

Artículo publicado en el Repositorio Institucional del IMTA

<i>Título</i>	La política del agua en México en el marco del desarrollo sustentable.
<i>Autor / Adscripción</i>	Gustavo A. Ortiz Rendón Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
<i>Publicación</i>	Ingeniería Hidráulica en México, 12(3): 59-70
<i>Fecha de publicación</i>	1997
<i>Resumen</i>	En este trabajo se abordan en lo particular algunos aspectos relacionados con los problemas de disponibilidad de los recursos hídricos en México y se reseñan algunas experiencias en la implantación de políticas que se consideran relevantes. También se presenta un esbozo general de la importancia económica del recurso; de los lineamientos de política y estrategias del sector hidráulico. Asimismo, se realiza una síntesis del marco legal e institucional del sector y se hace una referencia a los alcances principales del Programa de Modernización del Manejo del Agua.
<i>Identificador</i>	http://hdl.handle.net/123456789/1255

Revisión temática

La política del agua en México en el marco del desarrollo sustentable

Gustavo Ortiz Rendón

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

En este trabajo se abordan en lo particular algunos aspectos relacionados con los problemas de disponibilidad de los recursos hídricos en México y se reseñan algunas experiencias en la implantación de políticas que se consideran relevantes. También se presenta un esbozo general de la importancia económica del recurso; de los lineamientos de política y estrategias del sector hidráulico. Asimismo, se realiza una síntesis del marco legal e institucional del sector. Adicionalmente se hace una referencia a los alcances principales del Programa de Modernización del Manejo del Agua; se destaca también la importancia de los instrumentos de precio en la recaudación y financiamiento de las obras y acciones del sector y como incentivo de ordenación de consumos. Por otra parte, se mencionan los mecanismos de regularización de usuarios y de los instrumentos legales que apoyan el mercado de derechos del recurso que se pretende impulsar en el país. Se mencionan los esfuerzos realizados hasta ahora en la gestión del agua por cuencas, destacándose la importancia de los consejos de cuenca. Igualmente se comenta sobre la utilidad de los sistemas de información socioeconómica. Se describe por otra parte, la experiencia mexicana acerca de la transferencia de los distritos de riego a asociaciones de usuarios y otras acciones novedosas de descentralización y federalización del desarrollo hidráulico. Se mencionan algunas experiencias de la participación de la iniciativa privada en diferentes proyectos. Para terminar, se evalúan las políticas implementadas en el pasado reciente y se presentan una serie de propuestas originales para avanzar en el desarrollo sustentable y modernización del sector hidráulico de México.

Palabras clave: México, desarrollo sustentable, economía del agua, política del agua, manejo del agua, precio del agua, privatización, descentralización.

Descripción de las características generales del país

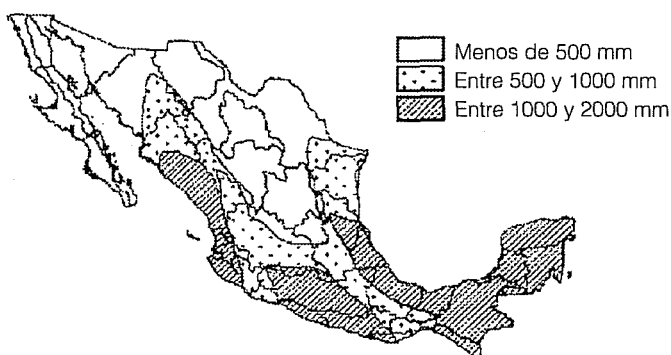
El territorio mexicano cuenta con una superficie cercana a los dos millones de km². Según datos del último censo de población, realizado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, el país tiene una población cercana a los 95 millones de habitantes, el 71% se ubica en poblaciones urbanas y el resto en comunidades rurales que cuentan con una concentración de población menor a 2 500 habitantes.

Más del 65% de la superficie de nuestro país es árida o semiárida, y en dicha porción del territorio se presenta apenas el 20% de los escurrimientos, mientras que ahí se asientan las tres cuartas partes de la población del país.

México tiene una precipitación media anual de 780 mm (ilustración 1), su escurrimiento medio anual es de 417 km³ (el 1% del escurrimiento mundial); y la disponibilidad media anual por habitante es de 5 125 m³, aproximadamente el doble del promedio de disponibilidad *per cápita* a nivel mundial, sin embargo, insuficiente para considerarse un país con disponibilidad natural de agua extraordinaria.

Además, dicha disponibilidad se distribuye espacial y temporalmente en forma irregular, con relación a la localización de los principales asentamientos de los grandes centros urbanos e industriales. Por otra parte, las demandas se incrementan en general al ritmo del crecimiento de la población y de las actividades productivas, mientras que la oferta del recurso se mantiene relativamente estable, ejerciéndose fuertes presio-

1. Precipitación pluvial media anual en el país



nes tanto a la capacidad natural como a la infraestructura y a la disponibilidad de los recursos financieros para mantenerla y aumentarla. Adicionalmente, aunque hay avances, se siguen presentando patrones ineficientes en las prácticas de uso, aprovechamiento y descarga de agua, lo que ha ocasionado perjuicios que en algunos casos no tienen fácil solución.

La protección de la calidad y de los niveles de oferta natural e instalada de este recurso, requieren de la aplicación de enfoques y soluciones integrales, que apoyen el desarrollo sustentable, a través de un manejo y una administración también eficiente y sostenible de los recursos hidráulicos.

Balance regional de México

De acuerdo al Programa Hidráulico 1995-2000 los balances regionales del agua revelan situaciones con diferente problemática en las 13 macro-regiones con las que se sintetiza la planeación hidráulica nacional (ilustración 2).

En las regiones del valle de México, Lerma, cuencas cerradas del Norte y Baja California, se extrae actualmente más agua de la que su disponibilidad permite, destacándose la región del valle de México, que extrae 71% más agua de la que dispone. En esas regiones se genera más del 65% del producto industrial nacional y se localiza aproximadamente el 50% de la población total del país.

Por otra parte, en las regiones de Golfo Norte, Papaloapan, Pacífico Sur, Istmo, Grijalva-Usumacinta y Península de Yucatán en las que sólo se localiza aproximadamente el 15% de la población, el 10% de la producción agrícola, el 25% del producto industrial y el 19% del PIB, paradójicamente no se observan por ahora problemas graves de disponibilidad. La problemática que enfrentan periódicamente es la de inundaciones y de contaminación puntual.

Problemas que se enfrentan para satisfacer las demandas crecientes

El abastecimiento del agua al ritmo de la demanda creciente, en las regiones donde se localiza el mayor volumen de extracción y de mayor dinámica por la actividad económica y crecimiento poblacional, cada vez es más caro y complejo. Los costos promedio de extracción, suministro, potabilización y tratamiento se incrementan obviamente en los sitios de escasez relativa y donde existe contaminación. Se estima que la inversión requerida para agregar un m³ de suministro anual durante el periodo de 1976-1996 fue en promedio 2.5 veces mayor que la que se necesitó en el periodo de 1950-1975 (a precios constantes de 1996).

Adicionalmente, los subsidios en el país son todavía muy altos, tanto a la inversión como a la operación y mantenimiento, incluso al gasto corriente de los sistemas hidráulicos federales o municipales. Los esquemas de subsidios como se han planteado son regresivos porque producen un efecto contrario al beneficiar a los que más tienen.

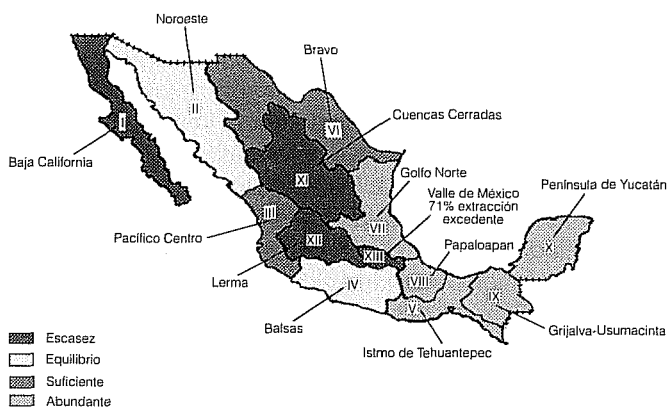
Uso del agua municipal

El uso del agua municipal, representa en volumen el 5% de la extracción total del agua en México.

Más de la mitad del agua potable producida, se consume en menos de cien ciudades grandes y medias, el resto en las otras 156,502 localidades del país (CNA-IMTA, 1996).

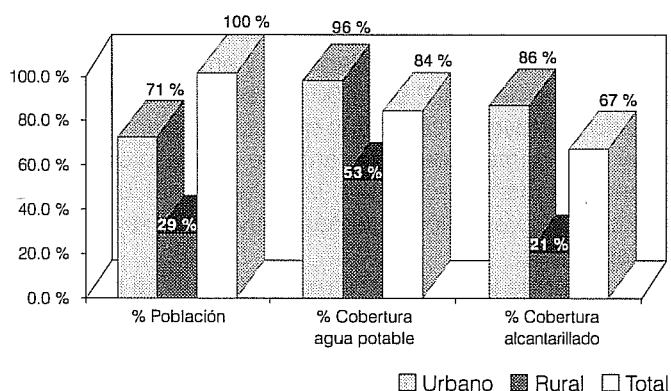
Existe una gran disparidad en la distribución de las obras y servicios en las ciudades urbanas y en las comunidades rurales, como puede observarse en la ilustración 3 (PEF, 1996).

2. Zonas y regiones de la Comisión del Plan Nacional Hidráulico



Fuente: CPNH, 1975.

3. Servicio de agua potable por tipo de localidad



Fuente: Programa Hidráulico 1995-2000

En México las tarifas actualmente cubren el 70% de sus costos directos, y son también, en promedio, el equivalente a 0.30 de dólar americano por m³; aunque en zonas de las periferias urbanas, cuya población no tiene por lo general acceso al suministro directo, la gente de bajos ingresos americanos llega a pagar, en suministros pequeños el equivalente a 2.1 dólares americanos por m³, cuando se abastecen de distribuidores de agua, que utilizan camiones cisterna y que lucran con el líquido. Aún más difícil es la situación de las 154,016 comunidades rurales (CNA-IMTA, 1996), menores de 2,500 habitantes (comunidades alejadas de las ciudades y de gran atraso y pobreza) cuyo abastecimiento es mucho más costoso e imposible cubrirse mediante el pago de tarifas, ya que los ingresos de la población en general no son suficientes. En el Distrito Federal la tarifa que se cobra actualmente es de 0.175 dólares americanos por m³, mientras que los costos de abastecimiento son de 0.50 dólares americanos por m³; lo anterior nos indica que esta tarifa sólo alcanza a cubrir un 35% de dichos costos.

Esta situación se agrava, por los niveles de ineficiencia física de las redes de distribución de agua. A nivel nacional, aproximadamente se pierde por fugas el 40% del agua suministrada.

Uso del agua en el sector industrial

El uso del agua en la industria en México, representa aproximadamente el 4% de la extracción del agua en el país; de 5 km³ que extrae este sector anualmente, se consumen 2.5 km³. El 90% aproximadamente es abastecido por fuentes propias y, el resto se abastece de tomas especiales para uso industrial, que proveen las redes municipales.

Del total del consumo industrial, el 50% se utiliza para enfriamiento (IMTA-CNA, 1990), el 35% en procesos; el 5% en calderas y en servicios el 10%. Casi el 80% del consumo de agua de este sector lo realizan sólo seis ramas industriales, a saber: azucarera, química, petróleo, celulosa y papel, textil y bebidas (cuadro 1). Se estima que la extracción de agua que realiza el sector industrial podría reducirse entre un 40% y un 80% si se extendieran (por ejemplo, en enfriamientos) las prácticas de reuso y se instalaran implementos ahorradores, (cuando económicamente sea conveniente para la industria aceptar el cambio).

Uso del agua en el sector agrícola

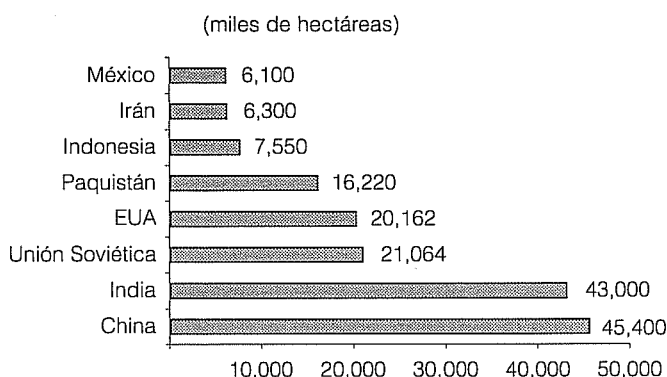
Del total de la superficie cultivada en México, el 70% es de temporal y el 30% de riego. Podría asegurarse que esta composición es positiva para el país, si se compara con 84% y 16% de temporal y riego respectivamente, del promedio mundial. En términos absolutos México ocupa el octavo lugar mundial en superficie irrigada (ilustración 4). Sin embargo, el 57% de la infraestructura está en mal estado, tanto por falta de mantenimiento, como por proyectos que no fueron diseñados adecuadamente o están inconclusos. No obstante, la producción agrícola que se genera en parcelas dotadas con infraestructura de riego, es aproximadamente 55% de la producción total nacional y el resto se produce en superficies de temporal. De cualquier manera las expectativas de crecimiento de la infraestructura física de riego agrícola están muy limitadas, ya que las mejores tierras para el cultivo ya están aprovechadas. Los costos promedio por hectárea están entre el 15 y 30% arriba de los beneficios incrementales esperados al producto interno agrícola.

En la agricultura se utiliza el 79% del consumo total del agua en el país; y se pierde entre 30% y 50% del agua por bajas eficiencias de conducción hacia las

1. Consumo de agua de los principales giros industriales

Industria	Extracción %	Consumo %
Azucarera	35.2	38.8
Química	21.7	21.0
Petróleo	7.2	8.2
Papel y celulosa	8.2	6.0
Textil	2.6	2.7
Bebidas	3.3	2.4
Siderúrgica	2.5	1.7
Eléctrica	1.5	0.7
Alimentos	0.2	0.2

4. Superficie irrigada por país



Fuente: FAO, *Production Yearbook* (datos de 1989); CNA, *Valuación económica del agua*, 1995.

parcelas. Igualmente las pérdidas anuales sólo por sobreconsumo en los cultivos son del orden del 10% del agua distribuida a pie de parcela.

Por otra parte, los usuarios de distritos de riego en México cubren en promedio, sólo el 66% de los costos de operación, conservación y mantenimiento de la infraestructura, nada de los costos de inversión; además están exentos de pago de derechos por el uso del agua y por descarga.

Uso del agua en la generación de energía eléctrica

De acuerdo al Programa Hidráulico, para el año 2000 se esperan generar 179,804 Gw/h/año, para lo cual se requerirá de una extracción de aproximadamente 145 km³, la mayoría de ese volumen no es consuntivo. La sub-rama que requiere de un volumen de consumo importante es la termoeléctrica (2.9 km³ anuales), debido a la evaporación que se genera en el enfriamiento.

En el caso del agua utilizada en la hidroeléctrica, los problemas de abastecimiento más frecuentes se presentan sólo cuando otros usos como el riego, requieren agua en los momentos en que las demandas de energía son mayores (*horas pico*), o cuando por efectos de sequía o escasez temporal disminuyen los niveles de las presas.

Uso del agua en acuicultura y pesca

En México existe una superficie de cuerpos de aguas nacionales de 3.8 millones de ha, de las cuales, 2.9 corresponden a agua salada en litorales y 0.9 a agua dulce. Actualmente se practican actividades de acuicultura en 754,000 ha que generaron en 1994 una producción de 170 mil toneladas de especies que favorecieron a 200 mil familias.

Uso del agua para recreación y turismo

México cuenta con 137 lagunas costeras que abarcan 1,250,000 ha y con lagos, lagunas y embalses de agua dulce del orden de 2,900,000 ha, además de numerosos ríos, arroyos y cascadas que constituyen un activo muy importante para el fomento de este uso que comprende el baño recreativo, la natación, el buceo, la pesca, la navegación y demás actividades recreativas y deportivas.

A pesar de los esfuerzos realizados, no se ha logrado elevar el potencial de este uso en la actividad económica, debido a la desintegración de los diferentes programas de gobierno; a los grandes costos de financiamiento que requieren estos desarrollos; a los problemas de contaminación asociada al crecimiento económico; y a la concentración poblacional e industrial.

Uso del agua para la navegación

Salvo en la época precolombina y en algunos antecedentes posteriores a la conquista, el uso del agua en la navegación ha sido poco relevante en el país. Sin embargo, la navegación en aguas interiores constituye siempre un aspecto interesante como alternativa por su posible contribución al transporte, al comercio y a la recreación. Dadas las características de los ríos mexicanos, sólo algunos tramos de ellos son susceptibles para su utilización en la navegación, principalmente de pequeñas embarcaciones y de poco calado. En el impulso de esta actividad debe ser cuidada la calidad del agua de los ríos y estuarios, por las descargas de residuos, como grasas, aceites y basura, o por obstrucciones ocasionadas por accidentes en la navegación y embarcaderos.

Uso del agua para el medio natural

La demanda natural que requieren los ecosistemas para su sostén, representa un uso del agua muy importante y tradicionalmente poco considerado. También este uso necesita contar con la cantidad y calidad adecuadas del líquido. La afectación que se haga de este equilibrio incide directamente en la oferta natural del agua, porque puede alterar el ciclo hidrológico y los ecosistemas al romperse el balance físico-químico entre la fase líquida del agua en la superficie, la gaseosa en el aire y la evapotranspiración vegetal.

El desarrollo sustentable debe comenzar por reconocer este uso natural y cuantificar las demandas de agua que requiere la preservación de los bienes inherentes al equilibrio ecológico, como el suelo, las áreas forestales, la selva y la biodiversidad.

Descarga de aguas residuales y contaminantes

El caudal de aguas residuales descargado por sistemas municipales de alcantarillado se estima en 174 m³/seg, de los cuales sólo 10% reciben tratamiento adecuado (PEF, 1996). No obstante, con los programas de rehabilitación y construcción de plantas de tratamiento, que se encuentran en proceso, se pretende alcanzar para el año 2000 un porcentaje de tratamiento efectivo del 47% de la descarga nacional.

Por otra parte, se estima que un 92% de la descarga de agua residual de tipo industrial (aproximadamente 80 m³/seg) corresponde a las industrias consumidoras de agua más representativas del país (Otiz G. *et al.*, 1996).

La economía y el agua

Todas las acciones que se realizan respecto al manejo y preservación del agua deben estar sustentadas en principios de equidad social y equilibrio económico, financiero y ambiental. Es en ese sentido que la ciencia económica adquiere gran relevancia en las acciones de política para el manejo de los recursos hidráulicos.

La utilización de los instrumentos económicos como la nueva estructura de mercado que define la legislación mexicana, el establecimiento de la política tarifaria del sector y la utilización de nuevos esquemas de ingeniería financiera que apoyan el desarrollo hidráulico, dan muestras importantes de la relevancia de la economía y su relación con el agua para el propio crecimiento económico del país, la distribución del ingreso y el desarrollo sustentable.

La política del agua en México y su congruencia con la Agenda 21 de la ONU

A partir de la década de los años setenta, la comunidad internacional señaló con preocupación las tendencias hacia el agotamiento y continua degradación de los recursos hidráulicos, recomendando, entre otros aspectos, adoptar enfoques integrales para su administración y manejo, así como la aplicación de mecanismos económicos para incidir en su aprovechamiento racional. Sin embargo, la crisis financiera de los años ochenta impuso severas restricciones en la instrumentación de esas recomendaciones.

En la presente década, la Conferencia de Río de Janeiro Sobre Desarrollo y Medio Ambiente recogió las mismas preocupaciones de hace casi veinte años, sólo que ahora los problemas se han agravado y las soluciones deben darse en un marco distinto. En efec-

to, los problemas del desarrollo hidráulico se ligan hoy, simultáneamente, a la eficiencia económica, el desarrollo social y la sustentabilidad ambiental.

El concepto de desarrollo sustentable, define como el manejo de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

Muchas naciones –entre ellas México– han emprendido cambios de fondo en sus leyes e instituciones, en sus esquemas para la administración de los recursos y en los instrumentos económicos y regulatorios para alcanzar estos objetivos.

Marco legal e institucional en el sector

Evolución histórica

La tradición hidráulica de México se remonta al periodo prehispánico. Durante los años de la colonia las aguas eran consideradas de propiedad de la corona hispánica y se permitía su utilización a los particulares a través de mercedes reales. Algunas obras realizadas posteriormente, a finales del siglo XVIII y durante el siglo XIX, aún se encuentran en operación. La Ley General de Vías Generales de Comunicación de 1888 inició la tradición legislativa de aguas en el México post independiente. A ella le siguió la Ley sobre Aprovechamiento de Aguas de Jurisdicción Federal en 1910 que ya clasificaba las fuentes de abastecimiento, regulaba los usos del agua y formalizaba el régimen de concesiones.

Para 1917 se expidió la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, vigente a la fecha, que consagra como propiedad de la nación a la mayor parte de las aguas, excepto las del subsuelo, cuya regulación obedece a criterios de interés público.

En 1926 se promulga la Ley sobre Irrigación con Aguas Federales, que dio origen a la Comisión Nacional de Irrigación, que inicia la construcción de monumentales obras hidráulicas. En 1934 y 1936 se expide la Ley de Aguas de Propiedad Nacional y el reglamento de la misma respectivamente, y en 1956 y 1958 la Ley y el reglamento del Aprovechamiento de Aguas del Subsuelo, que hasta entonces empezó a regular la extracción y utilización de esta fuente. En 1946, la Comisión Nacional de Irrigación se convierte en la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Ente 1940 y 1950 surgen varios planes y comisiones a nivel regional y sectorial con el objeto de establecer metas y estrategias para ordenar el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos.

En 1972 se expide la Ley Federal de Aguas, y en 1975 se edita el primer Plan Nacional, que hasta la fecha sigue siendo un modelo de planeación sectorial. Otro momento legislativo relevante resulta en 1982 cuando se incluyen en la Ley Federal de Derechos las cuotas por uso y aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales y del subsuelo. Esta ley ha tenido dos reformas fundamentales; la introducción en 1986, de cuotas en función de la disponibilidad regional del agua y la consideración del cobro por descarga de aguas residuales contaminadas en 1991.

Finalmente, en 1992 se promulga la Ley de Aguas Nacionales que sostiene como objetivos fundamentales la administración integral del agua; la mayor participación usuaria y privada en el financiamiento, construcción y operación; la seguridad jurídica sobre los aprovechamientos, y el desarrollo integral sustentable del agua, sus bienes y sus servicios.

En lo relativo al aspecto institucional, en 1989 se crea la Comisión Nacional del Agua (CNA), como autoridad única en la materia, órgano desconcentrado dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos que a partir de diciembre de 1994 se integra a la nueva Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap).

Programa de Modernización del Manejo del Agua (Promma)

A partir de 1996, se inicia en México un enérgico y ambicioso proceso de modernización del manejo del agua. Este programa plantea una estrategia integral de modernización del manejo y administración del agua respecto a tres objetivos fundamentales: a) la asignación equitativa y eficiente del recurso, b) el uso sostenible y eficiente del agua, y c) acciones para la reducción de accidentes y pérdidas relacionadas con los fenómenos meteorológicos y climatológicos. Para

ello el Promma deberá promover el desarrollo de la infraestructura para obtener información básica y desarrollar capacidad técnica y humana que mejoren los procesos de toma de decisiones para la operación y manejo del agua. Componentes del Promma:

- Desarrollo institucional.
- Apoyo tecnológico y entrenamiento.
- Modernización de los sistemas de obtención, procesamiento y archivo de datos de cantidad y calidad del agua y estudios.
- Modernización de la operación, seguridad de presas y manejo de acuíferos.
- Planeación y sistemas de información en el ámbito del agua
- Administración del uso del agua.

Algunas experiencias de utilización de instrumentos económicos y regulatorios como incentivo para la ordenación de consumos

Ley Federal de Derechos en materia de agua

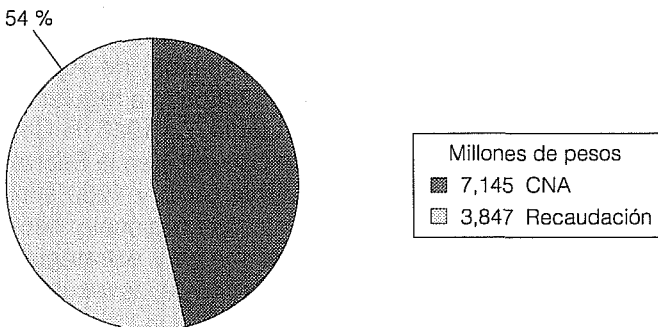
Los niveles de recaudación por la aplicación de esta Ley han llegado a ser tan exitosos que para el año de 1993 casi se igualaron al presupuesto de la CNA. En términos reales a precios de 1996, la recaudación se ha mantenido en general a niveles aceptables, de tal manera que para 1997 se espera recaudar, más de la mitad del presupuesto de la CNA (ilustración 5) y la tercera parte del presupuesto del ministerio cabeza de sector, la Semarnap.

Efectos del precio en el uso eficiente del agua

En estudios realizados por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (Aparicio J. *et al.*, 1992), se ha podido comprobar que la aplicación de estos gravámenes han tenido repercusiones positivas de cierta importancia como medios de control en el uso y contaminación del agua, y se ha favorecido de alguna manera el cambio tecnológico al incentivar el uso de equipos y sistemas de uso eficiente y la construcción de plantas de tratamiento. Este último efecto se ha visto un tanto disminuido, por los cambios que ha tenido la normatividad que rige los gravámenes de descarga y la crisis económico-financiera que experimenta el país de fines de 1994 a la fecha.

En los cuadros 2 y 3 se observan algunos resultados respecto al efecto del cambio de precio en el uso eficiente del agua.

5. Relación de la recaudación por derechos (estimada) / presupuesto CNA 1975



2. Política de precios del agua potable para los asalariados bajo diferentes escenarios

Variación porcentual del precio	Variación porcentual de la demanda de agua potable	Variación porcentual de la oferta de agua potable	% variación del costos total del sector productor de agua por un año de rezago
1.00	-0.21	0.22	0.14
5.00	-1.05	1.10	0.72
10.00	-2.10	2.20	1.44
15.00	-3.15	3.30	2.16
20.00	-4.20	4.40	2.88
25.00	-5.25	5.50	3.61

La participación de la iniciativa privada (PIP) como estrategia

La Ley de Aguas Nacionales considera la posibilidad de que la iniciativa privada participe en el financiamiento, construcción y operación de la infraestructura hidráulica federal, así como en la prestación de los servicios respectivos.

La participación del sector privado no debe entenderse como la liberación de la responsabilidad del gobierno de asegurar la prestación de los servicios a la población. Esta alternativa debe significar únicamente, contar con una opción que asegure una reducción del nivel de inversión de recursos públicos escasos y al mismo tiempo un incremento en la calidad y cobertura de los servicios, en la misma medida en que lo sustente la posibilidad de mejorar la eficiencia del organismo.

También se debe tomar en cuenta, la participación de los usuarios en las negociaciones de aquellos aspectos que les afectan directamente, ya que su permanencia en los sistemas, trasciende los periodos de las administraciones municipales.

Transferencias de derechos de uso (mercado del agua)

Como un mecanismo para propiciar que el recurso hidráulico se destine a aquellos usos que ofrezcan los mayores beneficios económicos, la ley en vigor establece la posibilidad de transmitir los derechos amparados por los títulos de concesión y asignación, previa aprobación de la autoridad (CNA) que deberá velar por los intereses de terceros, que pudieran ser afectados por las operaciones de transmisión, cuidando la integridad de los sistemas hidrológicos. Se plantea así: la existencia de mercados regulados se posibilita también al interior de los sistemas de riego, con el objeto de propiciar mayor eficiencia en el uso del agua y que

los beneficios derivados de esta acción recaigan sobre los propios usuarios.

Transferencia de distritos de riego a asociaciones de usuarios

Hasta 1990 y con obras que había construido, financiado y operado el Gobierno Federal desde 1926, existían 78 distritos de riego. El programa de transferencia de estos distritos a los usuarios, ha sido reconocido como un esfuerzo sin precedentes en los programas de descentralización de los países del tercer mundo. Hasta el presente año se han transferido dos millones 600 mil hectáreas (el 85% del total de la superficie de los distritos) a 353 mil usuarios organizados en 330 asociaciones civiles y 8 sociedades de responsabilidad limitada. Los módulos de riego respectivos se encargan, a partir de su integración a este programa, de su administración y conservación.

Mecanismos de regularización de usuarios

Se estima que en 1993, el universo de usuarios de aguas nacionales y sus bienes inherentes, era del orden de 300 mil aprovechamientos. Para regularizar los aprovechamientos existentes y reconocer los derechos adquiridos, conforme a las disposiciones vigentes, cuando se otorgaron derechos sobre el agua, se requiere de una enorme tarea. Se estableció la prioridad de mejorar los procedimientos y la capacitación de personal para agilizar la atención a los usuarios que aprovechaban los mayores volúmenes de agua y la dictaminación, titulación e inscripción de sus derechos.

Registro Público de Derechos de Agua

A partir de 1993, derivado de la puesta en vigor de la Ley de Aguas Nacionales de 1992, se instituye en México el Registro Público de Derechos de Agua, Repda,

3. Decremento porcentual del consumo de agua con incremento en la tarifa en el sector industrial

Rama	50%	100%	500%
Minería y extracción de petróleo	-33.54	-50.27	-83.56
Productos alimenticios, bebidas y tabacos	-33.65	-50.40	-83.68
Textil	-33.48	-50.19	-83.50
Papel y productos de papel	-33.54	-50.26	-83.56
Substancias químicas y productos	-33.57	-50.30	-83.59
Industrial metálicas básicas	-33.39	-50.08	-83.40
Electricidad, gas y agua	-33.33	-50.00	-83.33

(Aldama A., *et al.*, 1993). Desde el punto de vista de la teoría económica, este instrumento permitirá cubrir algunos de los requisitos mínimos para el desarrollo de un mercado de derechos de agua, ya que:

- Fortalece el derecho de utilización mutuamente excluyente a favor del tenedor o titular, parecido al derecho de propiedad.
- Facilita las transacciones, es decir les da la movilidad necesaria para la simplificación administrativa del registro.
- Proporciona información completa sobre el comportamiento de la demanda de un bien a los compradores y vendedores, quienes observarán las señales del mercado.

Bajo ciertos supuestos y regulaciones, el registro podrá apoyar la formación de cierto mercado de derechos de agua y será de gran utilidad dentro de las estrategias de inducción hacia un uso más eficiente del recurso.

Actualmente existen aproximadamente 80 mil registros, que se estima representan el 23% del total de aprovechamientos existentes.

Descentralización y Federalización del Desarrollo Hidráulico

El Gobierno Federal también ha iniciado un programa de descentralización que beneficia a los estados y municipios en algunas acciones, que tradicionalmente le correspondía ejercer a la Federación. Esta transferencia de funciones incluye la aportación de recursos federales que se convienen en acuerdos de coordinación y sus anexos, y para ejercerlos se flexibiliza las autorizaciones del Gobierno Federal, desde luego, sujeto a la disponibilidad presupuestal. El programa incluye la transferencia de infraestructura, equipos y materiales propiedad de la federación, así como el personal correspondiente.

Los programas que en una primera etapa están con posibilidad de ser transferidos son (en algunos estados ya se han descentralizado algunas acciones):

- Uso eficiente del agua en ciudades.
- Uso eficiente de agua para riego.
- Consolidación de organismos operadores.
- Modernización y rehabilitación de distritos y unidades de riego.
- Estudios, proyectos y construcción de obras hidráulicas.
- Estudios, proyectos y construcción de obras hidráulicas y de protección rural.

La planeación del sector hidráulico en México

Planeación nacional

La planeación de los recursos hidráulicos está regida por la Ley de Planeación. Con base en el Plan Nacional de Desarrollo, cada administración sexenal elabora un programa hidráulico que define políticas (dentro de una *política integral*) y establece objetivos y metas.

Planeación regional (por cuencas hidrológicas)

Con el objeto de lograr una gestión del agua moderna, ágil y expedita en México, la CNA está en proceso de dividir administrativamente al país en regiones hidrológicas (Ilustración 6), y crear consejos de cuenca con la participación de los usuarios en los procesos de planeación.

En apoyo a ese proceso, se están diseñando mecanismos para la conformación y operación de 13 consejos de cuenca (actualmente están formados tres, de los cuales uno opera en forma regular).

En la creación de estos consejos se ha dado énfasis particular a las consideraciones relativas a incentivos; al grado que la implantación de planes por cuenca requiere sacrificios por parte de algunos usuarios de la misma. Se ha demostrado que dichos sacrificios son más aceptados cuando ellos mismos participan en la planeación y decisión por consenso. A la fecha hay tres consejos instituidos:

- Valle de México.
- Río Bravo.
- Lerma-Chapala. Este último es el que se considera como proyecto piloto y ha tenido logros importantes.

6. Regionalización hidrológica del país



Sistemas de información socioeconómica

En 1996 la CNA, con la colaboración del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) desarrolló el Sistema de Información Socioeconómica y Financiera del Agua (SISEFA), que tiene como objetivo apoyar la planeación, administración, investigación y realización de estudios del sector agua, mediante un banco de datos básicos que integra actualmente poco más de 700 variables específicas, tanto de fuentes internas como externas a la CNA, agrupadas en los aspectos: agrícola, agua potable, demográfico, socioeconómico, precios y costos, financiero, económico y legal. El SISEFA se pretende integrar como un módulo del Sistema de Información Geográfica del Agua (SIGA), también de la CNA, para que a través de éste, se de acceso a otras instituciones, principalmente de la Semarnap.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA

Objetivos de política

Sus funciones se definen en el Reglamento Interno de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Con ellas, se asume el propósito de propiciar un manejo más eficiente del agua, que contribuya a un desarrollo económico orientado a mejorar el bienestar social e incrementar la productividad nacional desde una perspectiva de sustentabilidad.

Misión

Realizar investigación, desarrollar, adaptar y transferir tecnología, prestar servicios tecnológicos y preparar recursos humanos calificados para el manejo, conservación y rehabilitación del agua, a fin de contribuir al desarrollo sustentable del país.

Evaluación económica

La evaluación potencial de algunos resultados relevantes, arrojan relaciones beneficio-costos sorprendentes que permiten asegurar la utilidad del Instituto en materia de investigación y desarrollo tecnológico del sector hidráulico y en general de desarrollo económico, regional y nacional.

Evaluación y perspectivas del sector

Las acciones normativas, de planeación administrativa, de incentivos económicos; de participación privada y social; la modernización del manejo del agua; la gestión y desarrollo institucional; la investigación y el

desarrollo tecnológico del agua como bien económico escaso e irregularmente disponible; las acciones requeridas para su aprovechamiento y preservación; la formación de mercados y precios; el desarrollo de sistemas de información, cuantificación y evaluación de fuentes; y otras acciones y políticas, han sido intensas en las dos últimas décadas en México y constituyen avances importantes.

A continuación se mencionan los principales resultados:

Las reformas jurídicas e institucionales que propician la planeación y el manejo del agua por cuencas con participación de los usuarios y gobiernos locales a través de consejos de cuenca.

Obtención de mayores recursos financieros provenientes del mismo sector por cobro de derechos por uso, aprovechamiento y descarga de agua residual; recuperación de inversiones de obras públicas; mayor recaudación y autonomía administrativa de organismos municipales y paramunicipales de prestación de servicios de agua potable, y saneamiento; mayor control de los servicios por parte de los usuarios de distritos de riego en obras construidas por la federación y entregadas a los propios usuarios; avance en una mayor participación privada en el financiamiento y operación de las obras y servicios.

Avance en los procedimientos administrativos para simplificar el trámite y otorgamiento de títulos y permisos; fortalecimiento de derechos a través del Registro Público.

Autonomía en el control de sistemas de agua potable.

Desarrollo tecnológico de vanguardia en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y en algunas universidades.

El desarrollo para alcanzar las tasas de crecimiento económico sustentable que requiere el país y también el desarrollo sustentable de la oferta en cantidad y calidad del recurso y de los servicios que pueda hacer frente a esa problemática es el reto actual de los mexicanos.

En adelante, se requieren avances más rápidos y, seguramente, financiamientos más costosos para solventar los problemas existentes, pero muchos de estos costos –la mayoría– pueden y deben internalizarse en los costos de producción de bienes y servicios; implícitamente, generando ahorros y eficiencias, y explícitamente mediante el avance de un sistema financiero del agua adecuado.

Para esto se requiere de voluntad y decisión política de las instancias responsables; a manera de listado más de tipo enunciativo que limitativo se proponen las siguientes acciones respecto a las políticas y gestión

del agua en México: Instrumentación de una política integral de precios (desde las acciones de captación, potabilización, distribución, consumo, manejo, desalojo, tratamiento y descarga de efluentes, etc.), con criterios de autosuficiencia financiera, pero considerando capacidad real de pago de los usuarios.

Evitar evasiones y fugas de pago por tarifas e ingresos, implementando técnicas de fiscalización y vigilancia de usos y usuarios, y de los propios encargados de su elaboración y aplicación; instrumentar procedimientos transparentes de facturación, cobranza y recaudación.

Aplicar los esquemas necesarios (contribuciones de mejoras) para lograr una mayor recuperación del capital invertido en obras hidráulicas, en forma equitativa a los beneficios obtenidos.

Estudiar, adecuar e implementar instrumentos constitutivos de fondos regionales, por aplicación de políticas tarifarias y obtención de apoyos y financiamientos para que, en forma planeada y programada, se asigne espacialmente el gasto hidráulico. Lo del agua al agua y, mejor aún, lo del agua de la región, al agua de la región para que el usuario del agua local eleve su conciencia y fortalezca la cultura hacia el recurso, al sentir mayor participación, en uno y otro sentido, en la solución de los problemas de los mismos sistemas de los que se sirve.

Buscar la manera de establecer reglas claras para la participación de la iniciativa privada y de los usuarios en el financiamiento de la construcción y operación de obras y servicios; modificar la legislación que impide el desarrollo de los sistemas, especialmente respecto al financiamiento y autonomía de los mismos, ya sean públicos o privados. Respetar las condiciones de los contratos y concesiones, especialmente por que trascienden a los intereses políticos de las administraciones municipales.

Fortalecer la transferencia de distritos de riego a usuarios conllevando programas estructurados de capacitación; incentivos adecuados (precios, estímulos, premios etc.) como medios para evitar sobreconsumo, desperdicio y contaminación.

Avanzar en la instrumentación de acciones, apoyadas por la ingeniería financiera, tales como revaloraciones permanentes de activos, emisión de bonos y acciones transferibles colocados en mercados, con valor expresado en los patrimonios, con carácter de preferentes a los propios usuarios (para que sean virtualmente sus propietarios); creación de organismos financieros como fideicomisos regionales del agua, que apoyen el manejo integral de cuencas, buscando los mayores beneficios sociales y coberturas de obras y servicios; acciones de saneamiento básico, desalojo y tratamiento de agua residual en las poblaciones; inver-

sión en infraestructura para la producción de alimentos; financiamiento de obras de cabeza y otras obras para atacar problemas de escasez extrema y de inundaciones.

Definición efectiva, coordinada e integral de los consejos de cuenca y gerencias regionales, en las que se definan y acuerden en consenso líneas de acción de manera autónoma y fortalecida. Lo anterior, auxiliándose de información georeferenciada de oferta, demanda y socioeconómica; que les facilite, en esquemas descentralizados y desconcentrados regionales, la toma de decisiones adecuadas y oportunas.

Utilizando y fortaleciendo las herramientas administrativas existentes, avanzar en el trámite, expedición y vigilancia de las asignaciones y las inscripciones en el Registro Público de Derechos de Agua (el cual debe ser regional y estructuralmente descentralizado)

La planeación de las acciones del manejo del agua debe dar prioridades para la satisfacción de las necesidades básicas de la población que incluye la producción de alimentos básicos, el saneamiento ambiental y la distribución equitativa de mínimos de bienestar, especialmente hacia regiones o comunidades marginadas social y económicamente.

En la planeación de acciones, obras y servicios se debe incluir la obligación de jerarquizar inversiones de obras de mayor beneficio económico y social (cuando sea inversión pública), considerar los costos ambientales (externalidades) y los costos de oportunidad del aprovechamiento más valioso del agua, la instrumentación y apoyo para detección de nuevas fuentes de abastecimiento (reuso y reciclaje); capacitación y formación de recursos humanos, definiendo costos detallados y organizados de los programas, definición de estrategias, líneas de acción y formas de financiamiento (usando técnicas prospectivas y otras de planeación económica), evolución institucional, desarrollo regional y esquemas definidos de desarrollo sustentable (auxiliándose con programas operativos anuales consensados por representantes auténticos de cada región o cuenca).

Deben fortalecerse los institutos, centros de investigación y universidades para impulsar la investigación y desarrollo tecnológico. Y así, construir una base técnica de uso eficiente y conservación del agua nacional. Una parte de los recursos recaudados por el sector deben destinarse a estos fines.

Respecto a los sistemas de monitoreo, manejo y sistematización de información e instalación de sistemas de telecomunicaciones, se debe aprovechar mejor la infraestructura existente y la que proveerá el PROCOMA, para que de acuerdo a la oferta y demanda regional, se pueda planear el aprovechamiento del agua,

establecer políticas de precio, veda y reserva, e instrumentar modelos hidroeconómicos para evaluar los efectos de las políticas de uso eficiente y orientación de usos y usuarios; delimitar zonas para proteger la cantidad y calidad, y el desarrollo prioritario regional;

Facilitar la implementación de mercados secundarios de derechos de agua en zonas de alta limitación de disponibilidad.

En las acciones de prevención, control de la contaminación y rehabilitación de cuencas y acuíferos; se deben identificar los problemas concretos y cuantificar costos de solución; evaluar las externalidades que producen la contaminación de fuentes de agua, la erosión de suelos, cambios en el ciclo hidrológico y modificaciones climatológicas y en la biodiversidad; evitar la descarga de agua residual sin tratamiento, proveniente de actividades industriales; promover la reubicación, en su caso, de factorías de riesgo; instrumentar acciones de control de agroquímicos y el manejo de agua de retorno agrícola; avanzar en las acciones de saneamiento básico y en la protección de la salud a familias marginadas; instalar clínicas de atención especializada en enfermedades hídricas.

Las acciones deben orientarse, principalmente, hacia los aspectos preventivos, imponiendo sanciones por contaminar (en función de la definición adecuada de responsables); fortaleciendo la cultura de que el que contamina, paga; elaboración de normas oficiales que obedezcan a programas bien planteados y, en su caso, sancionando enérgicamente su incumplimiento y, por el contrario, premiar y estimular el uso eficiente. Debe incluirse siempre la obligatoriedad del estudio de impacto ambiental, no sólo ex-ante de algún desarrollo u obra, sino durante su operación, vigencia o vida útil.

Adicionalmente, se deben promover técnicas eficientes y sin riesgos para la salud por el uso de aguas residuales en la siembra de cultivos, como alternativa para un incremento implícito de la oferta del agua. También se deben fomentar el desarrollo y conservación de zonas de recarga natural y artificial de acuíferos, con técnicas adecuadas.

Por último, se recomienda fortalecer los mecanismos de defensa a usuarios contra terceros, ante actos injustos de autoridad, como el procedimiento de arbitraje o la creación de tribunales de primera instancia.

Para cumplir estos propósitos y otros que se necesitan, se debe elaborar una agenda especial en la que se establezcan: compromisos, estrategias, plazos, financiamiento, evaluaciones, sanciones, etc., dentro del marco de desarrollo sustentable del agua y el crecimiento económico del país.

Recibido: abril, 1997
Aprobado: julio, 1997

Agradecimientos

A Flor Cruz y a Juan Carlos Valencia por su entusiasta colaboración. A Eduardo Donath, Luis Álvarez y Alfonso Olaiz, por sus valiosos comentarios.

Referencias

- Comisión Nacional del Agua. 1995. Valuación económica del agua, México.
- Comisión Nacional del Agua-Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 1996. Sistema de Información Socioeconómica y Financiera del Agua, SISEFA. México.
- Poder Ejecutivo Federal. 1996. Programa Hidráulico 1995-2000. México.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua-Comisión Nacional del Agua. 1990. Programa Nacional del Aprovechamiento de Aguas Residuales. México.
- Ortiz G.; J.C. Valencia; E. Donath. 1996. Estimación de la extracción, consumo, descarga y carga de contaminantes en nueve ramas industriales consumidoras, por estado y región hidrográfica. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. México.
- Aparicio J.; Guerrero; G. Ortiz. 1992 Impacto de la regulación y precio del agua en la selección, sustitución y modificaciones de los bienes productivos del sector. Instituto Mexicano de Tecnología del agua. México.
- Aldama A.; L. Rendón; G. Ortiz. 1993 Esquema para el funcionamiento del Repda. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua en México.

Abstract

Ortiz-Rendon, G.; "Water Policies in Mexico a Framework for Sustainable Development" *Hydraulic Engineering in Mexico (in Spanish)* Vol. XII. Num.3, pages 59-70, September-December, 1997.

This paper presents several aspects related to the availability of hydraulic resources in Mexico and describes several relevant experiences in the implementation of policies. A general outline is also given of the economic importance of the resource, the political guidelines and strategies in the water sector. A synthesis is given of the legal and institutional framework in the sector. Reference is made to the main achievements of the Water Management Modernization Program, especially the pricing instruments for billing and financing of the works and services in the sector, and as an incentive to control consumption. Mention is made of the mechanisms to ensure that users are properly connected and the legal instruments that support the water rights market proposed for future implementation. The efforts made in the area of watershed management are presented, especially through the watershed management councils. Comments concerning the usefulness of socio-economic information systems are also given. A description is given of Mexico's experiences while transferring the irrigation districts to user associations and developing other innovative actions to decentralize and stimulate nation-wide hydraulic development. Mention is made of experiences with the participation of private enterprise in several projects. To close, the policies implemented in the recent past are evaluated and a series of concrete recommendations are made for sustainable development and modernization of the hydraulic sector in Mexico.

Key words: Mexico, sustainable development, water in economy, water policies, water management, water pricing, privatization, decentralization.