superficial y subterráneo, que las abastece, y se ilustra cómo el número de acuíferos sobrexplotados en México (eje y) se ha quintuplicado durante las últimas tres décadas (eje x).

Figura 2. Evolución del número de acuíferos sobreexplotados en México de 1970 a 2000



4. Algunos intentos anteriores de la Comisión Nacional del Agua para abordar la problemática

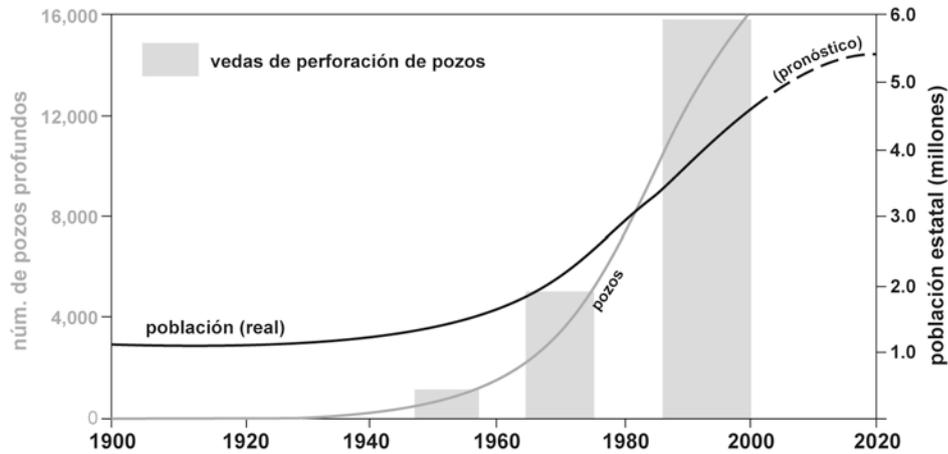
La legislación de aguas mexicanas, principalmente la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y los artículos en materia de aguas de la Ley Federal de Derechos (LFD) proveen cuatro tipos de instrumentos para administrar el uso de las aguas nacionales:

- Regulatorios
 - títulos de concesión para usar agua y su inscripción en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA)
 - reglamentos, vedas y reservas
- Orden y control
 - inspección y medición
 - sanciones
- Económicos
 - obligación de los usuarios de pagar por el uso
 - mercado de derechos de agua
- Participativos
 - asociaciones de usuarios
 - consejos de cuenca
 - Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS)

Sobre los *instrumentos regulatorios* ya se describieron arriba los logros y dificultades de una década de esfuerzos por otorgar su título de concesión a todos los usuarios de aguas nacionales e inscribirlos en el REPDA. Por otra parte, los aproximadamente 100 decretos de veda⁷ actualmente vigentes, inician su expedición en 1948, proceso que continúa hasta la década de los 70 y 80. En la Figura 2 puede observarse que tales decretos no surtieron el efecto esperado, puesto que el crecimiento del número de acuíferos sobreexplotados se hizo más intenso precisamente a partir de la década de los 80. Este fenómeno de falta de regulación efectiva es más evidente en el caso del estado de Guanajuato (Figura 3), la cual pareciera indicar que en la medida en que se fue vedando una mayor parte del territorio, hasta llegar a la totalidad del estado, fue acelerándose la perforación de pozos clandestinos.

⁷ Un decreto de veda puede abarcar más de un acuífero, puesto que fueron expedidos con referencias a límites político-administrativos o coordenadas geográficas, y no conforme a los límites de las cuencas o los acuíferos.

Figura 3. Crecimiento de la población y perforación de pozos en el estado de Guanajuato, ilustrando la no-efectividad de las vedas



Fuente: Foster, Garduño y Kemper, 2004

En cuanto a los *instrumentos de orden y control* puede decirse que, a pesar del incremento de visitas de inspección realizadas por la Comisión Nacional del Agua, ilustrado por el hecho de que sólo en el año 2002 se efectuaron 4 545 visitas al nivel nacional, es decir más de tres veces las efectuadas durante el período 1995-2000, el número de usuarios visitados fue apenas del 1.2% de los inscritos en el REPDA. Esto habla de la escasa capacidad institucional de la autoridad del agua en México para hacer valer las leyes. Y ahora, que bajo las modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales, expedidas el 29 de abril de 2004, las causas de sanción son más estrictas y las penas económicas mucho más cuantiosas, la interrogante es si la autoridad tendrá capacidad para hacer cumplir y si los montos de las penas no irán a resultar tan grandes que en lugar de inducir a un buen comportamiento de los usuarios, simplemente los obligue a abandonar la actividad productiva.

En relación con los *instrumentos económicos*, según la Ley Federal de Derechos (LFD), los cargos por uso de aguas nacionales son los mostrados en la Tabla 3, correspondiendo la Zona 1 a los municipios con más escasez de agua, y la 9 a los de mayor abundancia. Por su parte, la Tabla 4 muestra un ejemplo de recaudación anual, en la cual en primer lugar, los montos recaudados fueron equivalentes al 66% del presupuesto de egresos de la CNA. Si bien este valor es muy significativo, todavía hace falta alinear los valores de los cargos por uso del agua pues, como se observa, los usos industriales, comerciales y de servicios cuyos volúmenes extraídos representan menos del 10% del uso consuntivo total, aportan casi el 90% del ingreso, lo cual implica importantes subsidios cruzados al riego y a los servicios de agua potable y alcantarillado.

Tabla 3. Rango del cargo por el uso de aguas nacionales

USO	MONTO en 2002 (Centavos/m ³)	
	ZONA 1	ZONA 9
Uso general	1,338.85	105.09
Agua potable	26.52	0.31
Balnearios	0.76	0.08
Acuacultura	0.22	0.02
Agropecuaria	0.0	0.0
Hidroelectricidad	0.28	0.28

Fuente: Elaboración propia con base en la LFD

Tabla 4. Recaudación en 2001 por cargos conforme a la LFD

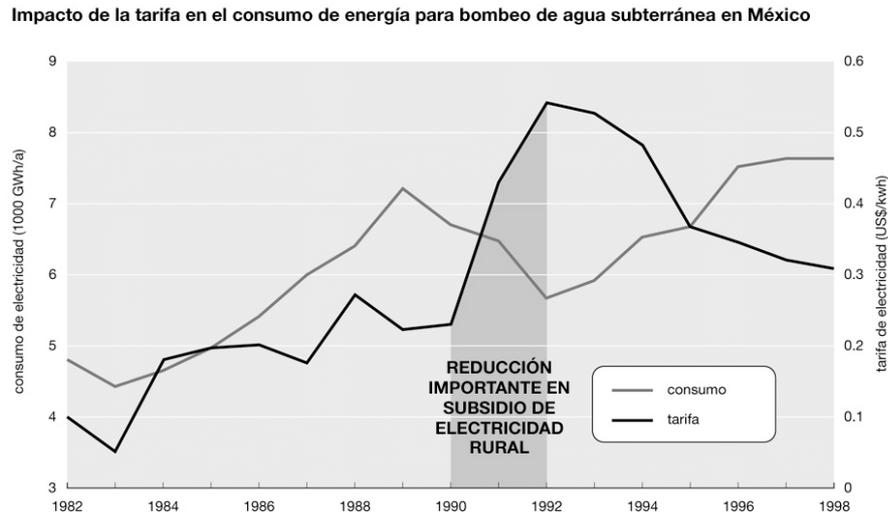
CONCEPTO	MONTO (millones de pesos)
Presupuesto	9,717.0
Recaudación	6,378.4
Uso o aprovechamiento de aguas nacionales	4,996.4
Usos (volumen declarado en miles de millones m ³)	
- agropecuario	0.0
- acuacultura (193)	0.4
- hidroeléctrico (128,875)	349.0
- público urbano (1,179)	330.0
- recreativo (127)	20.0
- régimen general -industria, comercio y servicios (1,032)	4,297.0
Uso de cuerpo receptor para descargar aguas residuales	64.0
Agua en bloque a centros urbanos e industriales	935.0
Servicio de riego	135.0
Extracción de materiales	35.0
Uso de zonas federales	20.0
Diversos (trámites, regularización y multas)	193.0

Ya se han empezado a tomar medidas para lograr dicha alineación, por ejemplo, a partir de 2003, conforme a modificaciones aprobadas en la LFD, los usuarios de agua para fines de riego agrícola (antes exentos), están obligados a pagar 10 centavos de peso mexicano por cada m³ que en su extracción excedan del volumen concesionado. Los organismos operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento, también conforme a modificaciones a la LFD aprobadas por el Congreso de la Unión en 2003, deben pagar

tarifas altas cuando extraigan caudales mayores al volumen equivalente a una dotación diaria de 300 litros por persona. De esta manera se transmite a los organismos operadores el costo de oportunidad del recurso, se evita que abastezcan a las industrias a tarifas inferiores a las previstas por la LFD para establecimientos autoabastecidos, y se evita que dichos organismos utilicen el agua para fines distintos a los autorizados en sus títulos de concesión. La contrapartida a los controles anteriores son estímulos previstos en las modificaciones mencionadas a la LFD, en el sentido de que los ingresos que se obtengan de los organismos operadores se destinan a la realización de acciones de mejoramiento de eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, para lo cual los municipios deben destinar una cantidad igual que la de los cargos devueltos.

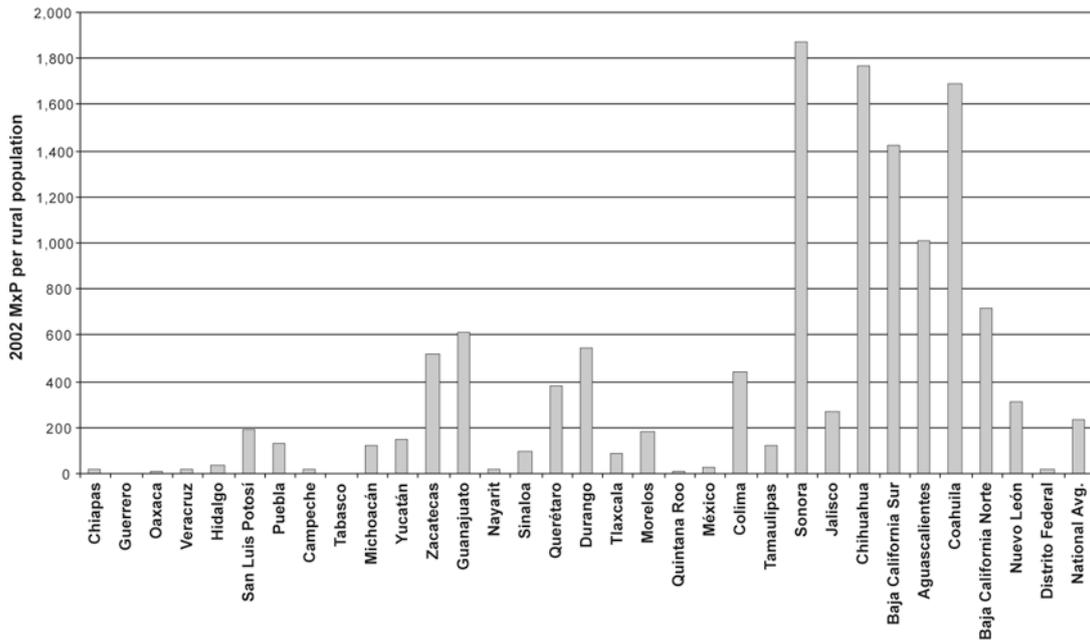
En la agricultura de riego ha habido diversos programas exitosos para usar más eficientemente el líquido, como los de uso eficiente del agua y la energía y de ferti-irrigación. Lamentablemente, en general, los usuarios de agua subterránea beneficiados con tales programas han utilizado los ahorros de agua para expandir la superficie de riego o sembrar más dobles cultivos, y los acuíferos no han resultado beneficiados. El instrumento económico que sí ha tenido un efecto notable en la reducción de las extracciones de agua subterránea ha sido la disminución de los subsidios en las tarifas de energía eléctrica para bombeo para riego agrícola. En efecto, este subsidio ha contrarrestado en cierta medida el incremento del costo de otros insumos que ha afectado a la producción agrícola, pero ha contribuido a la sobreexplotación de los acuíferos. La Figura 4 muestra el impacto de la tarifa en el consumo de energía; el consumo de electricidad disminuyó notablemente durante los dos años en que se incrementó la 'Tarifa 09', pero en cuanto dicha tarifa volvió a bajar, los consumos subieron de nuevo. Un asunto que seguramente habrá que abordar en el futuro desarrollo del PADUA es la disparidad de los subsidios de energía entre los estados, lo cual queda de manifiesto en la Figura 5; es interesante notar que el estado que concentra el mayor subsidio es precisamente Sonora, en donde se ha empezado a aplicar el PADUA. Por otra parte, la Tabla 5 muestra los valores actuales de la Tarifa 09 en comparación con las tarifas residenciales, destacándose el hecho de que, en forma acoplada con las modificaciones a la LFD mencionadas arriba, las nuevas tarifas para bombeo para riego agrícola establecen valores mayores para consumos de energía superiores a los requeridos para extraer el volumen de agua concesionada. Otro asunto relevante es que se estableció una fórmula para calcular el caudal extraído con base en la energía consumida, abordándose de esa manera la añeja dificultad de medición directa de los consumos de agua.

Figura 4. Impacto de la tarifa de consumo de energía para bombeo de agua subterránea en México



Fuente: CFE

Figura 5. Distribución geográfica del subsidio de energía eléctrica en la agricultura, 2002



Fuente: Informe del Banco Mundial No. 27894-MX, *Public Expenditure Review*, pp./ 86; 150-157.

Tabla 5. Tarifas de energía eléctrica en 2003

TARIFA	RANGO	MONTO (Pesos/KWh)
1. Servicio doméstico	Primeros 75 KWh	0.517
	Resto del consumo, hasta 140 KWh	0.622
	Resto del consumo, mayor a 140 KWh	0.863
	Consumo excedente	1.809
9. Bombeo riego agrícola en baja tensión	Primeros 5,000 KWh	0.337
	Siguientes 10,000 KWh	0.374
	Siguientes 20,000 KWh	0.410
	Consumo excedente	0.448
9M. Bombeo riego agrícola en media tensión	Primeros 5,000 KWh	0.337
	Siguientes 10,000 KWh	0.378
	Siguientes 20,000 KWh	0.413
	Consumo excedente	0.452
9CU. Bombeo riego agrícola en baja o media tensión	Consumos iguales o menores a los necesarios para extraer volumen concesionado	0.300
	Para el excedente, si el consumo es mayor, se aplican las tarifas 9 o 9M, según corresponda	- mín. 0.337 - máx. 0.452

Fuente: Elaboración propia con datos de la CFE

El tema de los mercados de derechos de agua se aborda en el Capítulo III-3, por haber sido objeto de un análisis específico en este estudio.

Finalmente, el *instrumento de participación* más importante para la gestión del agua subterránea, son los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas. En efecto, a partir de la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales en 1992, la Comisión Nacional del Agua promovió en todo el país el establecimiento de estas organizaciones de la sociedad civil para ayudar a abordar el reto de la gestión del agua subterránea, especialmente en los casi 100 acuíferos sobreexplotados y, a noviembre de 2003, se habían instalado 64 en otros tantos acuíferos del país. El grado de maduración y resultados de estos organismos es muy variable, pero a guisa de ejemplo, en el Cuadro 1 se muestra el caso de los COTAS del estado de Guanajuato. La lección más importante de esta experiencia es que los COTAS son un instrumento con gran potencial para crear la base social que requiere la gestión sostenible de los acuíferos, pero que en general los COTAS de Guanajuato no podrían haberse establecido ni perdurar sin el apoyo firme del gobierno del estado, y que su futuro en buena medida depende de qué tanto la CNA esté dispuesta a poner en la práctica el mandato de la LAN modificada en cuanto a descentralización a los gobiernos estatales y a los organismos de la sociedad. Es decir, hace falta en doble enfoque: de “abajo hacia arriba” y de “arriba hacia abajo”.⁸

⁸ En inglés: *bottom-up and top-down*.

Cuadro 1. Los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS) del estado de Guanajuato: Avances y Retos

<p>El Gobierno del estado de Guanajuato (GdG) promueve las bases sociales para la gestión del agua subterránea con la meta de que evolucionen hacia verdaderos organismos de gestión de acuíferos. Trabajan en conjunto con los Distritos de Riego (DR) de aguas superficiales en el Consejo Estatal Hidráulico de Guanajuato (CEH) pero no ha sido resuelta adecuadamente su relación con el Consejo de la Cuenca Lerma-Chapala. Desde 1998, el GdG apoya 14 Comités Técnicos de Aguas Subterráneas, a través de un fideicomiso con el nombre de FIPASMA, algunos organismos privados y usuarios les pagan por servicios, y la CNA ha empezado a inyectarle recursos económicos. Los COTAS de Guanajuato han establecido un mecanismo permanente de interacción usuarios-gobierno estatal-gobierno federal, en la cual cada COTAS (como una asociación civil con su estructura y financiamiento propios) tiene la oportunidad de buscar nuevos acuerdos y financiamiento de otras fuentes locales y de ajustarse a sus peculiaridades específicas. Sus principales logros han sido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • establecer el diálogo con los usuarios de aguas subterráneas y mejorar la información sobre dichos usuarios; • proporcionar servicios a la comunidad de usuarios de aguas subterráneas; • apoyar campañas de comunicación pública sobre la importancia, estado y necesidades del agua subterránea; y • facilitar y apoyar la depuración del padrón de usuarios y el monitoreo del uso, nivel y calidad del agua subterránea. <p>Para éstas y futuras tareas es importante no considerar a los COTAS aislados, sino como organizaciones independientes intermedias, posicionadas entre usuarios individuales o grupos de usuarios y las oficinas de gobierno municipal, estatal y federal, con la tarea general de administrar y proteger recursos de agua subterránea. En la siguiente tabla se muestra una propuesta preliminar de las funciones de los COTAS y todos los demás actores involucrados. Desde luego que los COTAS han proporcionado servicios a los usuarios, pero no hay que perder de vista que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • son básicamente organizaciones en donde todas las categorías de usuarios pueden agruparse y estar representadas; y • en general, necesitan ampliar su base de miembros activos para asegurar que los COTAS sean verdaderamente representativos. 						
FUNCIONES	<i>Organizaciones Civiles</i>			<i>Oficinas Gubernamentales</i>		
	USUARIOS	COTAS	CEH o CC	CEAG	CNA-GE / OC	OTRAS
obtener / cumplir con derechos de uso del agua	R	a			H	
operación y mantenimiento de pozos / sistema	R	a		a		
medición de extracción de agua subterránea	R	a			H	
preparar / implementar planes de gestión de acuíferos	R	c	c	a	H	R
denunciar pozos / perforaciones clandestinas	c	R			H	
denunciar fuentes potenciales de contaminación	c	R			H	a
reconciliar datos de uso de agua y energía	c	R		a	a	a
mantener actualizados perfiles de usos / usuarios	c	R		a	H	
actualizar información sobre estado del acuífero		R		a	a	
promover campañas públicas de comunicación		c	R	R	a	
monitorear niveles, usos y calidad del agua subterránea	c	c		R	R	
movilizar y evaluar las contribuciones del COTAS	c		c	R		
mantener actualizado el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA)	c	c			R	
controlar disposición / trat. de residuos / aguas residuales	R*	c		a		H
resolver disputas de usuarios / contaminadores	c	c		a	R	c

**GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN MÉXICO:
EL PAPEL DEL PADUA EN LA SOSTENIBILIDAD HÍDRICA Y EL DESARROLLO RURAL**

formular / implementar medidas de ahorro de agua	R*	c	c	c	H	c
formular / implementar ordenamiento territorial	c*	c	c	c		R y H
<p>R responsable H hacer valer (<i>enforce</i>, en inglés) c contribución a apoyo</p> <p>USUARIOS – usuarios de aguas subterráneas, individuos o asociaciones CEH o CC – Consejo Estatal Hidráulico o Consejo de Cuenca CEAG – Comisión Estatal de Aguas de Guanajuato CNA-GE/OC – Gerencia Estatal u Oficinas Centrales de la Comisión Nacional del Agua OTRAS – dependencias federales / estatales / municipales relacionadas con el ordenamiento territorial, protección ambiental o producción y extensión agropecuaria</p> <p>*Los organismos / personas relacionados con el desarrollo territorial pueden ejecutar estas funciones en lugar de los usuarios</p>						

Fuente: Foster, Garduño y Kemper, 2004

La principal conclusión que se deriva de las experiencias anteriores en aplicar instrumentos regulatorios, de orden y control, económicos y participativos es que si bien estas iniciativas, básicamente de la Comisión Nacional del Agua, han logrado importantes avances puntuales, no ha sido posible en general que sean perdurables. Tal vez una de las razones haya sido la poca integración entre los diversos tipos de instrumentos aplicados. En el siguiente apartado se discute la iniciativa de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Alimentación, Desarrollo Rural y Pesca (SAGARPA), materia de este informe, es decir el PADUA, y en el Capítulo IV se propone integrar todas estas iniciativas, con la esperanza de lograr mejores y más perdurables resultados.

5. El PADUA: una iniciativa novedosa de la SAGARPA

Las consecuencias sociales y económicas de la problemática originada por el sobredimensionamiento de las zonas de riego, la sobreconcesión de derechos de agua y la sobreexplotación de acuíferos descrita en el Capítulo I, son de tal gravedad que requieren atención urgente, por lo cual la SAGARPA, lanzó el PADUA en agosto de 2003. El hecho de que un ministerio de agricultura lidere un programa con el objetivo de promover la sostenibilidad, tanto de los sistemas productivos como de las cuencas hidrológicas y los acuíferos es inusual a nivel internacional y representa una voluntad política muy valiosa y una iniciativa positiva con un potencial considerable de producir un impacto real y favorable en campo. Esta iniciativa y las valiosas lecciones obtenidas de su aplicación en el acuífero de Caborca en el estado de Sonora, que se describen en la segunda sección del Capítulo II, representan dos activos muy relevantes que es indispensable aprovechar.

II. APLICACIÓN INICIAL DEL PADUA

1. Análisis jurídico del PADUA

El propósito del PADUA es coadyuvar en la solución de la problemática ocasionada por el sobredimensionamiento de las zonas de riego, la sobreconcesión de los recursos hídricos y la sobreexplotación de los acuíferos. Originalmente se denominó “Programa de Adquisición de Derechos de Agua”, y sus Reglas de Operación (RO)⁹ y posterior modificación fueron publicadas en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el 12 de agosto de 2003 y 23 de abril de 2004 respectivamente, reforma esta última que le denominó “Programa de Adecuación de Derechos de Uso del Agua y Redimensionamiento de Distritos de Riego”. **El fundamento jurídico del PADUA, invocado en las RO, pero no desarrollado suficientemente, es la Ley de Desarrollo Rural Sostenible, y su objetivo se concreta al otorgamiento de apoyos directos a los productores a cambio de su renuncia a volúmenes concesionados.**

El objetivo del análisis jurídico¹⁰ fue examinar la coherencia de las RO del PADUA con la Ley de Aguas Nacionales recientemente modificada, las implicaciones de su implementación bajo su concepción actual y su eventual reorientación. La entrada en vigor el 30 de abril de 2004 de importantes reformas a la LAN, entre cuyos preceptos se procuran las herramientas para tratar de corregir el gran desequilibrio hidrológico en numerosas cuencas y acuíferos del país, es la razón por la cual el análisis se hace extensivo a las principales características del régimen de concesiones y asignaciones y los efectos que para las mismas se derivan de la intervención del Ejecutivo, cuando razones de interés o utilidad pública así lo reclaman. La vivencia del equipo destacado por el estado de Sonora en el Distrito Altar Piquito Caborca para aplicar el PADUA, también ha sido aprovechada para destacar los aspectos de carácter jurídico que requieren atención a fin de encuadrar su marco dentro de la necesaria intervención administrativa. **Las conclusiones del análisis jurídico son:**

- **Las RO del PADUA constituyen una norma de jerarquía secundaria y no acatan el papel que** en materia de competencias sobre administración del agua e inclusive sobre interpretación de la misma ley, **otorga la LAN a la Comisión Nacional del Agua** como autoridad federal única en la materia.
- **La aplicación del PADUA, con sus RO tal como están corre serios riesgos,** porque el *apoyo* que se otorgaría a quienes renuncien a un determinado volumen concesionado sin que medie ninguna contraprestación adicional, puede configurarse de dos maneras:
 - Como una ***adquisición de derechos*** por parte de **la Federación** como figura alterna al *rescate de derechos*, lo cual **no registra antecedentes legales;** si bien es cierto que, a la luz de las recientes modificaciones, se permite la incursión de la autoridad de aguas en el *mercado de derechos*, para actuar en casos de emergencia y con carácter temporal, su aplicación al PADUA por la SAGARPA (que no es autoridad de aguas), requeriría el pronunciamiento expreso de la CNA facultada legalmente para interpretar la ley.

⁹ En el Anexo I se presenta una síntesis de la RO, comparando la versión original y la modificada e indicando en qué grado fueron consideradas las recomendaciones.

¹⁰ El desarrollo completo se presenta en el Anexo II.

- Como una extinción del derecho a causa de la renuncia de su titular, pero al otorgarle una *compensación económica*, **se puede llegar a traspasar las fronteras de lo no permitido al hacer referencia a las observaciones que en materia de “compensaciones a particulares” formulara el Poder Ejecutivo**, con ocasión del primer proyecto de decreto mediante el cual el Congreso de la Unión propuso modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales. El Legislativo eliminó el término *compensación* del artículo correspondiente.
- **La aplicación del PADUA en forma inmediata podría resultar factible** si previamente se reorienta su objetivo, dando real aplicación a las no pocas disposiciones de la Ley de Desarrollo Rural Sostenible (LDRS) que las Reglas de Operación invocan como su fundamento en el proemio (por ejemplo, el deber de quienes hagan uso productivo de las tierras, de seleccionar técnicas y cultivos que garanticen la conservación o incremento de la productividad), pero no obtienen su desarrollo posterior. **Es factible desarrollar tales disposiciones de la LDRS concretándolas en los convenios que se celebren con los usuarios.**¹¹ En estas condiciones:
 - el PADUA sustituiría su rol de adquirente directo de derechos de agua por el de fomento a las actividades productivas, persiguiendo ahorros de agua en su objetivo final;
 - los roles de la CNA y SAGARPA debían formar parte del Acuerdo de Colaboración que por ley y conforme a las mismas RO, deben celebrar tales organismos; la reorientación así invocada requiere de compromisos por parte de los usuarios, y necesita para su implementación:
 - establecer la obligación del beneficiario del *Apoyo* de obtener ahorros de agua que es lo que la Federación espera y exige de él como contraprestación al *Apoyo*;
 - las obligaciones de los usuarios debe incorporar como solidarios a terceros que, en virtud de contratos con el titular del derecho de aguas, exploten los terrenos con derecho de riego los que son los verdaderos usufructuarios del agua.
 - si las tierras a las cuales se encuentra afectado económicamente el derecho de aguas, fueren materia de procesos judiciales, se requerirá el previo acuerdo con el acreedor hipotecario para asegurar la libertad de disposición sobre los ahorros de agua que se obtengan.
 - los ahorros de agua que se logren, conforme a la LAN, serían reducidos del volumen de agua concesionada, por mediar en su generación recursos públicos; será a la que corresponde determinar el destino de los mismos conforme al orden de prioridad establecido por la ley.
 - la Asociación de Usuarios a cuya organización pertenecen los productores beneficiados, debe convenir con la CNA como mínimo, la forma de cómputo de los caudales efectivamente extraídos y los sistemas de medición directos e indirectos a fin de garantizar que el beneficio que se produzca mediante el esfuerzo de los productores beneficiados con el PADUA, no sea aprovechado por otros que no han contribuido.

¹¹ El Anexo III contiene los procedimientos y formatos propuestos por el Banco Mundial para aplicar el PADUA en forma inmediata.

Sujeto a estudios futuros, algunos de los cuales están más ampliamente descritos en las recomendaciones que se resumen en el Cuadro 4, se vislumbran algunas **opciones para lograr la adecuación de derechos en el mediano plazo**:

- **Integración del PADUA a un fondo de reconversión productiva** con aportaciones adicionales (por ejemplo, de recursos de la Alianza para el Campo, PROCAMPO, ahorros de subsidios de energía al bombear menos agua con Tarifa 09, etc.), manejado directamente por los productores.¹² El fondo podría plantearse como una empresa cuyas acciones son derechos de agua, y los productores serían accionistas en la medida en que tuvieran concesiones vigentes.
- **Análisis de la capacidad institucional y de los usuarios para abordar la adecuación de los derechos de agua que exige la Ley de Aguas Nacionales modificada, bajo diferentes esquemas**, tales como:
 - **programas sectoriales tipo PADUA**, limitándolo a los Distritos de Riego o incorporando también las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural;
 - **programas intersectoriales de adecuación**, considerando en forma integral aguas superficiales y subterráneas, así como el reuso de aguas residuales; y
 - **ofensiva integral, ejercitando el poder que le da la LAN a la CNA, para intervenir las aguas por motivos de interés o utilidad pública**, pero con los mecanismos de participación que también provee la ley (para que los gobiernos estatales y municipales y los usuarios organizados coadyuven en hacer valer la ley), y con apoyos financieros provistos en programas, como los apuntados en los dos esquemas anteriores.
- **Acciones inmediatas recomendadas** como apoyo para instrumentar cualquiera de los esquemas anteriores:¹³
 - **identificar las acciones** de carácter funcional y operativo **que en materia de aguas les puedan ser delegadas a las entidades federativas y municipios**, y plasmarlas en acuerdos de coordinación a fin de obtener el concurso de dichas autoridades en el cumplimiento y aplicación de la ley;
 - **compatibilizar los perímetros declarados como zonas de veda** según los decretos vigentes, **con los límites de los acuíferos** conforme a publicación oficial de enero de 2003;
 - **actualizar el censo de usuarios en las zonas de veda y los padrones de usuarios de las Asociaciones**, no sólo para verificar su interrelación con los registros del REPGA, sino para integrarlos a los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas y comprometerlos en la instrumentación de las medidas que deberán plasmarse en normas para regular los aprovechamientos y descargas; y
 - **preparar un modelo muy general de Reglamento de Acuífero** que pueda ajustarse a condiciones específicas mediante procesos de concertación.
- **Explorar las ventajas y desventajas de un título de concesión colectivo**, tomando en cuenta que:
 - podría hacer posible intervenir los derechos de agua en acuíferos sobreexplotados;
 - antes de adoptar esta medida, es necesaria una rigurosa evaluación de los antecedentes que su aplicación ha generado, en especial:
 - la no claridad jurídica de los derechos preexistentes a la expedición del título colectivo, no obstante haber continuado vigentes los aprovechamientos individuales; y

¹² Manuel Contijoch, Comunicación personal.

¹³ En el Capítulo III-1 se sugieren algunos criterios para seleccionar y priorizar las áreas en donde sería necesario adecuar los derechos de agua.

- la falta de tejido social que favorezca la gestión colectiva en beneficio del acuífero y que favorece entre los usuarios la petición de títulos individuales como en el caso de Caborca.
- **Proponer contenidos a la reglamentación de la LAN**, resultado de la experiencia de la aplicación del PADUA y en general de los problemas que se anticipan en la adecuación de los derechos de agua requerida por las recientes modificaciones a la ley, por ejemplo en los siguientes temas:
 - según parece deducirse del Artículo noveno transitorio, se afectan los actuales títulos de concesión y asignación, por **haberse reducido las duraciones de las concesiones** de 50 a 30 años **y de la caducidad** de 3 a 2 años;
 - los efectos que sobre el título de concesión tiene la **no garantía de la existencia o invariabilidad de los volúmenes concesionados**; una posibilidad sería adecuar los volúmenes concesionados *como parte alícuota* de la *disponibilidad media o rendimiento seguro*;
 - **la rigidez de la regulación en materia de transmisión de derechos**, que otorga atribuciones a la autoridad para negar la transacción aun si la misma sólo implica el cambio de nombre del titular, merece un tratamiento reglamentario para eliminar cualquier uso de facultad discrecional y poder aprovechar este instrumento económico en la reasignación del recurso; y
 - los factores que deben tomarse en cuenta al momento de determinar los **costos a cubrir a los usuarios, obligados en tiempos de escasez a entregar los excedentes de agua** que registren como producto de ahorros resultantes de inversión, modernización de la infraestructura y tecnificación del riego efectuadas con recursos propios; el no reconocimiento del valor económico agregado que el usuario deja de percibir, se convertiría en un claro desestímulo a la inversión privada.

2. Recomendaciones de corto plazo al Gobierno del estado de Sonora

a. *El Distrito de Riego 037 y el Acuífero de Caborca*

El Distrito de Riego (DR) 037 “Altar-Pitiquito-Caborca” se ubica al norte del estado de Sonora. En esta región, la precipitación media anual es inferior a 150 mm; mientras que la evaporación promedio anual supera los 2,000 mm. El Distrito se abastece con agua de la presa Cuauhtémoc, y del acuífero, mediante 832 pozos profundos que bombean a una profundidad dinámica promedio de 100 m. Estos sistemas de bombeo se distribuyen en una superficie aproximada de 250,000 ha, pero la superficie promedio regada ha variado de 65,000 ha en 1970 a 30,000 ha en 2001. El 70% de la superficie sembrada en el Distrito se cubre con cultivos perennes como la vid, el espárrago, el olivo y la alfalfa; y el resto, con cultivos anuales como las hortalizas, el maíz y el trigo. Los sistemas de riego presurizado cubren una superficie cercana a los 13,000 ha y se concentran en los cultivos perennes.

En la Figura 6 se muestran, con líneas y rombos, la superficie sembrada, y con barras el volumen extraído. El volumen extraído se ha estimado por métodos indirectos (Instituto Mexicano de Tecnología de Agua, IMTA, 2002), ya que solamente el 20% de los pozos tiene medidor de caudal, de los cuales muchos se encuentran en mal estado o no cumplen con las especificaciones de instalación. Las tendencias de superficie sembrada y extracción de agua son casi paralelas durante el período en que el DR fue administrado por el Gobierno Federal. A partir de 1992, en que fue transferido a los usuarios y se expidió su título de concesión, se dispara la curva de extracciones a valores superiores a los máximos históricos a pesar de que la superficie sembrada subió

ligeramente durante tres años y después continuó descendiendo al ritmo anterior, cuestión difícil de entender, a no ser que se explicara por un radical cambio a cultivos mucho más consumidores de agua. Otra explicación sería que la extracción en realidad no hubiese tenido ese repunte y que se hubiera seguido extrayendo un caudal inferior a los 400 Mm³/año durante el período 1994-2001, lo cual parecería más congruente con la pendiente casi uniforme de la curva de descenso de los niveles estáticos de la Figura 7. De cualquier forma, estas aparentes inconsistencias refuerzan la imperiosa necesidad de instalar medidores y de revisar la información y los modelos numéricos hidrogeológicos.

Figura 6. Volumen extraído y superficie sembrada por año agrícola

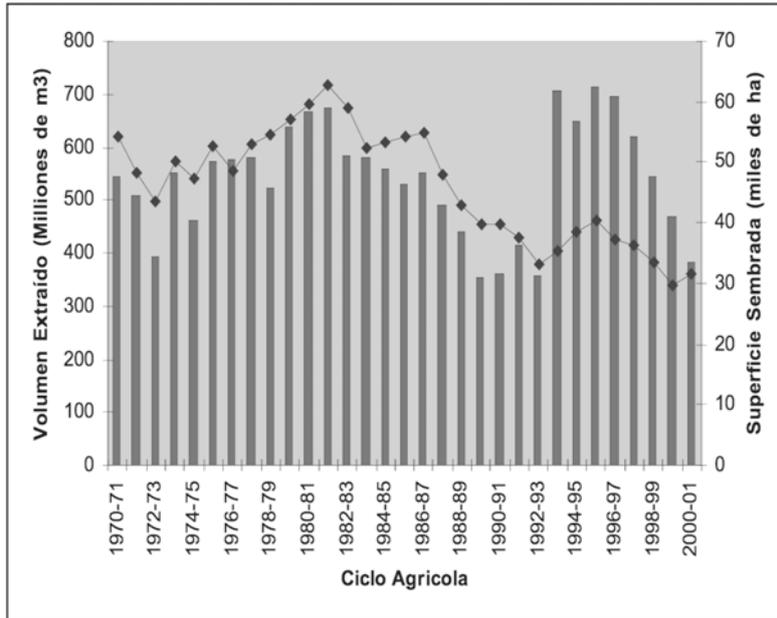
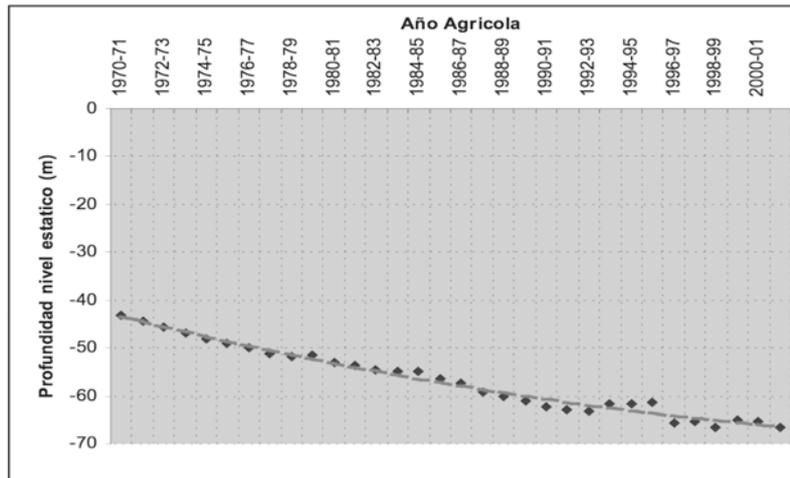


Figura 7. Variación del nivel estático promedio en el Acuífero



El título de concesión otorgado en 1994 por la Comisión Nacional del Agua a la Asociación de Usuarios, estipula que había que reducir la extracción de 798 Mm³/año a

301 Mm³/año en 2005. Los valores de la gráfica indican que efectivamente las extracciones han disminuido con una tendencia clara a llegar a la meta establecida. Sin embargo, es necesario que se instalen medidores en cada pozo, porque así lo establecen tanto la Ley de Aguas Nacionales como el título de concesión y para verificar los volúmenes ya que, a pesar de las reducciones aparentes en las extracciones, los niveles en el acuífero han seguido bajando, como puede apreciarse en la Figura 7. Esta contradicción puede también deberse a que cuando se otorgó el título de concesión la extracción segura estimada era de 300 Mm³/año y las estimaciones recientes del IMTA indican que con una extracción de 150, se tendría un abatimiento anual de 7 cm, en contraste con el abatimiento promedio de 1.40 m anuales durante los últimos 30 años. Esta sobreexplotación del acuífero ha hecho que en algunas zonas del DR, se hayan registrado incrementos de la profundidad estática de hasta cinco metros por año, lo cual ha provocado un aumento de los costos de operación por concepto de energía eléctrica, y en consecuencia la reducción de la utilidad neta de los productores y el abandono de la infraestructura de riego y de agroindustria en una superficie considerable; así como, el aumento de la posibilidad de intrusión de agua de mar, sobre todo en los pozos cercanos a la costa.

Además de la falta de medidores, se conoce que hay varios pozos en causal de caducidad por no haber operado durante dos o más años. Por otra parte, los usuarios tienen una cartera vencida de \$615 millones, el 87% con la banca y el resto con la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Es decir, por varios motivos, es evidente que muchos de los usuarios no cumplen con la legislación vigente, y así resulta complicado iniciarse el PADUA como fue anticipado.

Desde finales de 2003, la Asociación de Usuarios de Caborca manifestó su intención de adherirse al PADUA y 174 usuarios se inscribieron. Sin embargo, al comparar los datos de las inscripciones con el padrón original se encontró que solamente en el 30% de los casos (de las inscripciones) correspondió el número del pozo y el nombre del concesionario (contraviniendo las condiciones del título en el sentido de mantener actualizado el padrón de usuarios en el Registro Público de Derechos de Agua). Se llegó a la conclusión de que otorgar un beneficio económico proveniente de recursos públicos a usuarios incumplidos sería contrario a Derecho, por lo cual siguió buscando otras alternativas de solución al tiempo que revisaba las modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales (Capítulo II-1) y a las RO (Ver Anexo I).

b. Un primer Mapa de los Usuarios de Agua en el DR 037

El análisis tomó como punto de partida el informe elaborado por el IMTA que se desarrolla a partir de información obtenida de 2,363 usuarios a través de 397 cédulas de investigación aplicadas a igual número de personas representantes o titulares del derecho de extracción, es decir, a 397 representantes de 144 baterías de pozos y 200 pozos individuales. La superficie registrada en las cédulas es de 24,494.9 hectáreas en producción y 15,710 abiertas al cultivo, dando un total de 40,204.9 hectáreas factibles de producir. Con esta información se hizo una estratificación de los productores en: particulares colectivos, particulares individuales y ejidatarios, y de las unidades productivas: sin cultivo en pie, menores de 30 ha, de 31 a 60 ha, 61 a 100 y más de 100 hectáreas.

Se han registrado cambios importantes en las formas sociales encargadas de la producción en los Distritos de Riego, en el título de Concesión la proporción de ejidatarios era mucho mayor, situación que se invierte en las cédulas analizadas, tal como se ilustra en la Tabla 6.

Tabla 6. Tipología de productores

Tenencia	Número de usuarios Padrón		Número de socios Cédulas		Superficie usuarios Padrón Has		Superficie socios Ha	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Pequeño propietario / particulares	994	35%	1.448	63%	42.531	77%	20.427	85%
Ejidatario	1.858	65%	762	33%	12.533	23%	1.806	7%
Sin especificar	--	--	79	4%	--	--	2.004	8%
Total	2.852	100	2.289	100	55.065	100	24.237 39.947*	100

*Total de superficie considerando las 15,710 ha abiertas al cultivo, sin cultivo en pie.

Del total de las 397 cédulas analizadas sólo un 33% se encuentran registradas en el padrón de usuarios del Título de Concesión; el 67% restante no se encuentra en dicho padrón (Ver Tabla 7). Por lo tanto los que producen y usan el agua, no necesariamente son los registrados como usuarios en el Título de Concesión inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) y por tanto no son sujetos de la política tal como lo establece el reglamento del PADUA. El programa, tal como está formulado hasta ahora, no ha tomado en cuenta esta situación que afecta al 67% de productores que sí usan el agua pero no tienen registro de titularidad.

Se encontró un número importante de unidades sin cultivo en pie (29% del total de las unidades), cuyos productores tenían los valores más altos en cartera vencida (81%), y del mismo grupo de productores, 82% de ellos resultaron clasificados con mayor prioridad para la intervención de políticas. Los datos constituyen un indicador importante de la tendencia a la expulsión de población de la actividad agrícola; la reducción de la superficie cultivada es otro indicador importante.

Por otra parte y en correspondencia con el dato anterior, la información apunta a cambios importantes en la población de productores y en la estructura de las unidades productivas en el Distrito de Riego 037. En primer término, ya no se puede hablar sólo de pequeños propietarios como se reconoce en el Artículo 27 constitucional, ya que lo que se registra en la información con la que contamos respecto a los particulares colectivos son formas de agrupación y asociación muy diversas, que van desde unidades de un socio hasta unidades con más de 30. En este sentido, es importante para el PADUA caracterizar, en la medida de lo posible y con la información que disponga, a los tipos de productor, ejidal y particular, y a las unidades productivas.

Tabla 7. Clases de unidades productivas por tipo de productor en el DR 037

	Sin Cultivo			- de 30 has			de 31 a 60 has			de 61 a 100 has			mas de 100 has		
	N	% es	% to	N	% es	% to	N	% es	% to	N	% es	% to	N	% es	% to
Unidades productivas	115	100	29	119	100	30	61	100	15	38	100	10	64	100	16
Particular Individual	5	4	1	11	9	3	5	8	1	6	16	2	8	13	2
Particular Colectivo	51	44	13	63	53	16	38	62	10	25	66	6	45	70	11
Ejidal	31	27	8	31	26	8	8	13	2	5	13	1	5	8	1
Sin Dato	28	24	7	14	12	4	10	16	3	2	5	1	6	9	2
Número de socios	676	100	30	563	100	25	364	100	16	232	100	10	454	100	20
Número de pozos	172	100	18	197	100	21	97	100	10	75	100	8	391	100	42

A partir del análisis anterior, se resume que la población con mayor potencial de participación es la que, por su situación productiva, ya no tiene cultivos en pie, pero se considera también que es necesario profundizar en los siguientes aspectos, que se describen con mayor detalle en las recomendaciones presentadas en el Anexo VI.

c. Actividades recientes en Sonora

Durante el primer semestre de 2004 en Sonora las negociaciones con los usuarios se dificultaron, porque al mencionar las Reglas de Operación que uno de los parámetros que podrían considerarse para determinar el monto del apoyo económico era la “dotación original”, exigían que con ese volumen se calculara el apoyo. Una segunda causa de descontento fue que el GdS les hiciera saber que no tendrían acceso al programa quienes tuviesen carteras con los bancos, a menos que estas instituciones de crédito aceptaran reestructurar los adeudos y así liberar las tierras de riego de los gravámenes correspondientes. Y una tercera causa fue que el GdS les notificó que a los usuarios que deseaban renunciar parcialmente a sus derechos, para conservar 15,000 m³/año para usos domésticos y abrevaderos de ganado, se les descontaría ese caudal del volumen para calcular su apoyo. Finalmente, se lograron acuerdos con la Asociación, pero el número de interesados en junio de 2004 se había reducido a 50.

En el Anexo IV se presentan propuestas de convenios con los usuarios en donde se reflejan tales compromisos y entre la SAGARPA, la CNA y el GdS, estableciendo las condiciones para asegurar que los usuarios elegibles se encuentran dentro de la ley, que se cumpla posteriormente con la reducción de extracciones correspondiente a la renuncia de derechos de agua, y que se apoye a los productores en sus nuevas actividades.

d. Siguiendo Pasos

El movimiento general hacia la descentralización que está impulsando el Gobierno Federal, aunado a las recientes modificaciones a la LAN, dan un marco que seguramente facilitarán las siguientes iniciativas del Gobierno del estado de Sonora:

- definición de las necesidades de mejorar la información hidrogeológica y los modelos numéricos del Acuífero de Caborca, ya que si bien hay evidencias suficientes como para fundamentar las medidas de reducción de las extracciones que están tomándose, posiblemente tales modelos e información no permitan evaluar en el futuro próximo con suficiente detalle y precisión los efectos de diversas medidas de gestión;
- definición de las necesidades de medidas de protección de la calidad del agua subterránea;
- preparación participativa de un borrador de reglamento del Acuífero de Caborca;
- transición institucional, tomando como base la posible evolución de la Asociación de Usuarios hacia un COTAS; y
- desarrollo de la capacidad institucional y de los usuarios y sus organizaciones, con base en viajes de estudios y trabajo de tutoría estrecha de consultores con personal del GdS y de instituciones de investigación y educación superior del estado.

3. Recomendaciones para ampliar el PADUA a mediano plazo

Es necesario reconocer que las lecciones derivadas de la aplicación del PADUA en Sonora están siendo de un gran valor para plantear esquemas mejorados de adecuación de derechos de uso del agua, y que muchos de los problemas que se han observado seguramente no se hubiesen podido anticipar con un estudio de escritorio exclusivamente, pero también hay que advertir que para conjurar efectivamente los riesgos que se han identificado, además de las modificaciones ya realizadas a las RO y los cambios propuestos a los documentos de aplicación, hacen falta cambios sustanciales para que el PADUA esté alineado en el mediano plazo cabalmente con la legislación vigente, tal como se describe en el Capítulo II-1. En el Anexo I se presenta una síntesis de las RO, incluyendo las modificaciones del 23 de abril de 2004, y a continuación se enumeran las recomendaciones que se han hecho:

a. Recomendaciones para mejorar el concepto y la eficiencia del PADUA

- Modificar el PADUA para que sea de aplicación general en el país, pero que reconozca y aproveche las peculiaridades geográficas, hidrológicas y socioeconómicas de cada lugar en donde se aplique.
- Redefinir el concepto del PADUA para aprovechar cabalmente el marco legal vigente, es decir:
 - Conforme a la Ley de Desarrollo Rural Sostenible (LDRS) y al Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) 2004, que la SAGARPA siga conduciendo el programa.
 - Con objeto de evitar confusiones de autoridad, reconocer la jerarquía superior de la LAN en relación con las Reglas de Operación, en el sentido de que es la CNA quien debe interpretar la ley para fines técnicos y administrativos, y le corresponde administrar los derechos de uso del agua.
 - Aprovechar los instrumentos que provee la LAN para ajustar los derechos de agua, es decir:

- renuncia parcial voluntaria, mediante apoyos del gobierno a los usuarios para que puedan producir con menos agua y la Nación recupere volúmenes de agua;
 - rescate del volumen total, mediante indemnización;
 - transmisión parcial de derechos a (i) una persona jurídicamente válida que represente al uso ecológico, (ii) uso público-urbano para constituir reservas, a cambio de apoyos para uso eficiente del agua, o (iii) uso industrial para aumentar eficiencia económica; y
 - reglamento del acuífero consensuado y expedido por el Presidente de la República, lo cual permitiría ajustar los derechos a valores iniciales considerando tanto los volúmenes concesionados como los que efectivamente se estén extrayendo e incluir apoyos para incrementar la productividad del agua y la tierra; es importante señalar que como primer paso es indispensable un conocimiento técnico razonable del acuífero y la formulación consensuada con los usuarios de un plan de manejo.
- Tomando en cuenta que la mayor parte del volumen del agua subterránea que se utiliza en riego es aprovechada por las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDR), se recomienda incluir a éstas en el *PADUA*.¹⁴
 - Hacer más eficiente la aplicación de las Reglas de Operación, mediante las siguientes medidas:
 - Condicionar inclusión de acuíferos o cuencas hidrológicas a la publicación de la disponibilidad por parte de la CNA (no a “estudios técnicos de sostenibilidad,” como se menciona en las RO) para dar mayor solidez jurídica.
 - Establecer criterios claros y transparentes de selección de zonas de riego a beneficiar.
 - Definir criterios objetivos pero sencillos para calcular el valor económico del agua.
 - Especificar criterios de elegibilidad, por ejemplo:
 - padrón de usuarios depurado, actualizado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua;
 - medidores instalados y funcionando; y
 - cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales, su reglamento y título de concesión.
 - Especificar las contraprestaciones a que se obliga el usuario, por ejemplo:
 - usar más eficientemente el agua;
 - que las asociaciones se obliguen a asegurar que sus asociados cumplan la ley.
 - Implantar las provisiones de vigilancia y control que deben instrumentar conjuntamente la CNA, gobierno del estado y usuarios organizados, previo a la implementación del programa, por ejemplo:
 - asegurar destrucción de pozos con derechos cancelados;
 - asegurar reducción de extracciones; y
 - asegurar que no se perforarán más pozos.
 - Establecer indicadores de impacto consistentes con los objetivos del programa, por ejemplo:
 - reducción efectiva de las extracciones o derivaciones de agua;
 - recuperación de niveles piezométricos; e
 - incremento de la productividad del agua (\$/m³).

¹⁴ La Ley de Aguas Nacionales de 1992 estableció la transferencia de los Distritos de Riego (DR) a Asociaciones Civiles de usuarios y el agrupamiento de éstas en Sociedades de Responsabilidad Limitada. La mayor parte del agua que abastece a los DR proviene de aguas superficiales reguladas por presas. Por otra parte, el volumen que abastece a las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDR), que no forman parte formal de los DR, proviene principalmente de agua subterránea.

- Establecer un estilo de trabajo “con los usuarios”, no “contra los usuarios”.
- Establecer mecanismos de comunicación efectiva:
 - dar mensajes consistentes a los usuarios de los diversos interlocutores del Gobierno Federal y del gobierno estatal;
 - aprovechar el contacto permanente del personal de los DR con los usuarios; y
 - en forma amable pero firme, hacer ver a los usuarios la “fragilidad” de los derechos amparados por sus Títulos de Concesión, habida cuenta de la variabilidad de las lluvias, escurrimientos y el comportamiento de otros usuarios, y las facultades de la autoridad para restringir extracciones por causas de utilidad pública.
- Mejorar los arreglos institucionales:
 - Dar a las Reglas mayor fortaleza institucional, previa aprobación del Consejo Técnico de la CNA, emitiéndolas conjuntamente por la CNA y SAGARPA, previo consenso de las partes involucradas:
 - SAGARPA (Subsecretaría de Agricultura y Coordinación Jurídica);
 - CNA (subdirecciones generales de Administración del Agua, de Infraestructura Hidroagrícola, Jurídica y Técnica).
- Reconociendo las limitaciones de personal y presupuesto que dificultan de manera importante a la CNA ejercer la autoridad, y el hecho de que ninguna estrategia de ajuste de derechos de agua funcionará sin el convencimiento de los usuarios, se recomienda reforzar los siguientes papeles, consistentes con el movimiento descentralizador que vive el país:
 - usuarios: protagonistas;
 - Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS): representantes efectivos y coadyuvantes de la autoridad del agua;
 - Gobierno estatal: conductor del proceso en su ámbito territorial y coadyuvantes de la autoridad del agua; y
 - Comisión Nacional del Agua: autoridad del agua y facilitadora del proceso.

Sin embargo, para consolidar esos papeles, hace falta apoyar a los gobiernos estatales, los COTAS y las asociaciones de usuarios con recursos económicos y capacitación. Esto podría lograrse mediante convenios de colaboración con base en el Artículo 116 constitucional y tomando en cuenta las nuevas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, que buscan una mayor participación tanto de los usuarios como de los gobiernos de las entidades federativas y los municipios.

b. Recomendaciones para incrementar la efectividad del PADUA

Para lograr el objetivo de promover la sostenibilidad tanto de los sistemas productivos como de las cuencas hidrológicas y los acuíferos es indispensable el PADUA, pero no es suficiente. Además, hace falta tomar diversos tipos de medidas, tales como:

- reducir el uso de energía subsidiada,
- sustituir cultivos tradicionales por otros de bajo consumo de agua y alto valor económico,
- mejorar la eficiencia de riego,
- mejorar las prácticas agronómicas,
- cambiar radicalmente los sistemas de producción agrícola,
- tratar las aguas residuales municipales e industriales y reutilizarlas en riego agrícola.

Adicionalmente, puede incrementarse todavía más la efectividad general si estas medidas y el mismo PADUA se instrumentan al amparo de la Alianza para el Campo, por medio de programas tales como:

- Programas de la SAGARPA:
 - Fomento agrícola
 - Inversión y capitalización
 - Sistemas de producto
 - Investigación y transferencia tecnológica
 - Apoyo al crédito y la comercialización
 - Programas de la CNA:
 - Uso eficiente del agua y la energía
 - Programa de Desarrollo Parcelario (PRODEP)
 - Proyecto de Modernización Integral de Riego (PMIR)
 - Programa de Modernización de Manejo del Agua (PROMMA)

Por otra parte, hay que reconocer que lograr la sostenibilidad tanto de los sistemas productivos como de las cuencas hidrológicas y los acuíferos es un proceso que demorará décadas, por lo cual es urgente dar los primeros pasos mediante proyectos piloto que sean exitosos y replicables. Sería prudente que los proyectos piloto se escogieran atendiendo a criterios de probabilidad de éxito, capacidad y complejidad, tanto para aguas superficiales como subterráneas.

En el caso del agua subterránea, por ejemplo, se recomienda que la inclusión en el PADUA esté sujeta a la depuración del padrón de usuarios, su inscripción en el REPDA y la instalación de medidores; y los apoyos a los usuarios se otorguen en forma gradual, conforme se vaya cumpliendo sucesivamente con:

- regularización de los Distritos de Riego y Unidades de Riego para el Desarrollo Rural;
- fortalecimiento del Comité Técnico de Aguas Subterráneas del acuífero, incluyendo a los otros usuarios, además del riego;
- preparación consensuada de un plan de manejo del acuífero;
- establecimiento de medidas participativas efectivas que aseguren que se cumpla con la reducción de volúmenes requerida por el ajuste de los derechos de uso del agua;
- publicación del reglamento del acuífero, en los términos del Título V de la Ley de Aguas Nacionales; y
- demostración fehaciente de que se está reduciendo la sobreexplotación.

III. BASES PARA LA AMPLIACIÓN DEL PADUA

Considerando que el PADUA es un programa nacional, aunque su inicio esté dirigido principalmente al estado de Sonora, la parte (1) del texto siguiente se trata de consideraciones al nivel nacional, mientras que la parte (2) se enfoca más con el caso específico de Sonora. En este sentido, los datos estadísticos en la parte (1) incluyen referencias a varios acuíferos, estados, etc., mientras que la parte (2) se refiere principalmente al caso de Sonora.

1. Criterios de selección y priorización, y parámetros de “Benchmarking”¹⁵

Con objeto de tener una idea del tamaño del problema a nivel nacional, en cuanto a superficies de riego susceptibles de ser retiradas de la producción agrícola para adecuar los derechos a la disponibilidad de agua, así como de evaluar los recursos económicos necesarios si se aplicara un procedimiento semejante al PADUA original,¹⁶ se diseñaron sendas metodologías para aguas subterráneas y para aguas superficiales. En este capítulo se describen las metodologías y se aplican con criterios específicos a manera de ejemplo, sin embargo sería factible cambiar los criterios (o sus pesos relativos) para que la inversión total no excediera el presupuesto total disponible para estos fines.

Las metodologías descritas en las subsecciones *a* y *b* que se presentan abajo incluyen solamente criterios técnicos, económicos y administrativos, pero en la subsección *c* se sugiere la forma de tomar en cuenta también los aspectos sociales, y en el Cuadro 2 se presentan las recomendaciones para profundizar con análisis más detallados. Las metodologías se aplicaron con la información disponible, cuyas fuentes se describen en el Anexo V y desde luego son susceptibles de mejorarse en la medida en que se cuente con mejor información. Por una parte, el “precio” para adquirir derechos de agua se equiparó a una estimación de la productividad del agua, sin ajuste de ningún tipo; no se sabe si pudiera ser aceptable tanto para el gobierno como para los usuarios de un área determinada y por lo tanto debe considerarse solamente como un valor de referencia. Por otro lado, hay que tomar en cuenta que las URDR tienen un peso específico muy alto en la obtención de las zonas de riego con aguas subterráneas susceptibles de incorporarse al PADUA, pero la información que se tiene de ellas en cuanto a ubicación, estado físico actual, superficies sembradas, volúmenes explotados, etc., es sumamente imprecisa.

Para fines comparativos, en la Tabla 8 se presentan los valores promedio de la productividad del agua subterránea y superficial utilizados para cada una de las regiones hidrológico-administrativas de la Comisión Nacional del Agua, mostradas en la Figura 8. Estos se comparan con los montos máximos previstos en la Reglas de Operación del PADUA para calcular los apoyos económicos. Obsérvese que el valor promedio de la productividad del agua es menos que el valor máximo previsto en la RO del PADUA, lo cual puede llamar la atención con respecto a consideraciones costo-beneficio, pero es importante tomar en cuenta que el valor en la RO es el “máximo”.

Es decir, considerando los valores promedio de la productividad del agua, se puede racionalizar el apoyo económico previsto en la RO como razonablemente aceptable en principio.

¹⁵ Ver Anexo V.

¹⁶ Obsérvese que, aunque se modificara sustancialmente el PADUA (como se propone en el Análisis Jurídico presentado en el Capítulo II-1), los análisis presentados en este capítulo siguen siendo válidos.

Figura 8. Regiones hidrológico-administrativas de la CNA

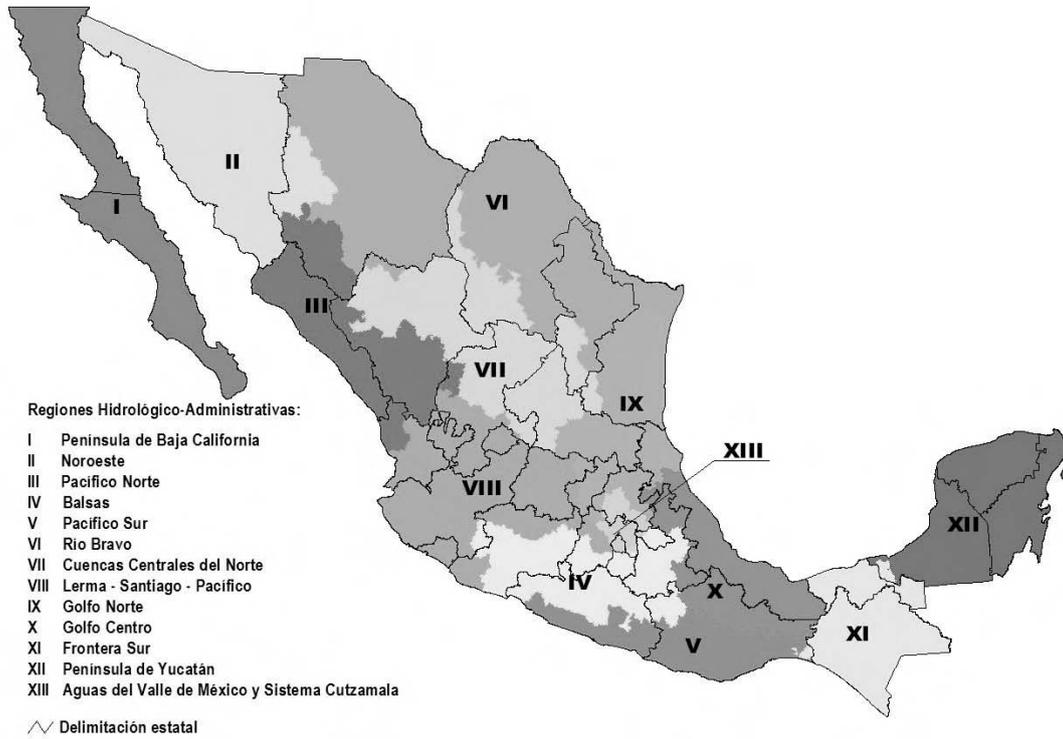


Tabla 8. Productividad promedio del agua por región hidrológico-administrativa

REGIÓN	PRODUCTIVIDAD (\$/m ³)	
	Aguas Subterráneas	Aguas Superficiales
I. Península de Baja California	2.47	ND
II. Noroeste	4.26	ND
III. Pacífico Norte	1.15	1.82
IV. Balsas	0.65	ND
V. Pacífico Sur	NC	NC
VI. Río Bravo	1.10	0.96
VII. Cuencas Centrales el Norte	1.21	0.95
VIII. Lerma-Santiago-Pacífico	2.25	1.95
IX. Golfo Norte	0.99	ND
X. Golfo Centro	NC	NC
XI. Frontera Sur	NC	NC
XII. Península de Yucatán	NC	NC
XIII. Valle de México	0.95	1.90
Promedio	1.93	1.52
Montos máximos previstos en la Reglas de Operación (RO) del PADUA para calcular los apoyos económicos	2.50	2.00

NC no considerado, por tratarse de regiones húmedas en donde no hay acuíferos sobreexplotados.

ND no disponible, por no haber considerado Distrito de Riego (DR) regados con aguas superficiales en esa región.

NOTA: Es recomendable que, en futuros estudios, en el denominador de la fórmula para calcular la productividad del agua, se utilice el valor de la extracción neta en lugar de la extracción bruta, por las razones que se explican en el Cuadro 2, Capítulo III-e.

Los “Indicadores de Gestión” que se utilizan en las RO del PADUA (Ver Anexo I), consisten exclusivamente en el porcentaje de solicitudes atendidas en relación con el

número de solicitudes recibidas, y en el porcentaje del volumen apoyado en relación con el volumen sobreexplotado, sin medir los efectos reales físicos y económicos del programa en la reducción del sobredimensionamiento, sobreconcesión y sobreexplotación. Aquí se sugieren varios parámetros tipo “Benchmarking” relativos a la “operación del sistema”, al “medio ambiente”, a la “actividad del sistema desde la perspectiva de un negocio” y “aspectos financieros”. También se sugiere utilizar otro tipo de índices que comúnmente se mencionan en la literatura como son aquellos relacionados con la productividad de la tierra y el agua. Sin embargo, se acepta que la obtención de estos parámetros estará condicionada a la información disponible en las propias áreas de riego.

a. Zonas de riego abastecidas con aguas subterráneas

En el Anexo V se enlistan los 181 acuíferos identificados como sobreexplotados, indicando para cada uno si cumplía o no con los siguientes atributos: (1) Su disponibilidad de agua ha sido publicada en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF); (2) Se ha establecido un COTAS; (3) Al COTAS se le ha dado la figura jurídica formal de Asociación Civil; y (4) El acuífero se está utilizando, o podría utilizarse para abastecer con agua alguna población importante. Los tres primeros atributos son indicadores de que las medidas para estabilizar el acuífero tendría una mayor probabilidad de éxito y el cuarto indica que se trata de una fuente destinada al uso del agua que la nueva LAN define como prioritario. Tomando en cuenta dichos atributos, se pueden identificar las siguientes prioridades:

- Prioridad 1: dada la prioridad que establece la Ley de Aguas Nacionales para usos domésticos y municipales, en este grupo se incluyen los acuíferos que quedan ubicados dentro de las siguientes categorías de criterios: abastecen actual o potencialmente a una población importante, con diversas combinaciones que miden las posibilidades de éxito de medidas de adecuación de derechos, es decir, que ya se haya publicado en el DOF la disponibilidad del acuífero, que exista un Comité Técnico de Aguas Subterráneas y que ese COTAS esté conformado como una Asociación Civil.
- Prioridad 2: el razonamiento dominante es la existencia de un COTAS excepto en el caso de haya una población importante que dependa del acuífero.
- Prioridad 3: incluye los acuíferos sin COTAS, ni AC ni poblaciones importantes, aunque la disponibilidad del acuífero haya sido publicada en el *Diario Oficial*.

Conforme a la información de la Gerencia de Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua, son 181¹⁷ los acuíferos sobreexplotados, mismos que se clasificaron en la Tabla 9, siguiendo los criterios descritos arriba.

Un refinamiento adicional para definir prioridades podría ser tomado en cuenta por el grado de sobreexplotación y la presencia de salinidad en los acuíferos.

¹⁷ En la información de la CNA, 2004 se mencionan sólo 102 acuíferos sobreexplotados.

Tabla 9. Resumen de Acuíferos: prioridades y % de sobreexplotación

Región	Número de acuíferos en prioridad			Volumen de recarga (Mm ³ /año)	Volumen de sobreexplot. (Mm ³ /año)	% de sobreexplotación
	1	2	3			
I	6	13	10	487.52	229.58	47.1
II	10	1	4	902.30	438.34	48.6
III	1	1	3	256.69	184.80	72.0
IV	2	1	6	241.41	132.05	54.7
VI	12	4	11	1,604.79	1077.67	67.2
VII	2	6	20	1,158.02	824.21	71.2
VIII	18	9	26	3,075.67	1,505.35	48.9
IX	4	1	7	663.32	73.32	11.1
XIII	3	1	0	597.17	106.31	17.8
SUMA	58	37	86	8,986.9	4,571.6	50.9

**GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN MÉXICO:
EL PAPEL DEL *PADUA* EN LA SOSTENIBILIDAD HÍDRICA Y EL DESARROLLO RURAL**

Para estimar la superficie susceptible de ser rescatada, se utilizaron los valores de volumen unitario aplicados en el Distrito de Riego más cercano a cada acuífero, y para calcular el monto de apoyo económico correspondiente se utilizó la productividad promedio del agua también del DR más cercano. De esta manera, se construyó la Tabla 10.

Tabla 10. Aguas subterráneas: superficies y volúmenes potenciales a rescatar y montos a pagar

Región	Superficie factible (ha)				Volúmenes (Mm ³ /año)				Monto a pagar (Miles \$)			
	Prior. 1	Prior. 2	Prior. 3	Suma	Prior. 1	Prior. 2	Prior. 3	Suma	Prior. 1	Prior. 2	Prior. 3	Suma
I, Península de Baja California	6,277	4,324	13,577	24,178	37,780	106,090	81,720	225,590	93,128	261,512	201,440	556,080
II, Noroeste	45,382	4,014	854	50,250	317,554	58,750	11,850	388,154	1,454,106	164,735	34,477	1,653,318
III, Pacífico Norte	4,549	4,077	9,705	18,331	37,830	33,910	80,716	152,456	43,391	38,895	92,581	174,867
IV, Balsas	2,571	203	3,362	6,136	69,920	1,821	44,590	116,331	24,581	4,086	47,324	75,991
VI, Río Bravo	27,380	12,945	18,251	58,576	261,240	185,952	135,416	582,608	300,006	233,884	107,621	641,511
VII, C, Cent. Norte	17,998	34,531	13,606	66,135	247,019	375,579	145,471	768,069	261,440	483,653	186,209	931,302
VIII, Lerma-Santiago-Pacif.	132,199	13,922	11,021	157,142	1,013,584	98,991	88,177	1,200,752	2,291,364	231,275	184,998	2,707,637
IX, Golfo Norte	4,148	90	371	4,609	46,160	1,160	4,308	51,628	47,247	338	3,357	50,942
XIII, V. de México	7,540	688	0	8,228	60,320	5,500	0,000	65,820	43,129	19,613	0	62,742
SUMA	248,044	74,794	70,747	393,585	2,091.41	867.753	592.248	3,551.408	4,558,392	1,437,991	858,007	6,854,390

b. Zonas de riego abastecidas con aguas superficiales

Para el caso de las aguas superficiales, se utilizaron los indicadores definidos por la Gerencia de Distritos y Unidades de Riego (GDUR) de la Comisión Nacional del Agua:

- El volumen promedio que aparece consignado en los Títulos de Concesión (TC) otorgados a los usuarios como consecuencia del Programa de Transferencia (PT). Aunque en el TC se establece claramente que es la CNA la que define el volumen a extraer previo al inicio de un ciclo agrícola, también se indica en ellos que cuando haya agua suficiente en la fuente de abastecimiento, la CNA debe proveer el volumen promedio establecido en el TC. Según opinión de la GDUR esta condición es precisamente la que provoca los problemas que se han presentado en los Distritos de Riego durante los últimos años en que los escurrimientos han estado por debajo de los promedios normales.
- La denominada “extracción sostenible” que se ha definido en la GDUR como el volumen anual constante factible de extraerse de una presa de almacenamiento cumpliendo con las restricciones que fija la “Norma Hidrológica de Déficit” definida por el GdM en 1975,¹⁸ la cual es aplicable a simulaciones históricas de vasos de almacenamiento a demanda constante. Si bien la demanda anual es constante, puede ser variable en su distribución mensual.

De manera que el criterio para considerar si un DR abastecido con aguas superficiales es susceptible de ser atendido por el PADUA es simplemente que la “extracción sostenible” sea inferior al volumen promedio considerado. La Tabla 11 presenta los DR en varias áreas prioritarias que, según los análisis efectuados por la GDUR, son susceptibles de entrar al PADUA, y derivada de esa Tabla, siguiendo un procedimiento semejante al caso de las aguas superficiales, se preparó la Tabla 12. Hay que acordarse que los DR se abastecen principalmente con agua superficial, por eso se presentan las dos tablas. La intención es plantear una lista potencial de los DR y acuíferos que son susceptibles de ser atendidos por el PADUA utilizando el criterio de extracción sostenible.

Vale la pena mencionar que, por diversas razones, la “compra” de derechos de agua superficial, a diferencia del caso de las aguas subterráneas, significa también la compra de tierra para darle un uso inmediato, probablemente diferente a la actividad agrícola y los usuarios pudieran pretender beneficios adicionales asignando un precio a la tierra. También hay que tomar en cuenta la experiencia que se ha tenido en el pasado (por ejemplo, DR 017 “Comarca Lagunera” y el DR 014 “Río Colorado”), cuando se han llevado a cabo reducciones programadas de las áreas de riego y, por lo tanto, en forma indirecta, de volúmenes de extracción de una fuente de abastecimiento. El procedimiento en el pasado consistió en la “compactación” del propio DR, y este proceso implicó negociaciones complejas con la participación de varias Secretarías de Estado.

¹⁸ Sería conveniente validar este método con la Gerencia de Aguas Superficiales de la CNA.

Tabla 11. Sobreconcesión en algunos Distritos de Riego abastecidos con aguas superficiales

Almacenamiento	Distrito de Riego	Vol. concesionado promedio (Mm ³ /año)	Vol. de extracción segura (Mm ³ /año)	Sobreconces. $(V_C - V_E) / V_C \times 100$ (%)
A. López Mateos	010	3,982.9	3,164.20	20.6
Sanalona				
J. López Portillo				
Eustaquio Buelna				
G. Díaz Ordaz	063	1,208.1	1,029.4	14.8
La Boquilla	005	1,076.5	826.8	23.2
Fco. I. Madero	005	245.8	216.5	11.9
Luis L. León	090	150.0	114.0	24.0
San Gabriel	103	105.1	74.6	29.0
Lázaro Cárdenas	017	976.7	915.0	6.3
Plutarco E. Calles	001	45.1	31.3	30.6
Constitución 1917	023	23.4	20.9	10.7
José T. Fabela	033	5.4	3.7	31.5
Tepuxtepec - Solís	011	800.1	745.7	6.8
Ignacio Allende	085	109.2	98.9	9.4
SUMAS		8,728.3	7,241.0	17.0

Tabla 12. Aguas superficiales: superficies y volúmenes potenciales a rescatar y montos a pagar

Distrito de Riego	Lámina de riego promedio 1990-2002	Sobre-concesión	Superficie a comprar	Productividad del agua	Monto a pagar ¹⁹
	(m ³ / ha)	(Mm ³ /año)	(ha)	(\$ / millar m ³)	(millares \$)
010, Culiacán – Humaya-San Lorenzo-Mocorito, Sin.	8,859	818.7	92,414	2,209	1,808,508
063, Guasave, Sin.	11,207	178.7	15,945	1,423	254,290
005, Delicias, Chih.	15,806	279.0	17,652	1,094	305,226
103, Río Florido, Chih.	14,874	30.5	2,051	758	23,119
017, Región Lagunera, Coah., Durango	15,457	61.7	3,992	945	58,307
001, Pabellón, Ags.	9,741	13.8	1,417	2,103	29,021
023, San Juan del Río, Qro.	8,190	2.5	305	1,802	4,505
033, EdoMex.	3,300	1.7	515	1,897	3,225
011, Alto Río Lerma, Gto.	7,117	54.4	7,644	2,250	122,400
085, La Begoña, Gto.	10,520	10.3	979	3,120	32,136
SUMAS		1,451.3	142,914		2,640,737

NOTA: Es recomendable que, en futuros estudios, en el denominador de la fórmula para calcular la productividad del agua, se utilice el valor de la extracción neta en lugar de la extracción bruta, por las razones que se explican en el Cuadro 2.

¹⁹ Suponiendo que, al igual que en el caso de las aguas subterráneas, el precio unitario fuera equivalente a la productividad del agua.

c. Recomendaciones para mejorar los criterios técnicos de selección

Por una parte, para cada región de análisis propuesta, habrá que desarrollar las siguientes actividades:

- Investigación de los límites físicos reales de acuíferos y/o almacenamientos u otras fuentes comprendidas en el área bajo estudio, Distrito de Riego, Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDR) y aprovechamientos no clasificados.
- Investigación de las características de explotación de la zona, incluyendo la disponibilidad y usos del agua, las obras de infraestructura hidráulica superficiales y pozos, información sobre producción agrícola y factores que inciden en ésta, y descripción del grado de organización de los productores.
- Con la información anterior, se procederá a la identificación de las áreas susceptibles a ser desincorporadas y, en tales áreas se propondrá un programa de reconversión de cultivos y un programa de disminución de extracciones mediante la aplicación de inversiones compensatorias que permitan renovar las redes de distribución principal y secundaria, y la modernización del uso del agua a nivel parcelario.
- A partir de las inversiones propuestas y el cambio en el patrón de cultivos, se propondrán los nuevos índices de productividad que deberán alcanzarse en el corto y mediano plazo (5 y 10 años, respectivamente), así como los estudios que sean necesarios desarrollar en el corto plazo para alcanzar los objetivos propuestos.

Por otra parte, es más conveniente referir tanto las estimaciones de productividad del agua, como las transacciones de derechos de agua a la extracción neta (extracción menos caudal de retorno) y no a la extracción bruta. Tal concepto es válido tanto para aguas subterráneas como superficiales y para todos los usos del agua, aunque es más importante en el caso del uso agrícola puesto que es la actividad que más agua consume en México. Esta práctica es aceptada internacionalmente y tiene las ventajas que se indican en el Cuadro 2 para el caso específico del uso agrícola.

En el caso de las aguas superficiales el concepto de “sobrexplotación” debe incluir el impacto negativo sobre el ambiente y no solamente considerar el caudal que puede entregar anualmente una presa. Por ejemplo, la sobrexplotación en la cuenca del río Lerma ha resultado en impactos ambientales negativos aguas abajo en el Lago de Chapala.

d. Consideraciones sociales

Según cifras oficiales de 2002, alrededor del 52% de la población tenía niveles de ingreso inferiores a los necesarios para satisfacer sus necesidades básicas (para alimentos y otras), mientras que cerca del 20% se encontraba en niveles de pobreza extrema (con ingresos insuficientes para satisfacer sus necesidades básicas de alimento). Las cifras de pobreza extrema son aún más graves en el medio rural: 35% en 2002. En resumen, la pobreza sigue siendo un problema urgente de atender.²⁰

²⁰ Fuente: Estimados de personal del Banco Mundial, con base en ENIGH, utilizando las líneas de pobreza de SEDESOL para la medición de ingresos.

Y es precisamente en el campo mexicano en donde podría tener efectos importantes el PADUA. Por lo tanto, además de los criterios técnicos, económicos y administrativos descritos en el apartado anterior, se han definido los siguientes indicadores sociales,²¹ que sería conveniente tomar en cuenta para seleccionar y dar prioridad a zonas de riego a ser atendidas por el PADUA:

- *Porcentaje de productores con superficie sin cultivo.* Los datos para Caborca y la experiencia de otros estudios, muestran que este es un indicador muy importante de los niveles de polarización de los productores y la necesidad de intervenir con políticas para apoyar la producción agrícola. Tratándose específicamente del PADUA, hay que tomar en cuenta que numerosos propietarios de los derechos de uso de agua no necesariamente son los que estén usufructuando, o de hecho ya no se estén utilizando. Identificarlos podría permitir hacer una negociación adecuada con ellos, ya que tratándose de la población con mayores problemas económicos y con necesidades más apremiantes, una propuesta que les permita un apoyo para iniciar una actividad adicional o distinta a la agricultura puede resultarles interesante.
- *Relación entre usuarios reales y nominales.* Es importante conocer la proporción de usuarios productores registrados en el padrón del Título de Concesión, la proporción de usuarios registrados en el título pero que no cultivan, y los que cultivan y no están registrados. Esto da una idea del nivel de actualización del padrón de usuarios y la dimensión de las irregularidades en los registros de los derechos. Dado que es un requisito para el PADUA presentar los derechos adquiridos y sus registros correspondientes, este punto es muy importante.
- *Tipo de productores y de unidades productivas.* En la medida que el PADUA propone intercambiar volumen de agua por incentivos económicos orientados a la eficiencia productiva y del uso del agua, es importante conocer la problemática que enfrentan los diferentes tipos de productores y sus unidades productivas con los patrones de cultivos que sustentan. A partir de ello se pueden definir líneas de apoyo mucho más específicas y dirigidas a resolver problemas concretos de cada tipo de productor y unidad.
- *Situación financiera de los productores.* Un indicador importante para conocer la situación productiva de los agricultores es la cartera vencida y los créditos vigentes, tanto de avío como refaccionarios. En el caso de Caborca, reconociendo la existencia de estos adeudos, el GdS está planteando negociaciones con los bancos para que parte de los apoyos económicos provenientes del PADUA se destinen a reestructurar las deudas de los productores cartera vencida.
- *Identificación de las diversas formas organizativas para la producción.* En virtud de la emergencia de formas muy diversas para organizar la producción agrícola a través de contratos y renta de tierra y agua, sería importante conocer las formas más significativas que operan en los distritos y el monto de superficie, producción y población involucrada. Esto permitiría identificar a los actores productivos, financieros y comerciales que marcan la tendencia económica productiva del distrito e interactuar con ellos para la implementación de los programas gubernamentales.
- *Identificación de los diferentes grupos de interés y conflictos manifiestos y latentes en torno al PADUA.* Es importante conocer las posiciones de cada grupo identificado con relación al programa, las expectativas que tienen al respecto y la capacidad de comprensión del mismo, con el objeto de identificar los límites que existen en cada sector, los conflictos prevalecientes o que pueden derivarse y el peso que tienen en la población del distrito. Esto permitiría definir estrategias

²¹ Ver Anexo VI.

para la generación de consenso con un conocimiento y manejo adecuado de los conflictos, latentes y manifiestos en torno al programa.

e. Parámetros de “Benchmarking”

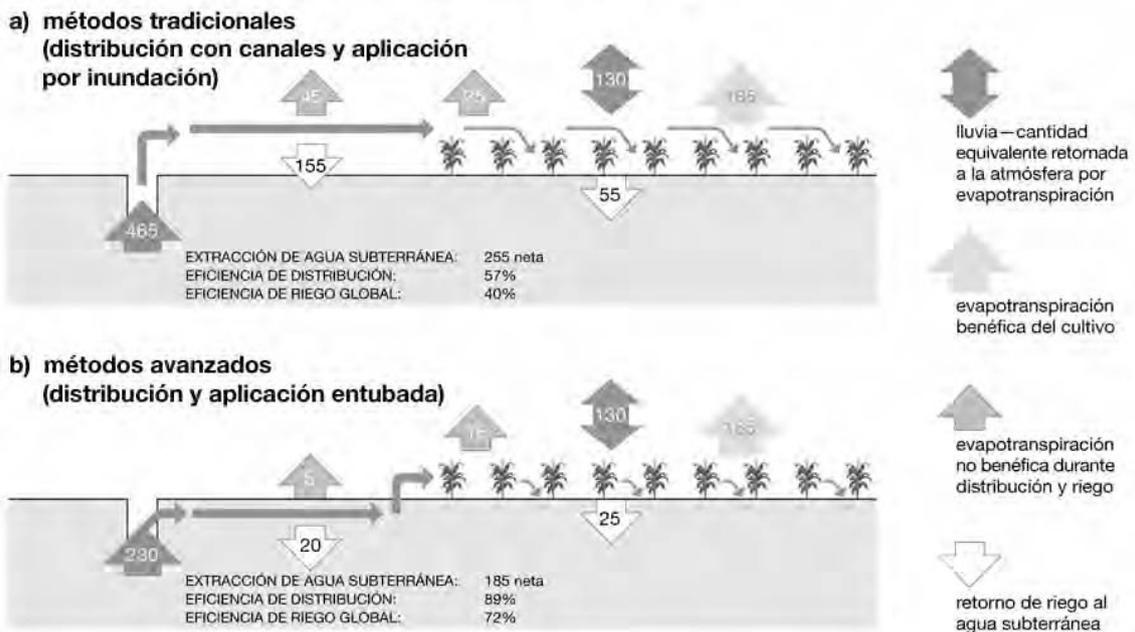
Independientemente de los indicadores que especifican las Reglas de Operación del PADUA (Ver Anexo 1), que se refieren al avance administrativo del programa, se deberían estimar también otros parámetros que permitieran medir con más profundidad los efectos reales del PADUA para evaluar su eficiencia y efectividad en la sostenibilidad de los recursos hídricos y de los sistemas de producción y, en su caso, proponer acciones correctivas con oportunidad. De igual forma, estos parámetros, tipo “Benchmarking”, permitirían comparar entre sí las diferentes regiones donde el programa estuviera en ejecución, o se hubiera llevado a cabo. Los parámetros “Benchmarking” que se proponen evaluar antes, durante y después de la ejecución del PADUA en una región determinada, se muestran en la Tabla 13.

Cuadro 2. Extracción bruta y neta de agua para riego y el concepto de “ahorro real”

En estas figuras se ilustra el monitoreo comparado en parcelas de prueba que, como parte del Proyecto sobre Conservación de Agua, se lleva a cabo en la llanura septentrional de China. En la Figura (a) la extracción neta es de 255 = 465 (extracción bruta) – 155 (infiltración del canal principal) – 55 (infiltración en la parcela). La evaporación del canal y de la superficie libre del agua en el suelo es no benéfica y sólo la evapotranspiración que produce biomasa puede considerarse como benéfica. Por lo tanto el ahorro real de agua” es el que puede lograrse cuando se reduce la evaporación no benéfica o las pérdidas por infiltración que alimentan aguas subterráneas salinas, pero no la reducción que podría haber recargado el acuífero. En la Figura (b) se ilustra la confusión frecuente de considerar que toda la reducción en la extracción bruta de agua ocasionada por tecnificación del riego representa un ahorro de agua, cuando en realidad sólo presenta ahorro en energía porque hay que bombear menos agua. El ahorro efectivo de agua debe medirse en términos de la diferencia entre la extracción neta con métodos tradicionales y avanzados de riego.

En muchos casos, por ejemplo los programas de uso eficiente de agua y energía y ferti-irrigación de la CNA y SAGARPA, la tecnificación puede reducir la extracción total, pero aumentar la extracción neta y por lo tanto aumentar la sobreexplotación del acuífero. Y aunque se tomen medidas para que esto no ocurra, si no se reducen los derechos de agua y se hacen valer, los usuarios suelen utilizar menos agua por hectárea y por cultivo, pero aumentan la superficie bajo riego o siembran dobles cultivos, y consecuentemente la extracción neta crece. De aquí la necesidad de integrar medidas técnicas y de administración del agua para poder reducir la sobreexplotación.

Riego agrícola mejorado que conduce al ahorro real de agua



- *reducción en extracción bruta: 235 (465-230) = 51% de ahorro de energía*
- *ahorro real de agua: 70 (255-185) = 27%*
- *las unidades son mm equivalentes sobre 65 ha de trigo de invierno bajo riego*

En el caso del riego agrícola, los objetivos deben ser aumentar la productividad del agua y reducir la extracción neta para que sea igual o menor que la disponibilidad anual de agua. Esto es muy distinto a solamente mejorar el sistema de riego y requiere, además de innovación tecnológica, medidas agronómicas y de gestión, lo cual implica una estrecha colaboración entre los sectores agrícola e hídrico y una intensa participación de los usuarios.

En el caso de las áreas urbanas, los “ahorros reales” de agua pueden lograrse reduciendo las fugas en las redes de distribución y de alcantarillado, pero sólo cuando generan descarga a cuerpos de agua salobre o crean problemas de drenaje, pero no cuando recargan al acuífero.

Fuentes: Olson D., 2004 y Foster S., et al, 2003.

Tabla 13. Parámetros tipo “Benchmarking” propuestos para el PADUA

GRUPO	PARÁMETRO Y FÓRMULA	VARIABLES
EFFECTIVIDAD GLOBAL DEL PADUA	intensidad del volumen adquirido (%) $M_{VOL} = (V_{AD} / V_{EX}) * 100$ intensidad de la superficie recuperada (%) $M_{SUP} = (S_{RE} / S_{RG}) * 100$	V_{AD} Volumen adquirido de los usuarios V_{EX} Volumen total extraído S_{RE} Superficie anual recuperada S_{RG} Superficie anual regada
OPERACIÓN DEL SISTEMA	eficiencia de entrega de agua (%) $E_A = (V_{EN} / V_{EX}) * 100$ eficiencia en la medición del agua (%) $E_M = (N_M / N_O) * 100$	V_{EN} Volumen entregado en parcelas N_M Número de pozos en operación con medidor instalado y funcionando N_O Número de pozos en operación
MEDIO AMBIENTE	tasa anual de abatimiento del nivel estático del agua subterránea (%) $T_{AB} = [(A_{i+1} / A_i) - 1] * 100$ tasa anual de deterioro de la calidad del agua (%) $T_{CL} = [(PPM_{i+1} / PPM_i) - 1] * 100$ balance anual de sales (%) $B_S = (S_{INC} / S_{OUT}) * 100$	A abatimiento i año CL Cloro PPM partes por millón S_{INC} Sales incorporadas al suelo (ton/año) S_{OUT} Sales que drenan fuera del sistema (ton/año)
ACTIVIDAD AGRÍCOLA VISTA COMO UN NEGOCIO	desempeño como negocio (%) $D_{NG} = P_{PR} / C_{OMAP} * 100$ eficiencia operativa del negocio (%) $E_{OP} = (C_{OP} / P_{PR}) * 100$ eficiencia de uso de los recursos para el mantenimiento físico del negocio (%) $E_{MT} = (C_{MT} / P_{PR}) * 100$	P_{PR} Valor total anual de la producción en el sistema C_{OMAP} Costos totales anuales de operación, mantenimiento, administración y producción (no incluye costo del dinero ni depreciación) C_{OP} Costos de operación del sistema C_{MT} Costos de mantenimiento del sistema
ASPECTOS ECONÓMICOS	costo anual unitario del personal empleado (personas/m³) $E_{PX} = (C_{PER} / V_{EX})$ $E_{PN} = (C_{PER} / V_{EN})$ productividad bruta de la tierra (\$/ha) $P_{TB} = P_{PR} / S_{SM}$ productividad neta de la tierra (\$/ha) $P_{TN} = (P_{PR} - C_{PR}) / S_{SM}$ productividad bruta del agua (\$/millar m³) $P_{AB} = P_{PR} / V_{EX}$ productividad neta del agua (\$/millar m³) $P_{AN} = (P_{PR} - C_{PR}) / V_{EX}$	C_{PER} Costo del personal empleado P_{PR} Valor bruto de la producción S_{SM} Superficie sembrada C_{PR} Costos de producción
ASPECTOS FINANCIEROS	recuperación de costos anuales (%) $R_{CA} = (T_{CA} / C_{OMA}) * 100$	T_{CA} Monto anual de tarifas cobradas C_{OMA} Costos anuales de operación, mantenimiento y administración

2. Economía regional y valorización del agua²²

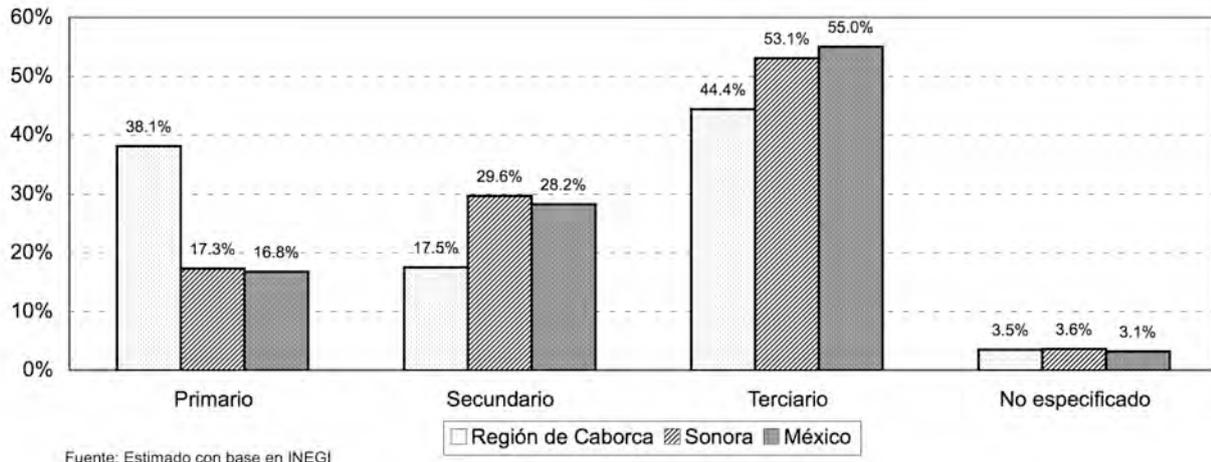
En contraste con el subcapítulo anterior que atendió el ámbito nacional, éste se centra en los aspectos regionales, para establecer un marco que permita entender la dinámica poblacional y económica y su relación con el agua. La región de Caborca analizada comprende los municipios de Altar, Pitiquito, Caborca y Trincheras, que se superponen al acuífero en donde se está aplicando el *PADUA*.

a. Aspectos demográficos y valorización sectorial del Agua

De acuerdo al último censo de población, en el año 2000 residieron 87,716 habitantes en la región de Caborca, de los cuales, el 79% habitó en el municipio del mismo nombre. Dentro del entorno estatal, el peso demográfico de la región es secundario, ya que el municipio de Caborca ocupa el octavo lugar en el estado en cuanto a número de habitantes. Entre 1990 y 2000, la región de Caborca aumentó al 1.5% anual, por abajo del ritmo estatal (2% anual) y del nacional (1.8%). En ese mismo período, la dinámica demográfica sonorenses de los municipios con más de 50 mil habitantes se puede clasificar en tres grupos. El primero, constituido por la capital del estado y tres puntos fronterizos, con tasas de crecimiento poblacional superiores al 2.5% anual; el segundo grupo, integrado por Caborca, Cajeme y Navojoa, con ritmos de entre 1.4% y 1.7%, por debajo del desempeño nacional. El tercer grupo de municipios, encabezados por Empalme, creció demográficamente por debajo del 1% anual. La paradoja en esta clasificación es que si bien Caborca se encuentra a 150 kilómetros de la frontera con Estados Unidos, está marginada del impulso de puntos fronterizos contiguos. Es decir, su comportamiento demográfico es semejante al de municipios de Cajeme y Navojoa, como zonas tradicionales eminentemente agrícolas, no obstante su localización en el extremo norte del estado, cercana a Estados Unidos.

²² Ver Anexo VII.

Figura 9. Población ocupada por sector en la región de Caborca, Sonora y México (2000)



Nota: de acuerdo con la convención utilizada en México y otros países, los sectores de la economía se denominan primario: agropecuario, secundario: industria, y terciario: servicios.

Por lo que se refiere a la expansión urbana, entre 1990 y 2000 Caborca creció a un ritmo del 1.7%, inferior al estado de Sonora (2.7% anual), y al del país en su conjunto (2.4%). En el año 2000, el 27.6% de habitantes de la región de Caborca permaneció en zonas rurales (localidades con menos de 2,500 habitantes), mientras que en las zonas semi-rurales (localidades entre 2,500 y 15,000 habitantes) la población fue del 15.6%. El restante 56.9% habitó en Caborca, única localidad regional con más de 15,000 pobladores. En el estado de Sonora, de los 1.593 millones de habitantes censados en el año 2000, 71.8% habitó en localidades superiores a 15,000 habitantes, mientras que la población residente en comunidades menores a 2,500 habitantes fue de 16.9%. Es evidente que comparativamente, a nivel estatal la región Caborca tiene un peso urbano reducido.

En el año 2000, la población ocupada fue de 32,884 personas en la región de Caborca, de las cuales 38.1% laboró en el sector primario, como se muestra en la Figura 9, que junto con la Tabla 14, pone de manifiesto la fortaleza y dinamismo del sector primario en comparación con los sectores secundario y terciario.

Tabla 14. Dinámica de la población ocupada por sector en la región de Caborca, Sonora y México (1990-2000)

	Total	Primario	Secundario	Terciario
Región de Caborca	3.5%	2.6%	2.8%	4.5%
Sonora	3.4%	-0.6%	4.9%	4.2%
México	3.4%	-1.1%	3.6%	5.2%

Fuente: Estimado con base en el INEGI

En la Tabla 15 se muestra el valor agregado generado por las actividades económicas más relevantes en los sectores primario y secundario, con base en la información más reciente, correspondiente al año de 1998, y considerando el consumo unitario de agua de cada actividad, se estimó la productividad del agua. La información vertida en gráfica y tablas anteriores, pone de manifiesto el reducido peso demográfico, así como el incipiente desarrollo industrial regional, el cual no está asociado a la producción agrícola. Bajo esta perspectiva, la región de Caborca está orientada a satisfacer una demanda básicamente de perennes en el mercado exterior, además de la contracción de la producción de vid industrial. De esta manera, Caborca se caracteriza por ser una economía de enclave para la exportación de productos, con ausencia conspicua de enlazamientos ulteriores de agregación de valor por procesamientos manufactureros o anteriores, en cuanto a ausencia de producción local de insumos para abastecer a la propia agricultura.

Tabla 15. Valor agregado, consumo y productividad del agua en sectores selectos de la región de Caborca, (1998)

Sector:	VALOR AGREGADO (000 pesos)** (1)	CONSUMO DE AGUA (000 m ³) (2)	PRODUCTIVIDAD DEL AGUA (pesos/m ³) (3)=(1)/(2)
AGRICULTURA			
Total	684,473	629,533	1.09
Perennes	557,167	420,734	1.32
Primavera-Verano	74,281	90,199	0.82
Otoño-Invierno	53,025	118,600	0.45
GANADERÍA BOVINA			
Carne	124,122	751	165.28
Leche	17,080	188	90.85
MINERÍA			
Minerales metálicos no ferrosos	29,078	571	50.94
Rocas, arenas y arcillas	4,396	43	103.01
MANUFACTURA			
1. Agroindustria			
Industria de la carne	40,495	288	140.43
Industria de las bebidas	38,437	139	276.48
Empaque de alimentos	16,974	1,856	9.14
Otros productos alimentarios	16,558	419	39.53
Nixtamal y tortillas	7,258	370	19.61
Panadería	2,518	52	47.98
2. Textiles			
Hilado y tejido de fibras blandas	20,728	208	99.54
Confección de prendas de vestir	8,060	52	155.94
Cuero y pieles	9,728	589	16.53
3. Maquinaria y equipo			
Estructuras metálicas	4,149	142	29.23
Ensamble de maquinaria	1,802	115	15.74
<i>Suma y promedio:</i>	<i>1,025,857</i>	<i>635,316</i>	<i>15.74</i>

* Incluye los municipios de Altar, Caborca, Pitiquito y Trincheras.

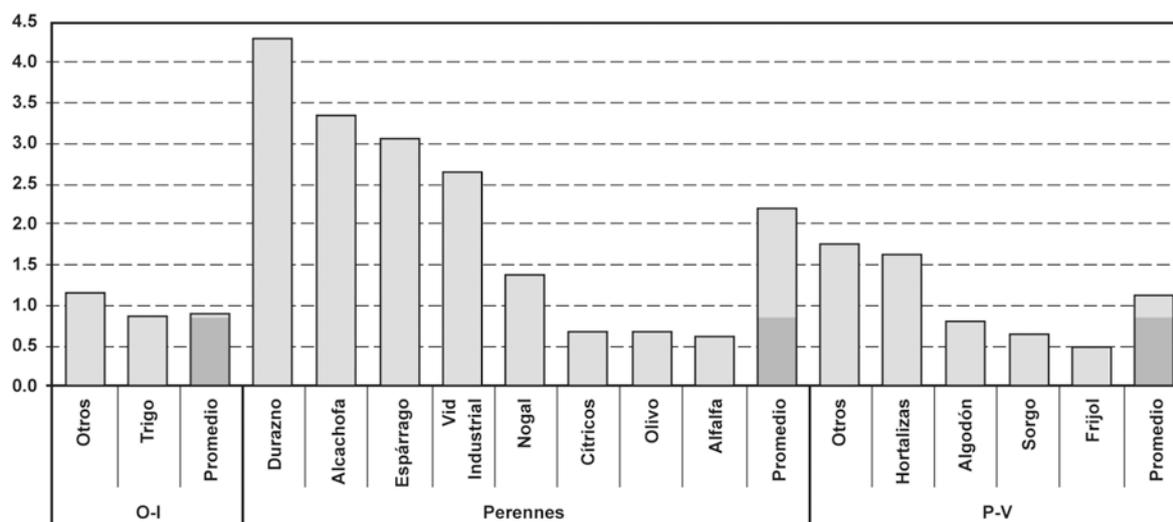
** A precios de diciembre de 2003.

Fuente: Estimado con base en Banco de México, INEGI, Tate y Scharf, 1995, y US Geological Survey

b. Valorización del agua en el sector agrícola y competitividad agrícola en el DR 037²³

En la Figura 10 se observa que la mayor efectividad del agua para generar valor en el DR 037 se ubica en un grupo selecto de cuatro frutales (durazno, alcachofa, espárrago y vid industrial), seguido de las hortalizas, el trigo y el algodón. Por su parte, el grupo de perennes utiliza el 79% del total del agua y solamente la vid el 33%. Tomando en cuenta lo anterior, y dada la cercanía con los Estados Unidos, es conveniente analizar la competitividad técnica y económica, mediante la 109-bis, en la cual se observa que para que los cultivos muestren ventaja en relación con Estados Unidos deben ubicarse en el cuadrante inferior derecho, y en esta situación se encuentran solamente la alcachofa y el espárrago. El diagrama indica que en el DR 037 hay un amplio margen para mejorar la eficiencia técnica y derivado de ello, la competitividad en precio. Hay indicaciones preliminares que la reducción de sobreexplotación y/o subsidios pueda tener impactos positivos con respecto a la eficiencia, pero acciones integradas relacionadas a cuestiones financieras, tecnificación de riego y otras, son de la misma manera importantes.²⁴

Figura 10. Valor agregado del agua para diferentes cultivos en el DR 037 (2002)

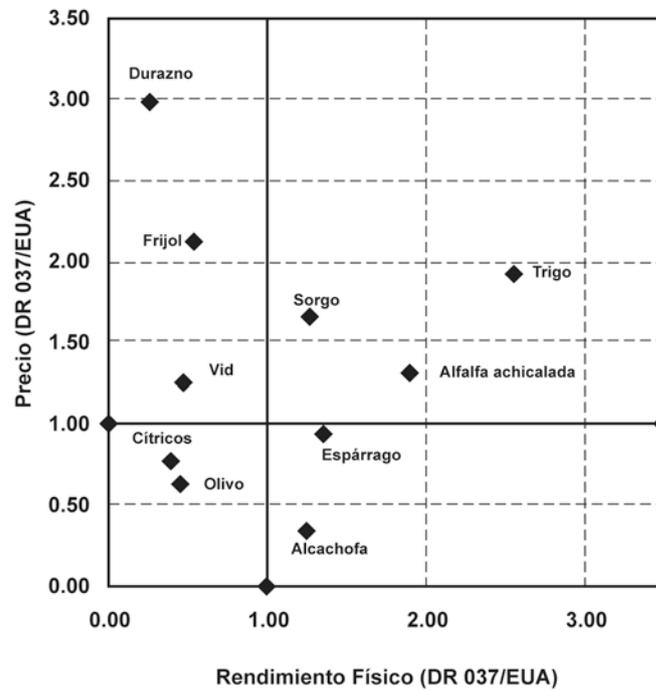


Fuente: Estimado con base en Banco de México y CNA

²³ En comparación con otros locales susceptibles a ser incluidos por el PADUA, Distrito de Riego 037 localizado en la ciudad de Caborca, Sonora, representa el caso / acuífero en donde análisis y negociaciones con respecto a la ejecución del PADUA tienen esfuerzos mayores hasta la fecha.

²⁴ Ver Anexo VII.

Figura 10-bis. Rendimiento físico y precio diferencial con EUA (ton/ha y \$/ton), en 2002



Fuente: Estimado con base en Banco de México, CNA y US Department of Agriculture

3. Análisis de experiencias y posibilidades del mercado de derechos de agua²⁵

Por su naturaleza, el PADUA y los mercados de derechos de agua son instrumentos de política pública estrechamente relacionados, y es esa relación lo que se analiza aquí. *El funcionamiento de ambos instrumentos depende de los mismos arreglos legales e institucionales, sobre todo los que afectan la definición y seguridad de derechos de propiedad y los costos de transacción.* Cabe destacar dos aspectos del enfoque: Primero, el análisis hace hincapié en los aspectos *institucionales* de los mercados de agua –no se pretende hacer análisis cuantitativos–. Segundo, la problemática de los mercados de agua no se limita a las transacciones de derechos de agua ni al análisis económico de su asignación y reasignación. Incluye también, inevitablemente, cuestiones interdisciplinarias más amplias –sobre todo las implicaciones para los arreglos institucionales que determinan la gestión integrada de recursos hídricos.

²⁵ Ver Anexo VIII.

a. Estudios empíricos sobre mercados de agua en México

Se han hecho varias investigaciones empíricas sobre los mercados de agua en México a partir de la entrada en vigencia de la Ley de Aguas Nacionales en 1992. Todos son análisis más o menos preliminares, puesto que se hicieron pocos años después de la nueva legislación, y hace falta actualizarlos. No obstante, las conclusiones básicas de los distintos investigadores han sido bastante parecidas, a pesar de algunas diferencias en sus puntos de vista. (En el Cuadro 3 se sintetiza el análisis bibliográfico presentado en el Anexo VIII). Al parecer, la Comisión Nacional del Agua no ha hecho estudios propios de estos mercados, ni en el campo ni aprovechando la información en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA).

Todas las investigaciones se han hecho en el norte y centro del país y se enfocaron de manera importante en el sector agrícola, y sobre todo en algunos Distritos de Riego. Aun cuando varios de los estudios han mencionado usuarios no agrícolas del agua, como parte del contexto más amplio de los mercados de agua locales, dichos usuarios no han sido el objeto directo del análisis.

La actuación de la CNA, con su fuerte poder regulatorio, ha sido un factor determinante en la operación de distintos mercados locales. El ejercicio tan discrecional de este poder regulatorio, aunque quizás haya sido justificable en muchos casos, ha debilitado la seguridad legal de los derechos privados. La definición legal de los títulos individuales dentro de los Distritos de Riego y en las asociaciones de usuarios sigue siendo incompleta o inexacta en muchos casos; por ejemplo en lo que se refiere a su inscripción en el REPGA. Hay diferencias importantes al respecto entre los derechos de aguas superficiales y los de aguas subterráneas.

En varios casos es evidente que los mercados han sido bastante dinámicos de hecho y que las transacciones de derechos son comunes y rutinarias. Sin embargo, el análisis de su actividad es complicado por dos factores relacionados. Primero, muchas transacciones involucran usos de derechos de aguas que no corresponden a los títulos y/o propietarios legales. Segundo, muchas transacciones parecieran explicarse por factores no económicos o más allá de la teoría económica ortodoxa: es decir, por relaciones sociales y políticas entre usuarios y entidades gubernamentales, o por señales de precio afectadas por factores más allá de la oferta y demanda del agua en el mercado.

De los estudios analizados se resaltan varios puntos importantes para la relación entre los mercados de agua y el diseño e implementación del *PADUA*. El hilo conductor es que existe una brecha importante entre lo que dicen los títulos de derechos de aguas y cómo los derechos son usados y asignados en el terreno. En varios sentidos y en muchas partes del país, la definición y seguridad jurídica efectiva de los derechos de agua siguen incompletas.

b. Recomendaciones para investigaciones futuras

Para futuros trabajos, sería recomendable considerar tres temas de los mercados de agua que requieren de más estudio empírico e interdisciplinario en su conjunto:

- Los impactos de las transacciones de derechos de agua en la eficiencia técnica del uso del agua y en la reasignación de recursos.
- Los impactos en la equidad social, sobre todo en el sector campesino y ejidatario.
- Las relaciones entre las transacciones y el manejo integrado de recursos hídricos, sobre todo la resolución de conflictos, coordinación de usos múltiples, internalización de externalidades y protección ambiental.

Dado el enfoque del PADUA, en cada tema habría que prestar atención especial a la relación entre aguas superficiales y subterráneas y su manejo conjunto: por ejemplo, entre la explotación de acuíferos y el manejo de embalses. A pesar del énfasis original del PADUA en las aguas subterráneas casi exclusivamente, para los propósitos de estas recomendaciones se considera que tal énfasis no se puede sostener.

Se recomienda que en futuros trabajos **no se ponga el énfasis fundamental en las transacciones dentro del sector agrícola**. Las transacciones entre regantes o dentro de Distritos de Riego seguirán siendo un tema importante, pero debería colocarse más en los contextos intersectoriales. (En lo concreto esto dependerá de los casos seleccionados para estudio.) El énfasis **debería ser en el desempeño y capacidad de los arreglos institucionales para resolver distintos tipos de conflictos**, y así mejorar la definición y seguridad de los derechos de agua. El vínculo esencial con el PADUA es que este enfoque debería llevarnos a entender mejor los factores que afectan dicha seguridad –en términos prácticos más allá de los títulos formales–. Así se podrían diseñar mejor las reglas y políticas que incentivarán la participación de los usuarios en la implementación y monitoreo de la adecuación de los derechos.

La estrategia de investigación debería incluir los elementos siguientes:

- Selección de algunos casos de estudio. Los casos más relevantes parecieran ser:
 - *Guanajuato y/o Sonora* (zonas específicas a determinar) – por su importancia obvia en el contexto original del PADUA, con sobreexplotación de acuíferos y sistemas hidráulicos basados en aguas subterráneas y superficiales;
 - *Valle de México* – por el dinamismo de las transacciones intersectoriales, los obstáculos legales-institucionales demostrados, y la relación entre la sobreexplotación de acuíferos y los trasvases entre cuencas de larga distancia (con otro nivel de externalidades).
- Análisis de la información en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) para dichos casos:
 - Describir la tenencia de los derechos de agua y los cambios en su asignación y uso.
 - Analizar la seguridad y transferibilidad de derechos con relación a actos administrativos de la CNA.
 - Describir la actuación de los tribunales y su relación con la CNA en la definición, inscripción y modificación de derechos.
- Análisis de los diferentes tipos de conflictos importantes para la seguridad y flexibilidad de derechos, los cuales tendrán distintos mecanismos institucionales para su posible resolución.
- Entrevistas con una gama amplia de actores e interesados (*stakeholders*).

Cuadro 3. Síntesis del análisis bibliográfico de los estudios empíricos sobre mercados de agua en México

Todas las investigaciones revisadas se han hecho en el norte y centro del país, donde el agua es más escasa y las demandas son altas, y se han enfocado fuertemente en el sector agrícola y en algunos Distritos de Riego. Aun cuando varios de los estudios han mencionado usuarios no agrícolas del agua, como parte del contexto más amplio de los mercados de agua locales, dichos usuarios no han sido el objeto directo del análisis. Es probable que este enfoque refleje la realidad nacional hasta la fecha de las transacciones de derechos de agua, con algunas excepciones locales; por ejemplo, en el Valle de México ha habido muchas transacciones desde el sector agrícola a los sectores urbano e industrial.

Robert Hearne y José Luis Trava, 1996. (DR 026 - Bajo Río San Juan, Tamaulipas, junto con la ciudad de Monterrey en Nuevo León; DR 017 - Comarca Lagunera, Coahuila y Durango; y DR 014 - Río Colorado Sonora y Baja California). De estos casos, solamente el DR 014 tenía un mercado de agua operacional, debido a una combinación de múltiples fuentes de aguas subterráneas y superficiales. En los otros casos, la intervención del gobierno de una u otra manera impidió las transacciones privadas. En parte, esta intervención fue coyuntural debido a una sequía que reducía la oferta de agua y frente a la cual la CNA tiene potestades amplias. El DR 026 tenía un suministro de aguas del Río San Juan relativamente seguro durante varias décadas, hasta que se derivaron aguas del río para satisfacer las demandas urbanas e industriales de Monterrey. Hearne y Trava reconocen los beneficios económicos regionales de haber traspasado las aguas a Monterrey, pero advierten que “el precedente que el agua puede ser transferida desde los sistemas de riego sin plena compensación, amenaza la seguridad del suministro de agua para todos los regantes en México”. En el caso del DR 017, durante la sequía de 1995-96 la CNA asignó todas las aguas superficiales del sistema de canales a algodón, aparentemente porque es un cultivo con alta demanda por la mano de obra en una zona con mucho desempleo. Como en el caso del DR 026, esta decisión política puede ser razonable, pero va en contra de los mecanismos de mercado y las decisiones privadas de los agricultores en el manejo del agua. El artículo parece tener base empírica suficiente para afirmar que “la preferencia tradicional del Gobierno Federal y de la CNA a favor del control centralizado”, de manera que se ha debilitado la seguridad legal de los derechos privados de agua.

Andrés Roemer. Comparte el argumento general de Hearne y Trava: dice que los mercados de agua deberían ser más libres y extensos en México y que la LAN da algunos pasos en esa dirección, pero critica que la CNA mantiene tanto poder discrecional que los derechos de propiedad e incentivos de mercado han quedado muy debilitados. El libro es esencialmente un análisis teórico y su aporte empírico es muy limitado. Tiene un solo caso concreto de estudio: el DR 011- Alto Río Lerma, Guanajuato, el cual es bastante corto y consiste en algunos comentarios acerca de la autogestión del Distrito.

Wim Kloezen, 1998. Analiza las transacciones de derechos de agua en el DR 011- Alto Río Lerma, entre las asociaciones de usuarios del Distrito, no entre los usuarios individuales, es decir que se trata de un mercado al mayoreo. Kloezen asevera que en este DR la LAN no ha aumentado las transacciones entre particulares. Salvo algunos detalles locales, se supone que gran parte de la descripción de Kloezen del funcionamiento de este Distrito también es aplicable a otras zonas del país. Por lo general, en el caso de las aguas superficiales, son las asociaciones de regantes las que detentan los títulos de concesión, no los individuos (al revés de lo que generalmente ocurre con las aguas subterráneas). Además, las concesiones no mencionan volúmenes fijos. Al comienzo de cada año agrícola, la CNA asigna a cada asociación una proporción del volumen disponible en los embalses del sistema de riego. Con esa información, cada asociación hace su propio plan de riego anual y distribuye el agua a sus miembros de acuerdo al plan. Según este autor, las condiciones que han facilitado el funcionamiento del mercado en este caso son:

- la LAN claramente permite las transacciones, y los usuarios locales saben que el agua se puede transar;
- la oficina local de la CNA les ha permitido mucha participación a las asociaciones de usuarios en el comité hidráulico;
- las transacciones entre asociaciones del mismo Distrito no tienen altos costos de transacción ni provocan externalidades a terceros;
- tanto los vendedores como los compradores se benefician de las transacciones, aunque hay que tener muy claro que estos beneficios se miden en términos sociales y políticos más que en términos de la teoría económica.

En un trabajo posterior, Kloezen profundiza su descripción de los problemas jurídicos de usuarios individuales dentro del DR, debido a la falta de claridad de sus derechos, tales como que sus derechos están sujetos a las decisiones tomadas por el comité hidráulico; que ninguna de las asociaciones de usuarios del DR había formalizado sus propios procedimientos internos sobre cómo establecer prioridades de distribución en épocas de escasez; que los derechos de aguas de pozos están definidos con más claridad que los derechos de aguas en los canales, y que en muchos casos faltaron las inscripciones en el REFDA.

Manuel Fortis y Rhodante Ahlers, XXXX. Analizan las transacciones de usuarios individuales en el DR 017-Comarca Lagunera, Coahuila y Durango, y describen un mercado activo, caracterizado por muchas transacciones temporales, sobre todo en el sector ejidal. Esta práctica de arriendo es parte de la estrategia económica general de los ejidatarios y otros pequeños agricultores, quienes han vivido situaciones muy difíciles desde 1990 debido a la transformación del sector agrícola y del rol del estado en México. Adicionalmente, a mediados de ese año una fuerte sequía en la zona aumentó las presiones sobre el sistema hídrico. Estos investigadores concluyen que: (i) aunque sea bastante dinámico este mercado de agua ha tenido fallas importantes porque ha habido muchos vendedores pequeños y pocos compradores grandes, y aparentemente estos últimos han podido aprovechar su influencia política, (ii) los derechos de agua son inseguros en el mediano y largo plazo, debido a la inestabilidad económica y política del sector agrícola en general más que al marco legal de aguas, y (iii) las señales de precio son algo confusas porque el gobierno sigue cobrando precios bajos por el agua de riego, independiente de variaciones de escasez causadas por sequías o inundaciones. Algunos de los problemas identificados por Ahlers y Fortis reflejan la novedad relativa de la LAN en la época del estudio, y podrían ser corregidos con más tiempo y experiencia práctica en su implementación.

Ahlers y Rymshaw, 1995-1997. Destacan que muchos de los productores individuales en los distritos DR 011-Alto Río Lerma, DR 017-Comarca Lagunera, DR 026-Bajo Río San Juan y DR 025-Río Bravo no tienen mucha flexibilidad en cuanto a la selección de sus cultivos, ni en su uso del agua. Sus decisiones al respecto son fuertemente influenciadas por agencias y programas del gobierno nacional, ya sea por acceso (o falta de acceso) a créditos y subsidios, o por decisiones sobre asignación y distribución del agua que se toman a nivel de módulo y distrito. Estos factores tienen un alto impacto en las decisiones privadas de comprar, vender, o arrendar derechos de agua. Los autores argumentan que los mercados de agua todavía no han cumplido con sus promesas económicas, puesto que no han resultado en mejores niveles de eficiencia del uso del agua, ni en la reasignación del agua hacia usos de más valor.

4. Mapeo institucional²⁶

El mapeo y análisis institucional pretende identificar las circunstancias institucionales, en su acepción más amplia²⁷ que pueden inhibir o potenciar la instrumentación del PADUA, o de cualquier otro programa establecido para contribuir a la sostenibilidad de los recursos naturales y los sistemas productivos, al incidir en el régimen de derechos de agua existente. El análisis específico del Distrito de Riego 037, permite observar una diferencia fundamental en la aplicación del PADUA en Distritos de Riego abastecidos con aguas subterráneas y los que proveen con aguas superficiales. En el primer caso (Distrito de Riego 037) se presenta una situación conductual más compleja que inhibe el manejo de un recurso común (el acuífero), lo que otorga una mayor complejidad a la aplicación del PADUA.

a. Dinámica institucional en los Distritos de Riego

El proceso de "transferencia de los Distritos de Riego", puesto en marcha a principios de la década pasada, fue concebido dentro de una dinámica institucional que quedó plasmada en la Ley de Aguas Nacionales que plantea una mayor capacidad de autorregulación por parte de los usuarios, a efecto de atender ellos mismos la gestión de los recursos puestos a su disposición para el desarrollo de sus actividades productivas. Se establece así un régimen "descentralizado" de derechos de agua. Este modelo conceptual implícito en la LAN está asociado básicamente a Distritos de Riego cuya fuente principal es agua superficial, lo que obliga a la construcción de una infraestructura común que, para efectos de su transferencia a los usuarios organizados en personas morales denominadas Asociaciones Civiles (AC), se divide en módulos con fronteras físicas establecidas a través de puntos de control, donde puede medirse el agua que se entrega a cada módulo, por lo que se establecen también fronteras institucionales que permiten la interacción del gobierno con sistemas de usuarios que cuentan con una relativa independencia respecto de la posibilidad de transferir sus derechos de agua con base en decisiones colectivas. Este no es el caso en el Distrito de Riego 037, cuyos usuarios se comportan eminentemente en función de sus intereses individuales.

Una de las interrogantes que se plantea con el régimen descentralizado de derechos que ha derivado del marco jurídico vigente, o más bien de la forma en que se ha interpretado y aplicado, se refiere precisamente a la posibilidad de que el "mercado de agua" se haya convertido, no en un mecanismo de asignación eficiente del agua, sino en un mecanismo de supervivencia, alentado por los impactos asociados los esquemas de globalización y apertura. En una tendencia creciente, se ha estimado que el "rentismo" de agua y tierra en los Distritos de Riego del país alcanza valores promedio cercanos al 50%. En cierto modo es difícil distinguir, en el caso del Distrito de Riego 037, si lo que pretende el PADUA es rescatar al acuífero o a los agricultores impactados por la crisis que hoy vive el campo mexicano.

La noción del aprovechamiento de un recurso común a través de asociaciones de usuarios, que los llevaría a una explotación racional, solidaria y sostenible del bien común (agua e infraestructura), es cuestionable en el caso del Distrito de Riego 037. Este mismo cuestionamiento podría ser válido para otros Distritos de Riego cuya fuente de

²⁶ Ver Anexo IX.

²⁷ El término institución puede ser definido como: "el conjunto de reglas operativas que son usadas para determinar quién puede adoptar decisiones en un ámbito determinado, qué acciones están permitidas o restringidas, qué reglas generales se usan, qué procedimientos deben seguirse, qué información debe o no proporcionarse y cuáles son los beneficios que reciben los individuos en función de sus acciones".

abasto sea un acuífero. En este sentido, es recomendable llevar a cabo un análisis más profundo, reforzado con un estudio de campo, sobre formas alternativas de organización e institucionalidad que condujeran a una verdadera acción colectiva de gestión de las aguas subterráneas.

b. Relación usuario-autoridad

La Ley de Aguas Nacionales establece dos vías institucionales: el usuario *vis-à-vis* sus pares, que marca la dinámica institucional de las asociaciones de usuarios, y el usuario *vis-à-vis* la autoridad del agua. En esta última vertiente se plantea una dinámica que, en teoría, debiera resultar en un marco de derechos y obligaciones que alientan la racionalidad en el uso del agua. Conforme a la ley, el usuario tiene obligaciones colectivas e individuales específicas que debe cumplir para no perder sus derechos. La autoridad (CNA y ahora, conforme a las recientes modificaciones a la LAN, los Organismos de Cuenca) tiene atribuciones suficientes para vigilar que los usuarios cumplan con sus obligaciones y, en su caso, imponer las medidas correctivas que incluyen las sanciones previstas en ley. En buena parte, los órganos de gobierno de las asociaciones de usuarios se responsabilizan de velar por el cumplimiento de las obligaciones de sus miembros. En este sentido, los usuarios cumplirán con éstas en la medida en que la CNA establezca una verdadera relación de autoridad con las asociaciones de usuarios, en los términos de ley.

La confrontación de lo estipulado en los instrumentos legales que determinan los derechos y obligaciones de los usuarios del Distrito de Riego 037 y sus organizaciones, con lo que acontece en la práctica, resulta en una situación de incumplimiento generalizado, tanto por parte de los usuarios como de la autoridad. Una primera hipótesis sobre las raíces del incumplimiento generalizado se asocia a una debilidad relativa de los interlocutores en la relación usuario-autoridad. Por parte de la autoridad, representada localmente por la Jefatura del Distrito de Riego, su capacidad para el desempeño de sus funciones o el descargo de sus obligaciones se ve limitada por el arreglo institucional al interior de la CNA, además de las restricciones presupuestarias y descapitalización que han enfrentado las dependencias federales. Por su parte, la debilidad de la AC derivaría de la ausencia del sentido de solidaridad que se genera en los Distritos de Riego abastecidos con aguas superficiales, que además del recurso agua, comparten una infraestructura común.

En este esquema de debilidad institucional, es posible razonar que los usuarios se cobijan en la AC (“la concesionaria”) para incumplir con sus obligaciones individuales, mientras que utilizan a la propia AC para presionar a la CNA sobre los asuntos que son de su interés particular, pero que se presentan como “asuntos de interés común”. Este es el caso del Distrito de Riego 037, donde la AC cumple con funciones de gestoría y presión a las instituciones, pero al final del día, las decisiones de los usuarios se toman con criterios eminentemente individualistas y al margen del objetivo de devolver la sostenibilidad al aprovechamiento común del acuífero: se trata entonces de una situación equiparable a la “tragedia de los comunes”.

La salida a la tragedia de los comunes puede visualizarse desde cuatro puntos de vista. Unos proclaman que es necesario más Estado, es decir, que el gobierno debería hacerse cargo de la gestión del recurso para que los comunes no lo agoten en forma desventajosa. Otros mantienen que se precisa de la privatización y la iniciativa privada para poner fin a la explotación excesiva por parte de los usuarios (mecanismos de mercado). Una tercera alternativa propugna mayor participación en la gestión del recurso por parte de los actores que se relacionan directamente con él. En una visión

alternativa, que de hecho tiene un sustento adecuado en la Ley de Aguas Nacionales, se combina la aplicación de mecanismos regulatorios, económicos y participativos (como se insiste también en los capítulos I-4 y III-5) para llegar a escenarios viables de sostenibilidad.

c. Acción institucional en los Distritos de Riego

Conforme a las políticas de descentralización que ha reforzado el Gobierno Federal, la mayor parte de los programas de la SAGARPA y la CNA han sido descentralizados, lo cual otorga al gobierno estatal una mayor capacidad de intervención conforme a reglas de operación específicas. A efecto de mejorar la coordinación, concurrencia y efectividad de las acciones gubernamentales en las áreas bajo riego, los programas de la CNA se integraron con los de la Alianza para el Campo, mediante un Acuerdo celebrado entre la CNA y la SAGARPA. Para coordinar los esfuerzos y recursos de los órdenes federal y estatal en apoyo a todos estos programas, se crearon los fideicomisos Fondo de Fomento Agropecuario Estatal (FOFAE) que, con algunas deficiencias corregibles, favorecen la acción coordinada de las dependencias del Gobierno Federal y de los gobiernos estatales.

El diseño de un PADUA renovado o de cualquier otro programa similar podría inscribirse dentro de las Reglas de Operación de los programas descentralizados de la CNA y la SAGARPA, para aprovechar las ventajas potenciales que ofrecen los FOFAE y la vinculación estrecha entre el Gobierno Federal y los gobiernos estatales. El fortalecimiento del Consejo Técnico de la Comisión Nacional del Agua, previsto en las recientes modificaciones a la LAN, podrá sin duda reforzar la concurrencia de las instituciones federales en la instrumentación del PADUA renovado, donde además se incluya una mayor participación del actor principal: el usuario del agua.

Cabe señalar que antes de la transferencia de los Distritos de Riego y de la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales, los Distritos contaban con un Comité Directivo que incorporaba a todas las dependencias y entidades federales, incluida la banca, relacionadas con la producción agrícola. Hoy día, en atención a una visión diferente del papel del Gobierno, este esquema de coordinación y concurrencia se ha minimizado. Ciertamente es que el Gobierno se ha adelgazado y que muchos de los apoyos que prestaba fueron transferidos al sector privado o a los gobiernos estatales, pero esto no justifica la ausencia, en el actual Comité Hidráulico, de todos los factores de la producción, sean estos públicos o privados. Posiblemente, la reglamentación de la Ley de Aguas Nacionales reformada constituiría una magnífica oportunidad para replantear la estructura y funcionamiento del Comité Hidráulico y encauzar las acciones colectivas que permitan alcanzar los objetivos de sostenibilidad que plantea el PADUA.

d. Los actores en el DR 037

Un marco conceptual útil para identificar a los actores, según el grado en que los mismos están involucrados y en función de sus intereses particulares en la gestión de un bien colectivo, contemplaría cuatro categorías: directamente involucrado, indirectamente involucrado, con un interés específico, y con un interés general. La identificación de todos los actores involucrados (directa o indirectamente), o que tienen un interés (específico o general) en la gestión del acuífero de Caborca, sentaría las bases para analizar y negociar el posible grado de participación de cada uno de ellos en el diseño e instrumentación de un programa de manejo para el aprovechamiento sostenible del acuífero.

Un primer mapeo de los actores directamente involucrados deriva de un estudio realizado por el IMTA, y de una lectura adicional de tal estudio, presentada en el Anexo VI. Respecto de los actores indirectamente involucrados, su participación podría ubicarse en el seno de un COTAS que haga uso de las disposiciones previstas en la nueva Ley de Aguas Nacionales; ahí mismo podría incluirse un espacio para los demás grupos interesados de la sociedad.

Sin duda, el Gobierno Federal es aún y probablemente será, por mucho tiempo, el actor más influyente en la gestión de las aguas nacionales, por razones jurídicas y prácticas. Sobre todo, será el único capaz de velar por el interés general. Sin embargo, su papel "monopólico" se reduce cada día más, por lo que el nuevo paradigma, fundamentado en las recientes reformas a la LAN, sería un modelo de gestión con base en el desarrollo de un liderazgo basado en la capacidad del Gobierno Federal para "buscar la verdad", en lugar del modelo tradicional de que el Gobierno "tenía la verdad".

e. Recomendaciones para trabajos futuros

Las consideraciones que derivan del análisis realizado se han centrado en una serie de interrogantes que, con mayor información "viva" y contacto estrecho con los actores, sería necesario responder para emitir recomendaciones válidas sobre el diseño institucional de un PADUA renovado. En el caso concreto del Distrito de Riego 037, como en otros, no existe claridad sobre un modelo institucional que pueda alcanzar condiciones adecuadas de gobernabilidad. Especialmente porque no se ha podido enraizar el sentido de colectividad tan pretendido en el espíritu y letra de la ley, o en el discurso político de las instituciones involucradas. Las reflexiones que se incluyen en el Anexo IX dan lugar a las siguientes recomendaciones:

- desarrollar un diagnóstico institucional "vivo y participativo" del Distrito de Riego 037, reforzado con un mapeo más preciso de las dependencias e instituciones federales, estatales y locales que debieran estar involucradas en la instrumentación del PADUA;
- analizar la viabilidad de introducir el PADUA o cualquier otro esquema alternativo, dentro de las Reglas de Operación de los programas descentralizados de la SAGARPA y la CNA, a efecto de aprovechar el potencial que ofrece el FOFAE);
- analizar las formas de organización de usuarios que, formal o informalmente, se incorporan a los mecanismos de participación en la gestión del agua, y como resultado de este análisis, establecer el sustento jurídico para el diseño de sistemas institucionales que permitan:
 - instrumentar el PADUA, o las variantes que se identifiquen, en las zonas piloto, bajo un enfoque de "vías paralelas";
 - fortalecer a las organizaciones de usuarios (incluidos los apoyos institucionales que pudieran requerirse para cumplir los propósitos de cambio cultural y erradicación de la pobreza);
 - descentralizar las actividades de gestión de recursos hídricos con objeto de alcanzar una mayor efectividad y control de los programas de estabilización de cuencas y acuíferos;
 - hacer operativos los bancos de agua (mercados regulados); y
 - interactuar con los especialistas de la CNA involucrados en el desarrollo de la reglamentación de la Ley de Aguas Nacionales reformada, con objeto de incidir en los nuevos reglamentos de la ley que se expidan.

5. Propuesta para integrar el PADUA con otras medidas complementarias

La siguiente propuesta parte de la hipótesis planteada al final del Capítulo I-4, en el sentido de que los intentos por adecuar a la disponibilidad los derechos de agua no han tenido el éxito esperado porque se han desarrollado de manera aislada, produciéndose la siguiente fragmentación:

- Entre los instrumentos de gestión de los recursos hídricos provistos por la Ley de Aguas Nacionales y la Ley Federal de Derechos (LFD) están:
 - económicos
 - orden y control
 - regulatorios
 - planeación
 - participativos

Para el caso de los acuíferos, la Tabla 16 ilustra la necesaria integración de medidas de cada uno de los instrumentos mencionados. Además, sería conveniente integrar al PADUA con otros programas actuales o futuros, como los que se describen sucintamente en la Tabla 17.

Por una parte, el mecanismo de vinculación de los programas de la SAGARPA y la CNA, existente desde 1996, es la “Alianza para el Campo” (AC), la cual se maneja a través de los fideicomisos estatales “Fondo de Fomento Agropecuario Estatal”. Este mecanismo permite, no solamente la descentralización de recursos presupuestales, sino también la participación activa de los productores en la aplicación de los mismos recursos. Sin embargo, en un informe de evaluación reciente, la FAO menciona que en algunos casos “los apoyos son inciertos y se demoran demasiado”, por lo cual valdría la pena revisar los mecanismos de asignación y aplicación de los recursos para hacer más ágil su instrumentación.

Por otra parte, es evidente que en un entorno de escasez de agua: (i) es indispensable dar seguridad jurídica mediante derechos de agua a la materia prima de los proyectos de que requieren como insumo al agua, (ii) hay que asegurar que los ahorros de agua efectivamente sirvan para recuperar los balances hidrológicos, y hacer los ajustes correspondientes a los derechos de agua, y (iii) es necesario también dar seguridad jurídica a los volúmenes de agua necesarios para la conservación ambiental, por lo cual es muy conveniente vincular al PADUA con todos los programas mostrados en la Tabla 16.

Tabla 16. Integración de medidas para lograr el manejo sostenible de los acuíferos

TIPO DE MEDIDAS	MEDIDA	Disminución de consumo unitario	Asignación de agua a actividades más rentables	Ubicación más sostenible de actividades productivas	Liberación de agua de primer uso	Ajuste de títulos de concesión a extracciones reales	Reducción de extracciones del acuífero
ECONÓMICAS	Fortalecimiento de mercados de agua y/o adquisición de derechos, pero con base en la extracción neta o "uso consuntivo" (Cuadro 2)	X	X				
	Incentivos para inversiones en uso eficiente y reconversión agrícola, tomando en cuenta el concepto de "ahorro real" de agua del Cuadro 2	X					
	Incentivos fiscales para reuso de aguas residuales		X		X		
ORDEN Y CONTROL	Política activa de caducidad de volúmenes y depuración del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA)					X	
REGULATORIAS	Uso obligatorio aguas residuales				X		
	Revisión de zonas de disponibilidad		X	X			
	Reglamento consensuado						X
PLANEACIÓN	Considerar todos los usos y fuentes actuales y potenciales en el acuífero y su entorno, balanceando análisis por cuenca y acción por estados (federalización)		X	X			
PARTICIPATIVAS	Involucramiento de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS)	X	X	X	X	X	X

MANEJO SOSTENIBLE DE ACUÍFEROS

Fuente: Adaptado de Cantú y Garduño, 2003

Tabla 17. Programas relacionados con el PADUA

SAGARPA	SEMARNAT	CNA	GOBIERNOS ESTATALES
<p>AAC para el Programa de Adecuación de Derechos de Uso del Agua y Redimensionamiento de Distritos de Riego (PADUA)</p> <p>probablemente apoye a: (i) el PROMMA con los reglamentos de acuíferos, (ii) los planes de manejo de riego, y (iii) las actividades de estabilización de acuíferos, pudiendo ser elegible para financiamiento bajo el PMIR y el PROMMA.</p>	<p>SAL ambiental programática</p> <p>conciliación de las preocupaciones ambientales con programas sectoriales de desarrollo, en particular: (i) determinación del valor económico del agua; (ii) implementación de una estructura tarifaria que refleje el valor marginal del abastecimiento y del recurso; (iii) mejoramiento del Registro Público de Derechos de Agua (REPPDA) como uno de los pasos fundamentales para el mercado de derechos de agua; (iv) promoción de Consejos de Cuenca y COTAS; y (v) verificación del cumplimiento de servicios concesionados con normas de uso de agua y descarga de aguas residuales.</p>	<p>Programa de Modernización Integral de Riego (PMIR)</p> <p>(i) modernización de infraestructura de riego existente para promover uso eficiente del agua en contexto de planes integrados de inversión; (ii) incremento de productividad de agricultura de riego y diversificación de cultivos de alto valor; (iii) consolidación de infraestructura transferida a usuarios; (iv) fortalecimiento institucional de asociaciones de usuarios; (v) consolidación del sistema de recuperación de costos; (vi) sistema de monitoreo y evaluación.</p>	<p>Proyecto de Infraestructura Descentralizada con el Gobierno del estado de Guanajuato</p> <p>(i) mejoramiento de planeación de recursos hídricos, medición y participación; (ii) aumento de cobertura de servicios de agua, alcantarillado y plantas de tratamiento; (iii) mejoramiento de la eficiencia y sostenibilidad financiera de proveedores de servicios.</p>
<p>Fomento a la Inversión y capitalización</p> <p>manejo integral de suelo y agua, incluyendo modernización de sistemas de riego.</p>		<p>Segundo Programa de Manejo de Recursos Hídricos (PROMMA II) con objeto de mejorar la gestión y uso integrado y sostenible de los recursos hídricos y detener el deterioro acelerado en áreas selectas mediante la preparación participativa de planes para la sostenibilidad del agua, incluyendo reglamentos consensuados de acuíferos y reducción de derechos de agua.</p>	<p>Asistencia técnica al Gobierno del estado de Sonora para consolidar el PADUA con un enfoque descentralizador</p> <p>(i) mejoramiento de información y modelos hidrogeológicos; (ii) de medidas de protección de la calidad del agua subterránea; (iii) preparación participativa de un borrador de reglamento del acuífero de Caborca; (iv) apoyo para la transición institucional y evolución de la Asociación de Usuarios hacia un COTAS; y (v) desarrollo de la capacidad institucional y de los usuarios y sus organizaciones.</p>

SAGARPA	SEMARNAT	CNA	GOBIERNOS ESTATALES
<p>Fortalecimiento de los sistemas productivo - cadenas productivas.</p>		<p>TAL para agua potable y saneamiento enfocado en asuntos de política, regulación, en (i) sistema financiero bajo la nueva Ley de Aguas Nacionales, orientado a apoyar los planes de sostenibilidad de recursos hídricos; (ii) complementación del PROMMA para que los municipios contribuyan a la sostenibilidad de los recursos hídricos.</p>	
<p>Investigación y transferencia tecnológica</p>		<p>Uso eficiente del agua y la energía eléctrica rehabilitación de plantas de bombeo, pozos y equipos de bombeo en Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDR) y los pozos particulares dentro de Distrito de Riego (DR).</p>	
		<p>Uso pleno de la infraestructura hidroagrícola construir, rehabilitar, complementar, ampliar y modernizar infraestructura hidráulica en URDR.</p>	
		<p>Ampliación de Unidades de Riego crear nuevos DR o ampliar el área regada por los existentes.</p>	
		<p>Desarrollo parcelario mantener en condiciones óptimas de la infraestructura hidráulica mediante adquisición de maquinaria y equipo de conservación y mejorar el servicio de riego e incrementar el uso eficiente del agua a nivel parcela a través de la nivelación de tierras.</p>	
		<p>Rehabilitación y modernización de los DR usar más eficientemente el agua, con rehabilitación y modernización de la infraestructura, tecnificar el riego, y recuperar suelos afectados por salinidad o falta de drenaje.</p>	

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presenta una síntesis de las conclusiones más importantes obtenidas a lo largo del estudio. En cuanto a las recomendaciones, aquí básicamente se describen los “qué”, y en los Anexos se trata con más detalle a los “cómo” e inclusive, en algunos casos, se proponen recomendaciones preliminares para abordar trabajos faltantes que permitan aterrizar las recomendaciones.

Del análisis de la problemática que motivó el lanzamiento del PADUA y de los esfuerzos anteriores realizados para abordar tal problemática, se concluyó que:

En las zonas áridas y semiáridas de México, una buena parte de los Distritos de Riego y Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, abastecidas tanto por aguas superficiales como subterráneas, enfrentan serios problemas. En muchos casos, las superficies de riego, en general diseñadas originalmente para responder a las necesidades de su época y con la información hidrológica disponible entonces, ahora resultan sobredimensionadas a causa de la presión demográfica, el crecimiento urbano, las sequías prolongadas y mejores estadísticas hidrológicas y estudios hidrogeológicos. A esto se agrega el asunto de la sobreconcesión de derechos de uso de agua. La problemática se agrava en el caso del agua subterránea porque durante años se ha estado minando el almacenamiento de una gran cantidad de acuíferos.

La principal conclusión que se deriva de la aplicación de instrumentos regulatorios, de orden y control, económicos y participativos para lidiar con esta problemática, es que si bien estas iniciativas, básicamente de la CNA, han logrado importantes avances puntuales, no ha sido posible en general que sean perdurables. Tal vez una de las razones haya sido que no ha habido la suficiente integración entre los diversos tipos de instrumentos aplicados.

Las consecuencias sociales y económicas de la sobreconcesión y sobreexplotación son de tal gravedad que requieren atención urgente, por lo cual la SAGARPA lanzó el PADUA en agosto de 2003. **El hecho de que un ministerio de agricultura lidere un programa con el objetivo de promover la sostenibilidad tanto de los sistemas productivos como de las cuencas hidrológicas y los acuíferos, es inusual a nivel internacional y representa una voluntad política muy valiosa y una iniciativa positiva con un potencial considerable de producir un impacto real y favorable en campo.**

Del análisis jurídico, consistente en examinar la coherencia de las Reglas de Operación (RO) del PADUA con la Ley de Aguas Nacionales recientemente modificada, las implicaciones de su implementación bajo su concepción actual y su eventual reorientación, surgieron las siguientes conclusiones:

- Las RO del PADUA constituyen una norma de jerarquía secundaria en relación con la LAN, y no acatan el papel que en materia de competencias sobre administración del agua e inclusive sobre interpretación de la misma ley otorga la LAN a la CNA como autoridad federal única en la materia.
- La aplicación del PADUA, con sus RO tal como están, corre serios riesgos, porque el apoyo económico que se otorgaría a quienes renuncien a un determinado volumen concesionado sin que medie ninguna contraprestación adicional, puede

configurarse como una adquisición de derechos por parte de la Federación como figura alterna al rescate de derechos, lo cual no registra antecedentes legales, o como una extinción del derecho a causa de la renuncia de su titular, pero al otorgarle una compensación económica, se puede llegar a traspasar las fronteras de lo no permitido. Adicionalmente, de la experiencia en Caborca, se llegó a la conclusión de que otorgar un beneficio económico proveniente de recursos públicos a usuarios incumplidos sería contrario a Derecho, por lo cual se plantean modificaciones a los convenios interinstitucionales así como convenios con los usuarios.

- La aplicación del PADUA en forma inmediata podría resultar factible, si previamente se reorienta su objetivo, dando real aplicación a las no pocas disposiciones de la Ley de Desarrollo Rural Sostenible (LDRS) que las RO invocan, pero no obtienen su desarrollo posterior, implicando que el PADUA sustituiría su rol de adquirente directo de derechos de agua por el de fomento a las actividades productivas, persiguiendo ahorros de agua en su objetivo final. Para concretar esta opción,²⁸ se recomienda que:
 - los roles de la CNA, la SAGARPA y el GdS debían formar parte de un Acuerdo de Colaboración; y
 - la reorientación así invocada, se refleje de compromisos explícitos por parte de los usuarios para lograr la gestión sostenible del acuífero y el monitoreo de las acciones.
- Sujeto a estudios futuros, algunos de los cuales están más ampliamente descritos en recomendaciones del Cuadro 3 y en los Anexos, se vislumbran algunas opciones para lograr la adecuación de derechos en el mediano plazo:
 - Integración del PADUA a un fondo de reconversión productiva; y
 - Análisis de la capacidad institucional y de los usuarios para abordar la adecuación de los derechos de agua que exige la Ley de Aguas Nacionales modificada, bajo diferentes esquemas, tales como:
 - programas sectoriales tipo PADUA,
 - programas intersectoriales de adecuación,
 - ofensiva integral, ejercitando el poder que le da la LAN a la CNA, para intervenir las aguas por motivos de interés o utilidad pública.
- Para cualquier esquema a mediano plazo que se seleccione, conviene de inmediato iniciar las siguientes acciones:
 - identificar las acciones materia de aguas les puedan ser delegadas a las entidades federativas y municipios;
 - compatibilizar los perímetros declarados como zonas de veda, con los límites de los acuíferos;
 - actualizar el censo de usuarios en las zonas de veda y los padrones de usuarios; y
 - preparar un modelo muy general de Reglamento de Acuífero.
- Explorar las ventajas y desventajas de un título de concesión colectivo.
- Proponer contenidos a la reglamentación de la LAN, resultado de la experiencia de la aplicación del PADUA y en general de los problemas que se anticipan en la adecuación de los derechos de agua requerida por las recientes modificaciones a la ley, por ejemplo en los siguientes temas:

Del análisis socio-productivo en Caborca, se concluyó que hay cambios importantes en la población de productores y en la estructura de las

²⁸ De hecho, en el Anexo IV, se presenta la secuencia de eventos recomendada para concretar esta recomendación e inclusive se incluye una propuesta para modificar los acuerdos, convenios y cartas de adhesión que se estaban utilizando en Caborca para aplicar el PADUA.

unidades productivas en el Distrito de Riego 037. En primer término, ya no se puede hablar sólo de pequeños propietarios como se reconoce en el Artículo 27 constitucional, ya que lo que se registra en la información respecto a los particulares colectivos son formas de agrupación y asociación muy diversas, que van desde unidades de un socio hasta unidades con más de 30. En este sentido, es importante para el PADUA caracterizar, en la medida de lo posible y con la información con que disponga, a los tipos de productor, ejidal y particular, y a las unidades productivas. Por su parte, **el análisis económico indicó que la región de Caborca tiene un reducido peso demográfico y un incipiente desarrollo industrial regional, el cual no está asociado a la producción agrícola, pero existe un potencial importante para la producción de cultivos de exportación de alto valor dada su cercanía con los Estados Unidos.**

Las Reglas de Operación del PADUA fueron modificadas tomando en cuenta algunas de las recomendaciones del Banco Mundial, por ejemplo:

- cambiar en la denominación del programa de “adquisición” a “adecuación de derechos de uso de agua”, abriendo así la puerta a financiar opciones que estén alineadas con la ley;
- otorgar el papel protagónico que le corresponde a los gobiernos de las entidades federativas que participen;
- establecer un acuerdo de coordinación entre la SAGARPA y la CNA, como base para la ejecución del PADUA.

Sin embargo, las modificaciones no resolvieron los problemas más graves y las recomendaciones hechas para mejorar el concepto, la eficiencia y la efectividad del PADUA siguen siendo vigentes. Se recomienda que un grupo de trabajo con representantes de la SAGARPA, la CNA y el GdS analice dichas recomendaciones, junto con las realizadas para la aplicación inmediata del PADUA en Caborca, con objeto de reorientar radicalmente el programa. Al respecto, es necesario reconocer que las lecciones derivadas de la aplicación del PADUA en Sonora están siendo de un gran valor para plantear esquemas mejorados de adecuación de derechos de uso del agua, y que muchos de los problemas que se han observado seguramente no se hubiesen podido anticipar con un estudio de escritorio exclusivamente.

La aplicación de las metodologías para seleccionar y priorizar áreas bajo riego susceptibles de ser atendidas con programas como el PADUA, las cuales por lo pronto sólo incluyen aspectos técnicos y económicos, indican que, bajo una serie de criterios y supuestos que pueden hacerse variar, **habría que afectar 394,000 ha de tierras bajo riego con aguas subterráneas para cancelar derechos de agua por 3,600 millones de metros cúbicos de agua, con una inversión estimada de 6,800 millones de pesos. Para el caso de aguas superficiales, considerando solamente los DR que ha analizado la CNA, la superficie afectada sería de 143,000 ha para cancelar derechos por 1,500 millones de metros cúbicos anuales, con una inversión de 2,600 millones de pesos.** Los valores anteriores son meramente indicativos, pero dan una idea de la magnitud del esfuerzo requerido para adecuar los derechos de agua a las disponibilidades, si se toma en cuenta que el monto total de recursos sería del orden del presupuesto anual de la CNA y que la sobreexplotación anual de agua subterránea en el país es de unos 8,000 millones de metros cúbicos. **Las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural tienen un peso específico muy alto en la obtención de las zonas de riego con aguas subterráneas susceptibles de incorporarse al PADUA,** pero la información que se tiene de ellas en cuanto a ubicación, estado físico actual, superficies sembradas, volúmenes explotados, etc., es sumamente imprecisa, por lo cual se recomienda mejorar

sensiblemente la información de estas zonas de riego, que son las que ocupan más aguas subterráneas y en donde se registran condiciones agudas de pobreza.

Los “Indicadores de Gestión” que se utilizan en las Reglas de Operación del PADUA consisten exclusivamente en el porcentaje de solicitudes atendidas en relación con el número de solicitudes recibidas y en el porcentaje del volumen apoyado en relación con el volumen sobreexplotado, por lo cual **se recomienda utilizar varios parámetros tipo “Benchmarking”, sugeridos en el informe para medir los efectos reales físicos y económicos del programa en la reducción del sobredimensionamiento, sobreconcesión y sobreexplotación.**

Es notable que aparentemente la CNA no haya realizado estudios sobre el desempeño del mercado de derechos de agua, si se toma en cuenta que están permitidos desde que se promulgó la Ley de Aguas Nacionales. Sin embargo algunos autores que han estudiado básicamente los mercados en el sector de riego agrícola en el norte y centro del país, opinan que **la actuación de la CNA, con su fuerte poder regulatorio, ha sido un factor determinante en la operación de distintos mercados locales.** El ejercicio tan discrecional de este poder regulatorio, aunque quizás haya sido justificable en muchos casos, ha debilitado la seguridad legal de los derechos privados, y que la definición legal de los títulos individuales dentro de los Distritos de Riego y en las asociaciones de usuarios sigue siendo incompleta o inexacta en muchos casos, por ejemplo en lo que se refiere a su inscripción en el Registro Público de Derechos de Agua.

La propuesta de **integrar el PADUA con otras medidas complementarias** parte de la necesidad de vincular los servicios hidráulicos con la gestión de los recursos hídricos y de la hipótesis adelantada al principio de estas conclusiones, en el sentido de que los intentos por adecuar a la disponibilidad los derechos de agua no han tenido el éxito esperado porque se han desarrollado de manera aislada, produciéndose la siguiente fragmentación. Por lo tanto, **se recomienda que dentro de la CNA haya una vinculación más estrecha de los aspectos técnicos, económicos, jurídicos y de administración de derechos de uso del agua, con las acciones de desarrollo y mejoramiento de la infraestructura de riego, agua potable y saneamiento;** así como entre los programas de la CNA con los de la SAGARPA y los gobiernos estatales, varios de los cuales están apoyados por el Banco Mundial.

Finalmente, se recomienda profundizar en las recomendaciones sobre posibles trabajos futuros, mostradas en el Cuadro 4, que surgieron del análisis de cada uno de los temas tratados en los Anexos de este informe, con objeto de preparar Términos de Referencia detallados.

Cuadro 4. Recomendaciones para posibles trabajos futuros

OBJETIVOS	RESULTADOS ESPERADOS	ACTIVIDADES
<i>ANÁLISIS JURÍDICO</i>		
<i>Fondo para la reconversión productiva y la sostenibilidad de Acuíferos</i>		
<p>Determinar la viabilidad jurídica e institucional de una empresa cuyas acciones sean derechos de agua, y los productores con concesiones vigentes sean los socios.</p>	<p>Borradores de documentos legales para la constitución de la empresa y de convenios institucionales requeridos, discutidos con los actores relevantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de antecedentes sobre empresas como Domecq y la participación en ella de productores de Caborca y Hermosillo mediante el aporte a capital de volúmenes de agua. - Análisis de la viabilidad de la transferencia de los derechos de agua a las empresas por constituir a la luz de la nueva legislación. - Revisión del marco institucional para la distribución de los diferentes subsidios y/o apoyos al campo, frente a la nueva estructura regional de la CNA y la coherencia de los apoyos con las políticas hídricas. - Análisis de la posibilidad de canalizar un pequeño componente de dichos apoyos a fomentar el desarrollo o adaptación de ciertas tecnologías para aliviar la contaminación difusa generada por la actividad agropecuaria. Dicho componente operaría bajo la calificación de incentivo económico como un instrumento de carácter financiero.
<i>CRITERIOS TÉCNICOS PARA SELECCIONAR Y PRIORIZAR ÁREAS A SER BENEFICIADAS</i>		
<i>Formulación de expedientes técnicos</i>		
<p>Contar con información técnica fidedigna que sustente la selección de áreas susceptibles de incorporarse al PADUA.</p>	<p>Expedientes técnicos para cada área seleccionada en forma preliminar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación de los límites físicos reales, fuentes de abastecimiento y zonas de riego comprendidos en el área bajo estudio. - Investigación de las características de explotación de la zona - Con la información anterior, identificación de las áreas susceptibles a ser desincorporadas, y en tales áreas se propondrá un programa de reconversión de cultivos y otro de disminución de extracciones. - A partir de las inversiones propuestas y el cambio en el patrón de cultivos, se propondrán los nuevos índices de productividad que deberán alcanzarse en el corto y mediano plazo.

MERCADOS DE DERECHOS DE AGUA

Análisis del potencial del mercado para adecuar los Derechos de Agua a la disponibilidad efectiva

Estudiar las transacciones entre regantes o dentro de Distritos de Riego en un contexto intersectorial, con énfasis en el desempeño y capacidad de los arreglos institucionales para resolver distintos tipos de conflictos, y así mejorar la definición y seguridad de los derechos de agua.	<ul style="list-style-type: none">- Evaluación de: Los impactos de las transacciones de derechos de agua en la eficiencia técnica del uso del agua y en la reasignación de recursos.- Los impactos en la equidad social.- Las relaciones entre las transacciones y el manejo integrado de recursos hídricos.	<ul style="list-style-type: none">- Selección de algunos casos de estudio, en principio Guanajuato y Valle.- Análisis de la información en el REPDA para dichos casos:- Analizar la seguridad y transferibilidad de derechos en relación a actos administrativos de la CNA.- Describir la actuación de los tribunales y su relación con la CNA.- Análisis de los distintos tipos de conflictos- Entrevistas con una gama amplia de actores e interesados (<i>stakeholders</i>).
---	--	--

OBJETIVOS	RESULTADOS ESPERADOS	ACTIVIDADES
<i>DESARROLLO INSTITUCIONAL "IN-SITU" (En Sonora)</i>		
<i>Diagnóstico institucional "vivo y participativo"</i>		
<p>Conocer el funcionamiento real del DR 037, las interacciones usuario-autoridad, y el medio ambiente institucional estatal y local involucrado en la aplicación del PADUA.</p>	<p>Diagnóstico consensuado con los grupos interesados (<i>stakeholders</i>).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Profundizar en el carácter social y productivo de las unidades identificadas como particulares colectivas e individuales y las ejidales. - Investigar cuáles son los grupos de interés en el DR 037, la posición de cada grupo, nivel de comprensión de la problemática de los acuíferos, conflictos latentes y manifiestos entre los grupos de interés, identificación de las expectativas en torno al PADUA. - Definición de estrategias y mecanismos para la generación de consensos y gestión del conflicto, manifiesto y latente, para el mejor logro de los objetivos del PADUA. -Hacer un mapeo más preciso de las dependencias e instituciones, federales, estatales y locales que debieran estar involucradas en la instrumentación del PADUA.
<i>Diseñar opciones para los arreglos institucionales del PADUA</i>		
<p>Determinar la viabilidad de esquemas para insertar al PADUA en las instituciones federales y estatales existentes.</p>	<p>Borradores de documentos legales para la constitución de la empresa y de convenios institucionales requeridos, discutidos con los actores relevantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar la viabilidad de introducir el PADUA o cualquier otro esquema alternativo, dentro de las Reglas de Operación de los programas descentralizados de la SAGARPA y la CNA, a efecto de aprovechar el potencial que ofrece la operación de los fideicomisos (FOFAE); - Analizar las formas de organización de usuarios que, formal o informalmente, se incorporan a los mecanismos de participación en la gestión del agua, y como resultado de este análisis, establecimiento del sustento jurídico para el diseño de sistemas.

REFERENCIAS (lista parcial)

Ahlers, Rhodante y Manuel Fortis, "Water markets and Water Scarcity: Shifting attention from supply to demand". Presentado en International Symposium on Integrated Water Management in Agriculture. Gómez Palacio, México, 16-18 de junio de 1999.

Ahlers, Rhodante y Ellen Rymshaw, "La política en la práctica: Mercados de agua en cuatro Distritos de Riego en México". Compilación de documentos de investigación, 1999, IWMI. Mexico Country Program.

Banco Mundial, "Country Assistance Strategy of the World Bank Group for the United Mexican States", April 23, 2002.

Banco Mundial, "Mexico – Programatic Poverty Work". Concept Note. December 2, 2003.

Bauer, Carl J., *Contra la Corriente – Privatización, Mercados de Agua y Estado en Chile*. LOM Ediciones, Santiago, 2002. ISBN 956-282-533-7.

Bauer, Carl J., "Siren Song: Chilean Water Law as a Model for International Reform". Resources for the Future Press, 2004, Washington, DC.

Cantú, Mario y Héctor Garduño, "Administración de Derechos de Agua: Experiencias, Asuntos Relevantes y Lineamientos", Anexo 5, México, 2003, en Garduño, H (editor), Estudio Legislativo 81. FAO.

CNA, 2003. "Estadísticas del Agua en México 2003".
www.cna.gob.mx/switch.asp?param=4010

CNA-BM2002a. "Proyecto de Manejo Integrado y Sostenible del Agua en el Valle de Aguascalientes". PROMMA.

CNA-BM2002a. "Proyecto de AQUA-ARTERIA del Bajío (Guanajuato): un Manejo Pragmático y Sostenible de sus Recursos Hídricos". PROMMA.

Contijoch, Manuel, "Impacto del Subsidio en la Tarifa 09. Identificación de Estrategias". Estudio financiado por USAID para la SEMARNAT. México, 2001.

GdyUR, "El Programa de Adquisición de Derechos de Usos de Agua en el Distrito de Riego 090 – Bajo Río Conchos, Chihuahua". SGIH, CNA, 2003.

Fortis, Manuel y Rhodante Ahlers, 1999A, "Naturaleza y Extensión del Mercado de Agua en el DR 017 en la Comarca Lagunera, México". IWMI, Serie Latinoamericana No.10. México, DF. IIMA.

Fortis, Manuel y Rhodante Ahlers. 1999B. "Mercado de Agua en el Distrito de Riego 017". Compilación de documentos de investigación. IWMI. Mexico Country Program.

Foster, S. *et al.*, " Nota Informativa No. 3 ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA" facetas del enfoque integrado". Serie de Notas Informativas, 2003, GW-MATE Banco Mundial.

Foster, S, H. Garduño y K. Kemper, “ Caso Esquemático No. 10. MÉXICO — Los ‘Cotas’: Avances en la Gestión Participativa del Agua Subterránea en Guanajuato,”. Colección de Casos Esquemáticos. GW-MATE. Banco Mundial, 2004.

Garduño, Héctor, “Water Rights Administration – Experiences, Issues and Guidelines”. Legislative Study 70. Roma, 2002, FAO.

Hearne, Robert y José Luis Trava, “Water markets in Mexico: Opportunities and Constraints”, 1997, International Institute for Environment and Development. Discussion Paper 97-01.

Kloezen, Wim, “Water Markets between Mexican Water user Associations”. *Water Policy*, 1998, Vol.1, pp.437-455.

Kloezen, Wim, “Viabilidad de los Arreglos Institucionales para el Riego después de la Transferencia del Manejo en el Distrito de Riego Alto Río Lerma, México”. IWMI. Serie Latinoamericana No.13. México, DF, 2000, IIMA.

Lavadenz, Isabel, Klaus Deininger, Isabelle Tsakok, Fabrizio Bresciani, y Anna Corsi, “Mexico Land Policy – A decade after the Ejido Reform”. Colombia, Mexico and Venezuela Country Management Unit. Environmentally and Socially Sustainable Development Sector Management Unit. LAC. Report No. 22187-ME. World Bank, 2001.

Malem, Jorge, Jesús Orozco y Rodolfo Vázquez, compiladores, “La Función Judicial – ética y democracia”. Editorial Gedisa, S.A., Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación e Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM). Barcelona, 2003. ISBN 84-7432-990-6.

Olson, Douglas, Comunicación Personal. 24 de junio de 2004.

Peña, Salvador, “Valoración de la Reserva de Agua Subterránea: Orientación para un Manejo Estratégico”. CNA (GAS, PROMMA) y Banco Mundial, 2001.

Roemer, Andrés, “Derecho y Economía: Políticas Públicas del Agua”. México, D.F., 2000, Centro de Investigación y Docencias Económicas.

Sandoval, Ricardo, “A Participatory Approach to Integrated Aquifer Management – the Case of Guanajuato State, Mexico”, in *Groundwater: from Development to Management*, special issue of the Hydrogeology Journal, 2004, edited by Karin Kemper.

Sánchez-Triana, Ernesto, “Metodología para Análisis de Interesados”. Nota de Trabajo, Banco Mundial, 2003.

