

LA GESTIÓN
DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS

Hacia una Gestión integral del agua en México: retos y alternativas

Cecilia Tortajada
Vicente Guerrero
Ricardo Sandoval



CONOCER
PARA DECIDIR



H. CÁMARA DE DIPUTADOS
LIX LEGISLATURA



CONOCER PARA DECIDIR se denomina la serie que la H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura, acordó iniciar, en atención al histórico y constante interés del H. Congreso de la Unión por coeditar obras trascendentes que impulsen y contribuyan al conocimiento de la problemática social, para la adopción de las mejores decisiones sobre políticas públicas e institucionales para México en su contexto internacional, a efecto de atender oportunamente las diversas materias sobre las que versa el quehacer legislativo.

La H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura, establece el acuerdo de coeditar con diferentes instituciones académicas, organismos federales y estatales, así como con autores y asociaciones independientes, investigaciones académicas y expresiones culturales de interés nacional, que coadyuvan a las tareas propias del legislador mexicano.

LA GESTIÓN
DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS

Hacia una
Gestión
Integral
del
Agua
en México:
retos y alternativas

Hacia una Gestión Integral del agua en México: retos y alternativas

Cecilia Tortajada
Vicente Guerrero
Ricardo Sandoval



CONOCER
PARA DECIDIR



Esta investigación, arbitrada por pares académicos,
se privilegia con el aval de la institución coeditora,
propietaria de los derechos correspondientes.

La H. CÁMARA DE DIPUTADOS, LIX LEGISLATURA,
participa en la coedición de esta obra al incorporarla
a su serie CONOCER PARA DECIDIR

Primera edición, noviembre del año 2004

© 2004

CENTRO DEL TERCER MUNDO PARA EL MANEJO DEL AGUA, A.C.

© 2004

Por características tipográficas y de diseño editorial

MIGUEL ÁNGEL PORRÚA, librero-editor

Derechos reservados conforme a la ley

ISBN 970-701-532-2

IMPRESO EN MÉXICO



PRINTED IN MEXICO

AMARGURA 4, SAN ÁNGEL, ÁLVARO OBREGÓN, 01000 MÉXICO, D.F.

Prefacio

H. Cecilia Tortajada Quiroz*

EL INTERÉS global en los aspectos ambientales y sociales en el mundo surgió a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano organizada en Estocolmo en 1972. En aquel entonces, solamente 11 países contaban con instituciones que consideraran los aspectos ambientales. En 1992, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, casi todos los países miembros de las Naciones Unidas habían establecido mecanismos institucionales responsables de manejar los aspectos ambientales a nivel nacional.

Sin embargo, más de 10 años después de la Conferencia de la Tierra en Río de Janeiro en 1992, la continua degradación ambiental mundial sugiere que muchos países aún no han logrado desarrollar y aplicar políticas públicas adecuadas que hayan conjuntado los aspectos ambientales con los económicos y sociales. Los recursos hídricos no han sido una excepción a las tendencias globales negativas, especialmente en cuanto a contaminación.

A finales de los años ochenta y principios de los noventa los países en desarrollo de todo el mundo iniciaron una diversidad de reformas económicas, sociales y ambientales como respuesta a presiones internacionales de los gobiernos donantes, agencias de

*Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C.

desarrollo bilaterales y multilaterales, y organizaciones no gubernamentales. El énfasis en el desarrollo de infraestructura ha dado paso a la gestión integral de los recursos hídricos con un enfoque multisectorial que incluya aspectos tan importantes como los ambientales y los sociales. La participación de los distintos sectores económicos y sociales se ha convertido en un aspecto importante de la planeación y la gestión de los recursos hídricos. Se ha reconocido que muchas actividades relacionadas con la gestión integral de recursos hídricos, como el enfoque en la demanda en lugar del abastecimiento, la distribución equitativa de agua entre usos y usuarios, los impactos sociales y ambientales y la participación pública, requieren de un marco conceptual más amplio que la sola construcción de infraestructura, a pesar de la gran importancia de esta última. También se ha reconocido que la gestión integral de los recursos hídricos requiere de instituciones más apropiadas, de un mayor y más calificado número de expertos administrativos y técnicos, y de mayores recursos económicos.

Independientemente del discurso, y a pesar de que la mayoría de los países en desarrollo han tratado de proteger su imagen internacional, el deficiente manejo de los recursos hídricos sigue teniendo serias consecuencias sociales, económicas y ambientales en los ámbitos locales y nacionales, a corto y largo plazos. Muchas veces, esta gestión deficiente ha contribuido a aumentar los niveles de pobreza y a deteriorar aún más la calidad de vida de los habitantes, principalmente en cuanto a salud. A pesar de varias décadas de conferencias globales, se pueden observar pocos avances reales en el manejo de los recursos naturales, tanto a nivel nacional como internacional. De hecho, una de las conclusiones de la Conferencia en Bonn en diciembre 2001, previa a la Cumbre de la Tierra en Johannesburgo, fue que:

Diez años después de la Conferencia de las Naciones Unidas en Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, y de la Conferencia en Du-

blín, así como años después de las conferencias mundiales en París y La Haya, hay todavía la necesidad de un mayor compromiso de los gobiernos del mundo para implementar los principios acordados en relación con los recursos hídricos... A pesar de que los gobiernos han acordado implementar nacionalmente los principios acordados internacionalmente, existe una brecha cada vez mayor entre la teoría y la práctica...

Con relación a los recursos hídricos, la declaratoria de la Asamblea del Milenio de las Naciones Unidas de septiembre 2001, establece que para 2015 el número de personas en extrema pobreza, así como sin acceso al agua limpia, deberá reducirse a la mitad. Ello representa un reto mayúsculo, si se considera que 1,600 millones de personas más deben tener acceso al agua limpia, y más de 2,000 millones a servicios de alcantarillado. Lo anterior tiene implicaciones económicas importantes, pero también con relación a instituciones, leyes, políticas, cuadros de profesionistas, etcétera. Es claro que las metas anteriores serán posibles sólo si los gobiernos y la comunidad internacional se comprometen, con acciones, a lograrlas.

En cuanto a México, de regreso de los foros globales y a nivel nacional, ¿cuáles son los aspectos que el país, por medio de sus instituciones y actores, debe superar para lograr una gestión del agua que asegure el bienestar de sus habitantes?, ¿cuáles son los mecanismos que deben aplicarse para hacer cumplir las leyes en cuestión?, ¿cuáles son los arreglos institucionales más adecuados para el avance, no de grupos o sectores, sino del país mismo?

Este libro presenta un análisis de la gestión de los recursos hídricos en México. Los autores y coeditores que se han unido en este esfuerzo han realizado un trabajo excelente de análisis y crítica constructiva de la situación actual en el tema, a la vez que proponen alternativas viables y que pudieran contribuir a la tan buscada gestión integral de los recursos hídricos en el país.

Es importante mencionar que durante el proceso de elaboración de este libro se propusieron cambios a la Ley de Aguas Nacionales. Sin embargo, tanto los autores como los coeditores consideramos que el presente libro aporta elementos válidos a la gestión del agua en México dentro del contexto de la reforma a la ley, ya que los análisis que se presentan se enfocan no sólo a los marcos legales e institucionales del agua en el país, sino a las prácticas de manejo de agua que los hacen útiles o no.

Los temas analizados incluyen la gestión y planeación del recurso agua, el régimen jurídico actual, el análisis de las políticas ambientales, la gestión de la calidad del agua como un asunto todavía pendiente, las políticas urbanas de agua potable y el estudio de las aguas subterráneas. Se analizan también los retos de los organismos operadores y su enorme problemática a nivel nacional, así como el estudio de caso detallado de la ciudad de México y el impacto social que las políticas de precios han tenido en sus habitantes. Se presentan los esfuerzos de la CTZ/Canacindra por aplicar el concepto de ecoeficiencia en diferentes industrias, y se consideran los enormes desafíos que existen para promover la participación social a través de los consejos de cuenca, los comités técnicos de aguas subterráneas y, más exitosamente, a través de la sociedad civil. Partiendo del reconocimiento de que existe un gran problema educativo y de valores, se discute también el tema de las culturas del agua.

Entre los temas que también se analizan está el comportamiento de los llamados actores en los distintos niveles de gobierno, iniciativa privada y en general de los usuarios del agua, sean éstos municipales, industriales o agrícolas, entre los que en la actualidad predomina la falta de coordinación y de cooperación. Las experiencias muestran que existe la necesidad de una mayor desconcentración administrativa en la Comisión Nacional del Agua (CNA) y que es imperioso que se aliente una mayor participación local a través de la cual un creciente número de decisiones

se tomen en el lugar en donde se generan los problemas y no desde una oficina a cientos de kilómetros de distancia en donde muchas veces no se tiene el conocimiento preciso de las situaciones que prevalecen en las diferentes regiones del país.

Se estudia también la descentralización en el sector hidráulico, la cual, a pesar de ser un tema de preocupación para las distintas autoridades, se ha realizado en forma incompleta. Hay muchos casos en los que se han transferido las responsabilidades, pero no los recursos necesarios para cumplirlas con eficiencia. Hay todavía —aunque cada vez en grado menor— un gran centralismo fiscal en donde la Federación maneja la gran mayoría de los recursos financieros. Aun cuando poco a poco se han fortalecido económicamente los municipios, todavía están muy lejos de contar con un presupuesto decoroso para atender todas las responsabilidades que se les atribuyen en las leyes orgánicas municipales y en la Constitución. Aquellos que se oponen a la descentralización (transferencia de responsabilidades, facultades y atribuciones) utilizan el argumento de la falta de experiencia e incapacidad del municipio para proporcionar dicho servicio. La pregunta es entonces, ¿cómo van a desarrollarse estas capacidades y habilidades si no se les da a los municipios la oportunidad de equivocarse, de actuar, de iniciar la prestación del servicio? Ninguna capacidad puede desarrollarse sino en el ejercicio de la función correspondiente. Más importante, tampoco puede ser evaluada. Como varios autores mencionan en el presente libro, debe haber un acompañamiento durante el proceso de descentralización bajo el principio de “tanta participación de los distintos niveles de gobierno como sea necesaria y tanta participación local como sea posible”.

Se presentan propuestas concretas que vale la pena analizar. Por ejemplo, la reorientación de los procesos de planeación en la gestión de los recursos hídricos, incluyendo que se aliente una vinculación más efectiva entre los órdenes de gobierno y que se aborde una visión general de las reformas a la Ley de Aguas Nacionales

publicadas a finales del mes de abril de 2004. Otras propuestas incluyen el establecimiento de notarios del agua y de un Sistema de Administración de Derechos de Agua (SADA), organismo que tendría como funciones básicas la recaudación, el control de contribuyentes, la inspección y la medición. En cuanto a la gestión de la calidad del agua, se plantea la integración de un Plan Nacional de Manejo Integral de Calidad del Agua a nivel federal que defina las políticas necesarias para todos los programas que se implementen desde los diferentes ámbitos de competencia en los distintos niveles de gobierno. Con referencia al sector industrial, se menciona que de la misma manera que la CNA cuenta con un programa a través del cual regresa los derechos de extracción a los organismos operadores y se les da un peso adicional por cada peso que ellos paguen, podría desarrollarse un programa similar para las industrias con el objetivo de estimularlas a realizar sus pagos.

Basta que los ciudadanos y usuarios del agua veamos a nuestro alrededor para darnos cuenta que los esfuerzos de las distintas instituciones para mejorar la gestión del recurso agua en México han sido importantes, pero no suficientes. Es claro que los hechos han rebasado a las instituciones, y que, aun cuando muchos de estos esfuerzos han sido exitosos, hay todavía incontables desafíos que se antojan inalcanzables a menos que se cuente con la iniciativa y participación no sólo del sector público, sino del industrial, el académico, de los usuarios y la ciudadanía en general.

El libro busca presentar una perspectiva del país en general. Sin embargo, el lector se percatará que varios capítulos se enfocan a la situación actual del estado de Guanajuato. El motivo es que Guanajuato es uno de los estados líderes en cuanto a la elaboración e implementación de prácticas y lineamientos que los lleven, tal vez en un mediano plazo, a una gestión de los recursos hídricos más eficientes y más acorde con sus necesidades reales. Es

también uno de los estados en donde los logros y errores se discuten más abiertamente en un sistema nacional todavía hermético en donde predomina el discurso político de lo que *debería ser*, en lugar de lo que *es*. Es urgente abrirse a la exposición objetiva y autocrítica de los avances y retos pendientes con el fin de enriquecer la gestión del agua con experiencias que seguramente están surgiendo en otros ámbitos estatales y municipales de México. Este libro busca actuar como un catalizador de este proceso de maduración social.

Con el invaluable apoyo de autores y coeditores, este libro representa un esfuerzo más del Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C., por llevar a los lectores un análisis independiente de la gestión de los recursos hídricos en México, en donde el centro busca fomentar el intercambio de experiencias entre los estudiosos y profesionistas del recurso agua, y el público en general. Los autores que participan en este libro lo hacen en su capacidad personal y en consecuencia sus opiniones son responsabilidad propia y no de las instituciones con quienes están relacionados.

Finalmente, deseo expresar mis más sincero agradecimiento a los autores y coeditores por su apoyo y colaboración. A la vez, deseo hacer un reconocimiento muy especial al licenciado Vicente Guerrero Reynoso, promotor incansable de la generación de una cultura de valores que toca todos los ámbitos, incluido el hídrico, y quien con sus ideas, entusiasmo y sobre todo a través de su visión, ha representado el catalizador y el acicate para la elaboración de este libro.

Esperamos poder contribuir en la promoción del diálogo sobre el tema del agua como un paso inicial para llegar a una gestión más eficiente de los recursos hídricos en el país, de la que, finalmente, los ciudadanos seremos beneficiados.

Introducción*

H. Cecilia Tortajada Quiroz**

MÉXICO ES un país de diversidad y contrastes en lo económico, lo social, lo cultural y lo ambiental. Sin embargo, desafortunadamente ha existido una gran disparidad socioeconómica en sus distintas regiones, siendo el resultado una clara diferencia en el desarrollo económico y social de las mismas, mostrando no a un país, sino a dos en muy distintos niveles de desarrollo.

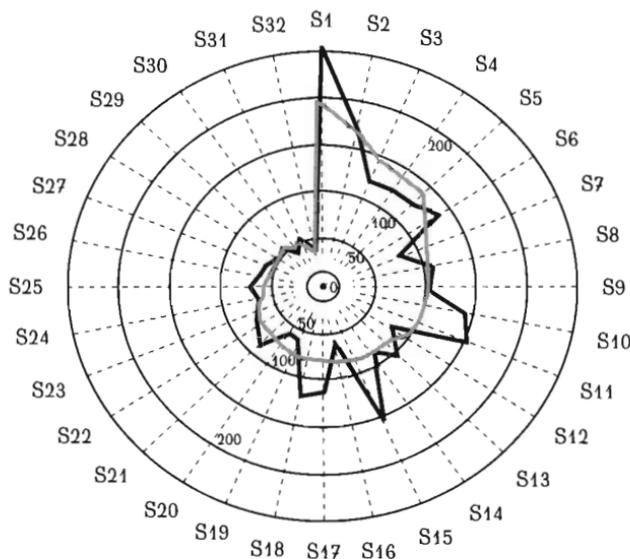
En el caso de los recursos hídricos, es bien sabido que existe en el país una falta de equilibrio entre la disponibilidad de agua y su uso y explotación. Los aproximadamente 100 millones de habitantes vivimos en un país predominantemente urbano y la población, actividades económicas y mayores tasas de crecimiento se concentran en el centro, norte y noroeste del país, lugares en donde el producto interno bruto (PIB) alcanza el 84 por ciento, pero en donde existe una disponibilidad per cápita de agua de tan sólo 2,044 m³/año. Sin embargo, en el sureste del país, en donde la disponibilidad de agua es de 14,291 m³/año/per cápita, persisten las tasas más altas de marginación y pobreza y se genera tan sólo el 16 por ciento del PIB¹

*La autora agradece la revisión de estilo de este texto a Dolores Ponce.

**Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C., Atizapán, Estado de México.

¹La región del valle de México representa menos de 1 por ciento del territorio nacional, alberga el 25 por ciento de la población y genera el 31.3 por ciento del PIB nacional.

Producto interno bruto de los diferentes estados en México



— 1970 — 1999

S1: Distrito Federal	S9: Jalisco	S17: Aguascalientes	S25: San Luis Potosí
S2: Nuevo León	S10: Chihuahua	S18: Querétaro	S26: Hidalgo
S3: Baja California	S11: Quintana Roo	S19: Nayarit	S27: Michoacán
S4: Baja California Sur	S12: Sinaloa	S20: Tabasco	S28: Guerrero
S5: Sonora	S13: Colima	S21: Durango	S29: Zacatecas
S6: Coahuila	S14: Morelos	S22: Yucatán	S30: Chiapas
S7: Estado de México	S15: Campeche	S23: Guanajuato	S31: Tlaxcala
S8: Tamaulipas	S16: Veracruz	S24: Puebla	S32: Oaxaca

Fuente: OECD, *Economic Survey*, París, 2002a.

(OECD, 2002a; CNA, 2004) (véase figura). Es decir, en los estados con abundancia de recursos naturales, el agua entre ellos, existe una mayor marginación debido a una desafortunada combinación de falta de políticas e instituciones apropiadas e inadecuada aplicación del gasto federal, estatal y municipal, lo que en consecuencia ha afectado negativamente la calidad de vida de los pobladores

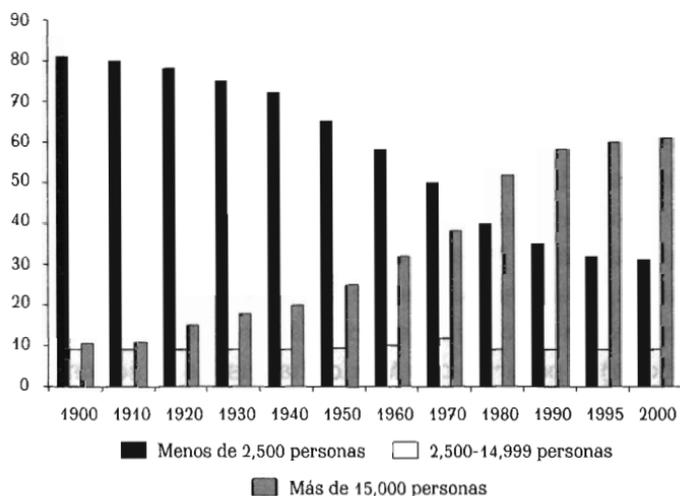
locales y de su ambiente. Paradójicamente, a pesar de la abundancia de agua en estado natural en el sur del país, las poblaciones con menor porcentaje de acceso a agua potable están en Chiapas, Tabasco, Oaxaca, Guerrero y Veracruz, y, en el centro, San Luis Potosí. De hecho, el 54 por ciento de la población nacional que no cuenta con agua potable vive en dichos estados (OCDE, 2003).

Un reto principal para el desarrollo del país lo representa la presión ejercida por la polarización de los asentamientos humanos. A principios del siglo xx aproximadamente el 80 por ciento de la población en México vivía en localidades menores a 2,500 habitantes, mientras que para el año 2000, el 60 por ciento de la población vivía en localidades con más de 15,000 habitantes (véase gráfica 1). A pesar de que México ha pasado de ser un país predominantemente rural a uno urbano, es importante hacer notar que son aproximadamente 30 millones de personas las que viven en localidades menores a 2,500 habitantes, en condiciones de marginación agudas y en donde las actividades económicas son de baja productividad, con alto desempleo, emigración, y en donde los servicios de educación, salud, agua limpia y drenaje son muy deficientes (véase gráfica 2). La desnutrición, baja esperanza de vida y alta tasa de mortandad también son más acentuadas en estas localidades (OCDE, 2002b).

Los perfiles de pobreza de México durante la década 1984-1994 indican que los habitantes de las zonas rurales del país, principalmente en la región sur/sureste, viven en las peores condiciones de pobreza, aun a pesar de los programas sociales que se han aplicado a lo largo de la historia del país (Gorbacho y Schwartz, 2002) (véase gráfica 3).

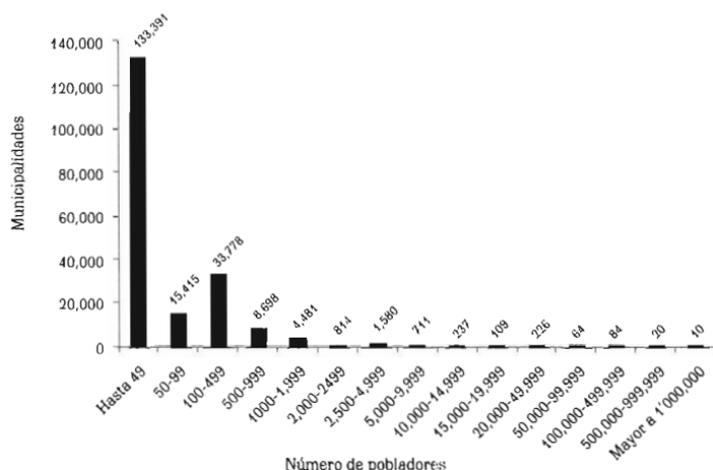
Uno de los sectores más afectados negativamente es el de las poblaciones indígenas, las que representan aproximadamente el 10 por ciento de la población del país y que por desgracia continúan viviendo en condiciones de grave desigualdad. En las comunidades indígenas hay mucho mayor rezago en educación, salud,

Gráfica 1
Distribución de la población por tamaño de localidad,
1900-2000



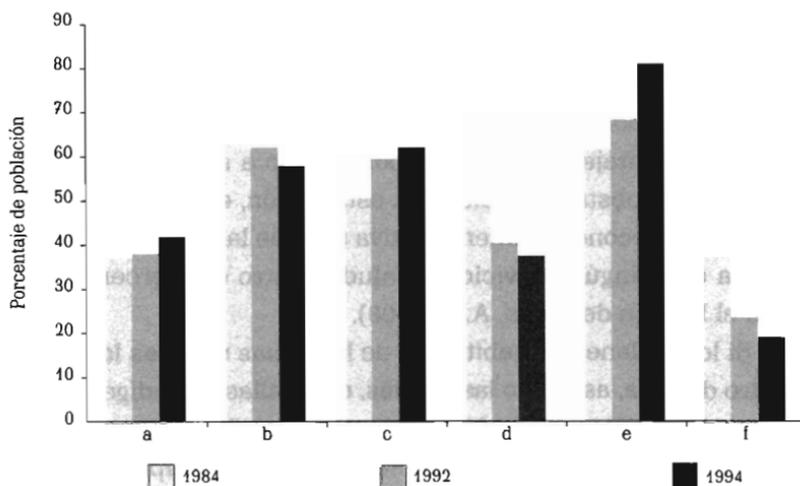
Fuente: OECD, *Territorial Review for Mexico*, París, 2002a.

Gráfica 2
Distribución de población en México, 2000



Fuente: OECD, *Territorial Review for Mexico*, París, 2002a.

Gráfica 3
 Perfil de la pobreza en México, 1984, 1992 y 1994



Fuente: A. Gorbachov y G. Schwartz, "Income distribution and social expenditures in Mexico", *Latinamerika Analysen* 1, febrero de 2002, pp. 5-62.

Nota: a) población rural; b) población urbana; c) población rural en condiciones de pobreza; d) población urbana en condiciones de pobreza; e) población rural en condiciones de extrema pobreza; f) población urbana en condiciones de extrema pobreza.

disponibilidad de agua limpia, drenaje, electricidad, carreteras, et-
 cétera. Para citar solamente un ejemplo, la tasa de mortandad infantil
 de las poblaciones indígenas es mucho más alta que la nacional
 (véase tabla 1).

Tabla 1
 Tasa de mortandad infantil nacional y de la población indígena,
 1990 y 1995
 (Por 100 nacimientos)

Año	Total nacional	Poblaciones indígenas
1990	36.2	60.9
1995	29.0	48.3

Fuente: Conapo, "La situación demográfica en México, 1998", en *Plan Nacional de Desarrollo, 2001-2006*, México.

En cuanto al acceso a los servicios de salud, la población sin seguridad social habita principalmente en pequeñas localidades en zonas rurales y en zonas urbanas marginadas. Siguiendo con la tendencia mostrada anteriormente, las localidades rurales del sur y sureste de México son las más afectadas con un déficit de cobertura de 88.4 por ciento, mientras que el noreste del país hay un mayor porcentaje de población con acceso a servicios de salud públicos. No obstante, incluso en esta región, el 64 por ciento de la población económicamente activa (PEA) de las áreas rurales no cuenta con ningún servicio de salud (Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C., 2003).

Si los millones de habitantes de las zonas urbanas lejanas al centro del país, así como las rurales, entre ellas las indígenas, tienen problemas tan apremiantes, ¿por qué reciben tan poca atención?, ¿por qué las políticas no se elaboran ni se aplican con el objetivo de solucionar los problemas tan complejos que se enfrentan en estas zonas?, ¿por qué no se reconoce el potencial de los recursos naturales de las diferentes regiones, entre ellos el agua, y se utilizan como el motor de crecimiento de las regiones? El hecho de que las poblaciones rurales e indígenas no puedan competir con las áreas urbanas en términos de influencia política, no justifica que las políticas, instituciones y gasto público se dediquen básicamente a atender las necesidades de las zonas urbanas del país.

ASPECTOS AMBIENTALES

Lograr un crecimiento estable en conjunto con políticas sociales y ambientales efectivas se antoja un reto enorme para México desde todos los puntos de vista, máxime si se considera que el desarrollo económico en el país deba ser tal que sostenga a una población que ha crecido a una tasa más alta que su PIB durante los últimos 15 años y que ahora es de más de 100 millones de habitantes. Las

actividades económicas han generado una intensa presión en el ambiente, incluidos los altos índices de contaminación de aguas y aire, y en muchos casos, la explotación de los recursos naturales con los consecuentes problemas de salud (OCDE, 1998).

Al contrario de lo que ha sucedido en México históricamente, las políticas deberían considerar las ventajas naturales de los territorios para el beneficio de sus habitantes, así como crear y ofrecer condiciones similares para la potenciación de su desarrollo endógeno, respetando sobre todo su diversidad y heterogeneidad socioculturales (Wong, 2004). Con respecto a los recursos naturales, es importante entender que la presencia de éstos no mejora *per se* la calidad de la vida de las poblaciones, sino que se requieren instituciones y leyes, medidas administrativas y herramientas de administración, de infraestructura y personal capacitado para ayudar al crecimiento del país y mejorar la calidad de vida de sus habitantes (Collado, 1998). Desafortunadamente, a pesar del discurso oficial, todavía se requiere en el país de la elaboración e implementación de políticas de desarrollo que consideren el uso y explotación potencial y racional de los recursos naturales por medio de los cuales las distintas regiones de México pudieran crecer, y con ellas, su población.

Como en muchos otros países, el desarrollo de México ha sido esencialmente un proceso de uso desordenado en donde la energía, el agua y los bosques se han utilizado en forma desmedida para estimular el crecimiento. La elaboración de una serie de marcos legales, normativos e institucionales puede considerarse como un paso adecuado en la dirección correcta para el uso racional y a largo plazo de los recursos naturales, el recurso agua incluido. Sin embargo, estos marcos no han sido aún suficientes para revertir la degradación ambiental, con los consecuentes altos costos sociales, económicos y ambientales, lo que sigue siendo un reto muy importante para el crecimiento económico del país y la calidad de vida de sus habitantes.

Una de las formas de reducir o evitar la degradación ambiental es la adecuada aplicación de las leyes ambientales. En México, la ley que rige la aplicación de las políticas ambientales es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) cuyos instrumentos incluyen la planeación ambiental, ordenamiento ecológico del territorio, instrumentos económicos, regulación ambiental de los asentamientos humanos, evaluación de impacto ambiental, normas oficiales mexicanas en materia ambiental, autorregulación y auditorías ambientales, investigación, educación ecológica, información y vigilancia.

La LGEEPA ha sido modificada con el fin de apoyar reformas regulatorias ambientales, lo que puede considerarse como un paso en la dirección correcta; sin embargo, estos cambios, aunque positivos, no han sido suficientes para revertir la degradación ambiental del país (Giugale, 2001). La aplicación de la LGEEPA sigue siendo deficiente debido a aspectos como la marcada centralización, ausencia de un mayor número de expertos en las áreas ambientales, falta de interés por los aspectos sociales y ambientales, falta de procesos administrativos transparentes, falta de calidad de las distintas evaluaciones de impacto ambiental, ausencia de modalidades para participación social, etcétera (Tortajada, 2000a, 2000b, 2001).

En cuanto a la protección ambiental de los recursos hídricos, las leyes y reglamentos que existen en la actualidad siguen sin producir resultados visibles, principalmente debido a su inconsistencia (Gobierno de la República, 2001; Tortajada, 2003).

En cuanto a las obras de infraestructura hidráulica e hidroagrícola, se sabe que para maximizar sus beneficios sociales y económicos, y disminuir sus impactos económicos, sociales y ambientales negativos, es necesario elaborar y aplicar instrumentos de política ambiental, como lo son las evaluaciones de impacto ambiental (EIA). La LGEEPA establece que

la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría [del Ambiente] establece las condiciones a que se

sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente... (LGEEPA, sección V, artículo 28).

Sin embargo, en un análisis de 59 EIA (diagnósticos ambientales, manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de infraestructura hidráulica e hidroagrícola, estudios de ordenamiento ecológico, etcétera) bajo la responsabilidad de la Comisión Nacional del Agua (CNA), se encontró que sus procedimientos de evaluación deben ser mejorados sustancialmente y que tanto la LGEEPA como su Reglamento tienen vacíos que parecen ser aprovechados muchas veces tanto por proponentes de las obras, como por las autoridades, para su incumplimiento (CNA sin fecha, a-g; CNA, 1989; CNA, 1990, a-j; CNA/Banobras, 1990; CNA, 1991, a-z; CNA, 1992, a-j; CNA, 1993, a-d; CNA, 1997, b, c, en Tortajada, 1999, 2000a).

Un error principal de la LGEEPA que debe corregirse, está en la evaluación oficial de las EIA. En el artículo 35-III, la ley establece que "la resolución de la Secretaría [del Ambiente] sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate" (LGEEPA, 2003). Es decir, a pesar de que las EIA evalúan los aspectos económicos, sociales y ambientales de las obras de infraestructura, la ley no sanciona ni los impactos sociales ni los económicos, sino solamente los ambientales. Desafortunadamente, tampoco define quién es responsable de la evaluación de estos impactos, lo que constituye un vacío preocupante.

Asimismo, la ley establece que las EIA deben desarrollarse, pero no que deban utilizarse. Pareciera que el proceso completo de evaluación económica, social y ambiental de los proyectos de infraestructura hidráulica e hidroagrícola se hubiera convertido en un ejercicio de escritorio en donde el objetivo principal fuera cumplir con los requisitos mínimos que marca la ley. La modificación de la ley a este respecto representaría un avance significativo

para la utilización de los estudios ambientales, con consecuentes resultados positivos en la planeación de los distintos proyectos de infraestructura y mayores beneficios en las poblaciones y el ambiente.

INVERSIONES Y GASTOS

A pesar de que es del conocimiento general que los aspectos ambientales y sociales de las diferentes obras de infraestructura traen como consecuencia el éxito o el fracaso de los mejores proyectos de ingeniería, al parecer los principales aspectos que se siguen considerando como prioritarios son los económicos, y a corto plazo. A pesar de su importancia, la construcción de proyectos de infraestructura hidráulica e hidroagrícola no es suficiente en sí misma: se requiere un sector hidráulico con una visión del manejo integral de los recursos naturales y humanos para que los proyectos tengan impactos benéficos duraderos.

En cuanto a inversiones y gastos, uno de los aspectos más necesarios para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes es el desarrollo de infraestructura para abastecimiento de agua potable, alcantarillado y saneamiento, todo dentro de una visión de las necesidades del país a largo plazo. Sin embargo, a pesar de su importancia, las inversiones de federación, estados y municipios en estos rubros han disminuido de aproximadamente 11,000 millones de pesos en 1993 a 3,900 millones de pesos en 2000 (pesos constantes de 2000) (CNA, 2004).

Según la CNA y el Banco Mundial (2000), el sector hidráulico en México ha sido uno de los más resistentes al cambio, en parte tal vez por las complejas relaciones entre los tres niveles de gobierno. Una de las consecuencias ha sido que los servicios de agua potable y saneamiento en zonas urbanas son todavía inadecuados. Por ejemplo, aunque se mencione que 94 y 80 por ciento de la población disponen de servicios de agua limpia y drenaje,

respectivamente, estos porcentajes enmascaran las grandes diferencias en México, como ya hemos visto, con acceso más limitado en las zonas rurales que en las urbanas, y sobre todo en los estados del sureste. Los porcentajes tampoco son indicativos de la calidad o confiabilidad de los servicios. Mientras que los conteos sobre la disponibilidad de agua limpia incluyen agua disponible en casa propia, en la propiedad en general o en tomas comunes, para el drenaje los porcentajes de habitantes con servicio no son necesariamente aquellos que cuentan con conexiones individuales al drenaje público, sino que se incluye el uso de fosas sépticas, letrinas y uso directo de ríos o lagos.

El Plan Nacional Hidráulico 2001-2006 presenta dos escenarios con base en los cuales se calculan las inversiones requeridas para el 2025. Uno de los escenarios es el tendencial² según el cual los requerimientos de agua serían de 85,000 hm³/año y la inversión, de aproximadamente 410,000 millones de pesos (inversión media anual de 16,000 millones de pesos). El otro escenario es el llamado "sustentable"³ según el cual se requeriría una inversión de 760,000 millones de pesos (inversión media anual de 30,000 millones de pesos), a la que habría que añadir 770,000 millones de pesos en costos totales de operación y mantenimiento (véase tabla 2).

Sin embargo, para que las inversiones den los resultados esperados, el país necesita prestar más atención al desarrollo de sus habitantes, para lo cual debe proteger a los grupos vulnerables que en gran medida han sido descuidados y proporcionarles los insumos

² Escenario tendencial. La situación en México permanece la misma en términos de cobertura de agua, alcantarillado y saneamiento; producción hidroagrícola e industrial, y no hay construcción de grandes obras para el control de inundaciones.

³ Escenario sustentable. Cobertura total en agua potable, alcantarillado y saneamiento; eficiencia en el riego y rehabilitación de la totalidad de los distritos y unidades de riego; uso eficiente del agua en el sector industrial; construcción de grandes obras de protección y control de avenidas.

básicos para aumentar su productividad, así como ser más prudente en la protección del ambiente y los recursos naturales en general.

Tabla 2
Cálculos de inversión requerida a 2025
(En millones de pesos)

<i>Usos</i>	<i>Escenario tendencial</i>	<i>Escenario "sustentable"</i>
Público-urbano	184,811	374,416
Agua potable	35,816	56,936
Mejoramiento eficiencia	0	21,791
Alcantarillado	23,917	40,299
Rehabilitación de infraestructura	60,096	240,387
Nuevas fuentes de abastecimiento	54,039	0
Tratamiento municipal	10,943	15,003
Industria	186,157	219,311
Abastecimiento de agua potable	152,478	146,973
Tratamiento industrial	33,679	72,338
Agrícola	34,814	137,738
Distritos de riego		
Modernización de las áreas de riego	14,264	30,699
Ampliación de las áreas de riego	9,711	20,331
Unidades de riego		
Modernización de las áreas de riego	2,609	61,045
Ampliación de las áreas de riego	1,053	11,482
Riego suplementario	3,177	3,200
Desarrollo de las áreas de temporal		
Obras nuevas	3,360	9,216
Rehabilitación	640	1,765
Obras de protección	2,260	28,678
Total	408,042	760,143
Inversión anual del sector	16,322	30,406

Fuente: CNA, *Plan Nacional Hidráulico 2001-2006*, México, 2001.

A pesar de las limitaciones de las cuentas nacionales "verdes", se calcula que el costo de la degradación ambiental anual en México en 1996 era cercano al 10 por ciento del PIB (Giugale, 2001) (véase tabla 3). Mientras tanto, de acuerdo con Semarnap (2000), el gasto en protección ambiental como porcentaje del PIB en 1996 fue 0.31 por ciento (véase tabla 4).

Tabla 3
Distribución sectorial del agotamiento y degradación, 1996
(Millones de pesos y porcentaje del PIB)

Sector	Agotamiento		Degradación	
Agricultura, bosques, pesca	9,829	0.39%	14,685	0.59%
Minerales	11,129	0.44%	1,897	0.08%
Manufactura	216	0.01%	8,763	0.35%
Construcción	74	0.00%	0	0.00%
Electricidad, gas, agua	7	0.00%	9,603	0.38%
Comercio, restaurantes, hoteles	0	0.00%	0	0.00%
Transporte, almacenamiento, comunicaciones	0	0.00%	160,007	6.39%
Finanzas, bienes raíces, servicios	1,004	0.04%	41,153	1.64%
Total	22,259	0.89%	236,108	9.43%

Fuente: A. Brizzi y K. Ahmed, "A Sustainable Future", en M. Giugale, O. Lafourcade y V.H. Nguyen (eds.), *Mexico, A Comprehensive Development Agenda for the New Era*, The World Bank, Washington, 2001.

Tabla 4
Gasto en protección ambiental como proporción del PIB, 1990-1998
(Millones de pesos a precios corrientes)

Año	Gasto en protección ambiental*	Gastos en protección/PIB (por ciento)
1990	2,536	0.38
1991	3,248	0.37
1992	4,414	0.43
1993	5,494	0.48
1994	6,190	0.47
1995	6,096	0.36
1996	7,182	0.31
1997	7,934	0.28
1998	8,643	0.25

Fuente: Adaptada de INEGI, *Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 1988-1998*, México, 2000, en *Indicadores de Desarrollo Sustentable en México*, INEGI, Semarnap, 2000.

* Se refiere a los gastos utilizados exclusivamente en los rubros del presupuesto ejercido, discriminando aquellos que aunque estuvieron programados no se ejercieron, así como aquellos que no incidían directamente en la protección ambiental.

Aun al considerar las diferencias que hubiera entre el cálculo de la distribución sectorial del agotamiento y degradación (véase tabla 3) y el gasto en protección ambiental como proporción del PIB (véase tabla 4), existe un margen muy amplio entre los dos valores. Es decir, mientras que en 1996 el país invirtió 0.31 por ciento del PIB para proteger el ambiente, la degradación ambiental nos costó casi 3,000 veces más.

CONCLUSIONES

Como ya se mencionó, lograr un crecimiento estable en conjunto con políticas sociales y ambientales efectivas parece ser un reto para México desde todos los puntos de vista, principalmente si se consideran las necesidades apremiantes que existen en el país en casi todos los sectores y servicios.

Las carencias más graves las viven los habitantes del sur y sureste del país, así como los de casi todas las zonas rurales, quienes carecen de servicios básicos como agua, electricidad, educación, salud, vivienda, carreteras, etcétera. Sin embargo, es en esta región sur/sureste de México en donde predomina la pobreza, que el agua y demás recursos naturales son abundantes; y es aquí en donde no existe inversión para hacer uso de estos recursos naturales y beneficiar no sólo al país en general, como en el caso de las grandes presas para la generación de electricidad, sino a los habitantes locales, que suman millones.

Con respecto a la provisión de servicios de agua limpia y drenaje, al hablar de inversiones nos referimos no sólo al enorme financiamiento que será necesario para proporcionar estos servicios a la totalidad de las poblaciones del país, así como al tratamiento de las aguas residuales (actualmente menor al 15 por ciento). Nos referimos también a la inversión para llevar la infraestructura más apropiada a todo el país, no sólo a las grandes ciudades, y,

sobre todo, a las inversiones necesarias para proporcionar servicios y atención en materias hidráulica y de protección ambiental, educación y salud incluidas, a los habitantes marginados en México, que suman más del 50 por ciento de la población.

En el mundo hay excelentes ejemplos en que diversos países han estimulado actividades económicas, sociales e incluso ambientales con base en los recursos hídricos disponibles (Biswas *et al.*, 2004). No obstante, en México todavía nos falta reconocer que los recursos naturales, el agua de manera esencial, son un elemento potencial para el crecimiento de las diferentes regiones del país y de su gente.

La pregunta que se plantea a la actual administración así como a los distintos sectores del país es, ¿qué puede hacerse para estimular el crecimiento de las regiones, reducir la pobreza y proteger al ambiente, que no se haya hecho antes? La respuesta seguramente estará relacionada no sólo con los servicios proporcionados, sino con la calidad de los mismos. La educación, salud y protección ambiental son parte importante del mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país, lo que a su vez les permitirá a los más pobres incorporarse al mercado laboral y ser parte del desarrollo económico del país. Existe también la necesidad imperiosa de desarrollar una visión compartida que involucre no sólo a algunos grupos o sectores, sino al país mismo en un proyecto de nación, y en donde se definan los papeles y contribuciones de cada uno de los miembros de la sociedad, visión necesaria para la apropiada aplicación de programas y presupuestos y para la obtención de resultados a largo plazo.

Será con la aplicación adecuada de las políticas sociales y ambientales, la normatividad ambiental, el fortalecimiento institucional en los ámbitos federal, estatal y local, y la inversión en el "capital humano" a distintos niveles, entre otros aspectos, que los sectores público y privado, y los usuarios municipales, industriales y agrícolas, así como la ciudadanía, se responsabilizarán de

lograr una menor degradación de los recursos naturales y, con ello, del mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país. Y será con la aplicación adecuada de las leyes que se avance en la protección de los recursos naturales: su aplicación discrecional no ha hecho sino dañar al país a lo largo de su historia.

Es en este México de grandes retos, enormes esfuerzos y encomiables logros locales, que la gestión de los recursos hídricos se presenta como un eje fundamental para impulsar el desarrollo del país y de sus habitantes. Es por ello que este libro busca analizar la situación actual de la gestión de los recursos hídricos y sus repercusiones económicas, sociales, ambientales y culturales, y en donde los autores proponen diversas alternativas viables para mejorar las prácticas actuales, tratando con ello de contribuir a la conformación de este país que todos compartimos y que es México.

BIBLIOGRAFÍA

- BISWAS, A.K., O. Ünver y C. Tortajada (eds.) (2004). *Water as a Focus for Regional Development*, Oxford University Press, Delhi.
- BRIZZI, A. y K. Ahmed (2001). "A Sustainable Future", en M. Giugale, O. Lafourcade y V.H. Nguyen (eds.), *Mexico, A Comprehensive Development Agenda for the New Era*, The World Bank, Washington.
- CENTRO DEL TERCER MUNDO PARA EL MANEJO DEL AGUA, A.C. (2003). *El recurso hídrico en México, análisis de la situación actual y perspectivas futuras*, Porrúa, México.
- CNA, WORLD BANK Y ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (2000). *Evaluación Técnica del PROMMA*, Informe OMM/PROMMA núm. 50, México, D.F.
- (2001). *Plan Nacional Hidráulico 2001-2006*, Comisión Nacional del Agua, México.
- COLLADO, J. (1998). "Uso eficiente del agua en cuencas", *Ingeniería Hidráulica en México*, vol. XIII, núm. 1, enero-abril, pp. 27-49.
- GIUGALE, M.M. (2001). "A Comprehensive Development Agenda for the New Era", en M. Giugale, O. Lafourcade y V.H. Nguyen (eds.), *Mexico*,

A Comprehensive Development Agenda for the New Era, The World Bank, Washington.

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA (2004). *Plan Nacional de Desarrollo, 2001-2006*, México.

GORBACHO, A. y G. Schwartz (2002). "Income distribution and social expenditures in Mexico", *Lateinamerika Analysen* 1, febrero, pp. 5-62.

INEGI (2000). "Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 1988-1998, México, 2000", en *Indicadores de Desarrollo Sustentable en México*, INEGI, Semarnap.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (2003). Decreto por el que se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y se reforman y adiciona la Ley General de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y la Ley de Premios, Estímulos y Recompensas Civiles, *Diario Oficial de la Federación*, 25 de febrero.

OECD (1998). *Environmental Performance Review, Mexico*, Organisation for Economic Co-operation and Development, París.

——— (2002a). *Territorial Reviews for Mexico*, Organisation for Economic Co-operation and Development, París.

——— (2002b). *Economic Surveys, Mexico*, Organisation for Economic Co-operation and Development, París.

——— (2003). *Social Issues in the Provision and Pricing of Water Services*, Organisation for Economic Co-operation and Development, París.

TORTAJADA, C. (1999). *Approaches to Environmental Sustainability for Water Resources Management. Case Study of Mexico*, Third World Centre for Water Management and Royal Institute of Technology, Mexico and Stockholm. Ph.D. Thesis.

——— (2000a). *Environmental Sustainability for Water Management in Mexico*, Third World Centre for Water Management, México.

——— (2000b). "Environmental Impact Assessment of Water Projects", *Water Resources Development*, vol. 16, núm. 1, pp. 73-78.

——— (2004). "Evaluaciones ambientales en el sector hidráulico en México", en *El derecho de las aguas en Iberoamérica y España: cambio y modernización en el inicio del Tercer Milenio*, tomo I, Anto-

nio Embid (dir.), Seminario de Derecho del Agua de la Universidad de Zaragoza, CIVITAS, España.

_____ (2003). "Water and Environment Policies and Institutions in Mexico", en C. Tortajada, B.P.F. Braga, L. García y A.K. Biswas (eds.), *Water Policies and Institutions*, Oxford University Press, India.

WONG, Pablo (2004). "Desigualdades regionales y cohesión social: viejos dilemas y nuevos desafíos", en Mauricio María y Campos y Georgina Sánchez (eds.), *¿Estamos Unidos Mexicanos? Los límites de la cohesión social en México*, Informe de la Sección Mexicana del Club de Roma, Temas de hoy, México.

WORLD BANK (1996). *Staff Appraisal Report, Mexico, Water Resources Management Project*, Report núm. 15435-ME, Sector Leadership Group, Mexico Department, Latin America and the Caribbean Region, México.

Aportes de la gestión integral del agua

Vicente Guerrero Reynoso*

INTRODUCCIÓN

LA FALTA de una visión integral con relación a la gestión del agua, el trabajo individual y aislado de los diferentes actores del sector hidráulico, la deficiente coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal), la gran concentración de funciones en una sola autoridad, la escasa y a veces nula participación de los usuarios y de la sociedad, así como una deficiente relación del ser humano con la naturaleza, aunado todo ello al deterioro de los recursos naturales, están propiciando la falta de sustentabilidad del modelo de vida actual de los mexicanos al poner en riesgo la disponibilidad del líquido vital para las presentes y futuras generaciones.

Los problemas a causa del agua enemistan a los involucrados, sean éstos usuarios, estados o países. Las pugnas se generan y se reproducen, y el semáforo de las disponibilidades de agua muestra un creciente número de áreas en rojo que denotan la limitación del recurso debido a la falta de disponibilidad o a la contaminación del mismo. Lo anterior debe llevarnos a hacer una reflexión seria y profunda sobre la situación actual para actuar de inmediato y revertir los cada vez más graves problemas de cantidad y calidad del recurso agua.

* Consultor independiente, Guanajuato, México.

El presente análisis tiene como finalidad mostrar una alternativa diferente sobre la gestión del agua en nuestro país que sea acorde con los nuevos paradigmas y con las necesidades del sector hidráulico, y que promueva el desarrollo del país en un marco de sustentabilidad y eficiencia.

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL ACTUAL EN MÉXICO

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 27, la propiedad de las aguas comprendidas dentro del territorio nacional corresponde originalmente a la nación, quien tiene el derecho de regular su aprovechamiento, de transmitir el dominio de ellas a los particulares y de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público. De igual manera menciona que la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo federal, quien a su vez delega en la Comisión Nacional del Agua (CNA) el ejercicio de sus atribuciones de acuerdo con lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento.

Es en el artículo 10. de la LAN en donde se menciona que esta ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución en materia de aguas nacionales. El artículo 40. de la LAN señala que "la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la Comisión". El artículo 60. de la misma ley menciona las atribuciones que competen al Ejecutivo federal y el artículo 90. las que corresponden a la CNA.⁴ Es importante mencionar que los usuarios de más de 300,000 aprovechamientos de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes se sujetan a la autoridad de la CNA.

⁴ La CNA otorga, modifica o cancela las concesiones de aguas nacionales, zonas federales y el aprovechamiento de los materiales pétreos en los cauces de los cuerpos de agua; otorga permisos para descargar las aguas residuales en los

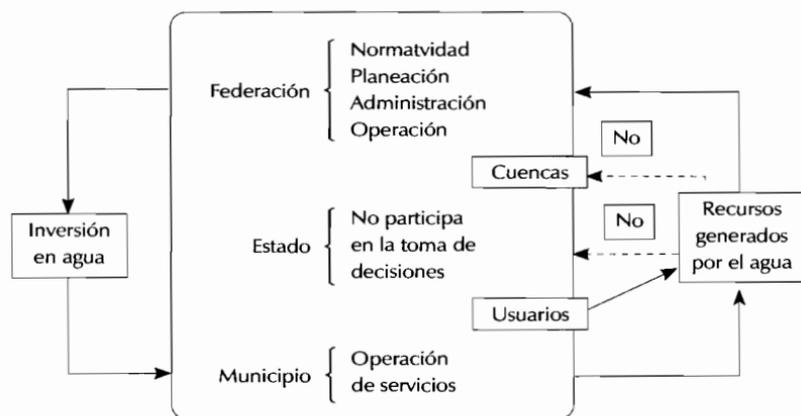
Importante para el tema que nos corresponde, es lo que señala el artículo 50. de la LAN:

Para el cumplimiento y aplicación de esta Ley, el Ejecutivo Federal promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones. Asimismo fomentará la participación de los usuarios y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos.

Dentro de este marco legal e institucional, la Federación norma, planea, administra y opera. El municipio es responsable de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales (de acuerdo con la Constitución en su artículo 115, fracción III), y los estados carecen de atribuciones o facultades en materia del agua (véase figura 1). Sin embargo, en la realidad varios de los estados concentran para sí la operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado, ignorando la facultad de los municipios, e incluso la de los propios organismos ope-

mismos cuerpos de agua nacionales, opera el registro público de derechos de agua y vigila las extracciones, la calidad de las descargas y, en general, el cumplimiento de los usuarios con las obligaciones legales implícitas en sus títulos de concesión. Otras funciones incluyen la recaudación de los derechos por los conceptos relacionados con el aprovechamiento del agua y cuerpos de agua nacionales, la aplicación de sanciones y el ejercer actos de autoridad, expedir declaratorias de propiedad nacional y normas técnicas. También el proyectar, construir y operar infraestructura; atender emergencias por fenómenos meteorológicos y climatológicos; desarrollar y operar infraestructura para el control de inundaciones; determinar la disponibilidad del agua, definir y coordinar programas para la construcción de infraestructura en más de 800 sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento en todo el país. La comisión también opera las estructuras principales de los sistemas de riego; define y coordina programas de uso eficiente y rehabilitación de infraestructura hidroagrícola; gestiona el establecimiento y regula las instancias de coordinación con los gobiernos estatales y concertación con los usuarios y tiene la misión de apoyar la investigación científica, el desarrollo y transferencia de tecnología, así como la formación de recursos humanos en el sector hidráulico.

Figura 1
Marco legal e institucional actual en México



radores con el argumento de su falta de capacidad técnica, administrativa y financiera. La pregunta es, ¿cómo van a adquirir los municipios y los organismos operadores la capacidad para operar los sistemas de agua potable si no se les da la oportunidad de realizarlo?

La figura 1 también muestra cómo la Federación capta los derechos establecidos sobre el aprovechamiento de aguas y el vertido de aguas residuales a cuerpos de propiedad nacional, así como multas y recargos generados por los dos conceptos anteriores. El importe de esta captación de recursos es sustancial no obstante que esta recaudación se logra con tan sólo el 5 por ciento de los usuarios del agua. Hasta el año 2004, la gran mayoría de los organismos operadores no pagaban derechos de agua, sobre todo en los estados en los cuales este recurso, por razones de disponibilidad, es escaso y tiene un costo elevado. Aunado a esto, hay que recordar que los aprovechamientos de agua destinados al uso agrícola no están sujetos al pago de derechos.

Otro aspecto que agrava la baja recaudación es que el retorno de los recursos económicos a los estados es tan sólo parcial a través de inversiones en infraestructura y operación. Todavía no existe un procedimiento transparente y objetivo que, acorde con las necesidades de las zonas de mayor demanda, asigne los recursos que correspondan a la recaudación generada y al logro de metas con otros parámetros que den como resultado una distribución más equitativa y justa de los recursos.

En el año 2004, se publicó un decreto presidencial en el cual se condonaron los adeudos anteriores que los organismos operadores, las localidades rurales y los municipios, tenían con la Federación por concepto de derechos de extracción de aguas nacionales y descarga de aguas residuales en cuerpos de propiedad nacional, con el compromiso de empezar a pagar a partir del primer trimestre del año de referencia. Sin embargo, este programa no tuvo el éxito que se esperaba en virtud de la deficiente planeación con que se llevó a cabo, así como al incumplimiento de la CNA para regresar oportunamente estos recursos a los contribuyentes según lo acordado.

Es sabido que los propios organismos operadores del agua son quienes cobran a la población por la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado o tratamiento de sus aguas residuales, de existir el servicio. Sin embargo, estos cobros están lejos de ser suficientes para la administración eficiente del organismo, ya que en la mayoría de los casos sólo cubren los gastos normales de operación sin posibilidad de contar con recursos para la rehabilitación, sustitución o construcción de nueva infraestructura. Adicionalmente, existe el grave problema relacionado con la actitud de miles, o tal vez millones de usuarios que consideran que el costo del servicio debe ser asumido por el gobierno. Existe en nuestro país una arraigada cultura del no pago, de tal manera que los bajos ingresos motivados por las tarifas insuficientes así como por un porcentaje muy alto de usuarios que no pagan sus servi-

cios generan un círculo perverso en el que los usuarios no pagan el servicio porque lo consideran inadecuado, y los organismos operadores no ofrecen un servicio eficiente debido a la falta de pago.

FEDERALISMO Y DESCENTRALIZACIÓN

Durante la administración del presidente Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000) se impulsó el federalismo, especialmente en materia de agua. Sin embargo, en la actualidad se han transferido a los estados programas de obras o acciones que no han obtenido los resultados esperados. Al mismo tiempo que debe reconocerse que hay un gran desinterés por parte de la mayoría de los gobiernos estatales por asumir funciones y atribuciones en materia hidráulica, también es importante reconocer que los programas o acciones no han sido acompañados de los recursos económicos necesarios para llevarlos a cabo. La situación es comprensible entonces en virtud de que no deben otorgarse atribuciones sin los instrumentos para cumplirlas.

Vivimos en este siglo **xxi** en un México muy diferente al que se vivió en los inicios del siglo **xx**, y en donde la Constitución de 1917 ha quedado obsoleta y anacrónica. El México actual requiere de nuevas actitudes, de avanzar en el federalismo (es decir, la reasignación de funciones, atribuciones y responsabilidades entre los órdenes de gobierno), la descentralización (transferencia de responsabilidades a los estados y municipios, buscando que las decisiones se tomen en el nivel en donde se generan los problemas) y la desconcentración (delegar atribuciones en niveles medios y operativos de las propias dependencias). El país requiere lograr consensos para realizar los cambios estructurales necesarios para proyectarlo a la modernidad. Es importante que los actores políticos, dejando de lado los aspectos partidistas, se pongan de acuerdo sobre el proyecto de nación que deseamos.

Mientras que la Federación ha manejado el doble discurso del federalismo y descentralización como una bandera para hacer

eficiente la acción de gobernar, la realidad es que más que fomentarse la participación de los estados, municipios, la sociedad y los usuarios del agua en las decisiones del sector hidráulico, se sigue reprimiendo la participación de los actores señalados por parte de algunos de los principales funcionarios de la CNA, quienes ven en esta participación un peligro para sus cotos de poder, continuando así con el excesivo centralismo que impera en nuestro país.

Cuando el actual Presidente de la República, Vicente Fox Quesada, fue gobernador de Guanajuato, luchó insistentemente por el federalismo y la descentralización. Desgraciadamente, a cuatro años de su gobierno, como Presidente de la República no ha podido avanzar en forma clara en estos puntos debido a la falta de acuerdos con los legisladores para concretar las reformas legales necesarias en materia hidráulica, a la incapacidad y temor de algunos de sus principales colaboradores para apoyar los cambios correspondientes y a que es necesario cambiar a todos aquellos funcionarios que han actuado con deshonestidad e incapacidad.

En el sector hidráulico no existe desafortunadamente una sola visión, ni misión, compartida con todos los actores de la gestión del agua en el país, lo que trae como consecuencia que los esfuerzos no se sumen entre sí y que no se logre un avance. La CNA no ha podido ejercer su liderazgo ni agrupar a todos los actores en torno a esa visión, sin mencionar la existencia de enormes protagonistas. Hasta hoy no ha sido posible que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y la CNA acuerden en esta visión compartida así como en las estrategias para lograrla. Contrario a lo que se requiere, cada institución ha trabajado de manera aislada. De forma tradicional, la participación de los gobiernos estatales, municipales y de los usuarios ha sido muy limitada. Sin embargo, es de primordial importancia impulsar la colaboración y participación social,² ya que para efectos prácticos la autoridad

²En materia de participación social, la ciudadanía empieza a darse cuenta de la importancia de su voz, al menos en la elección de sus autoridades, ya que

ha sido rebasada por la realidad. Un ejemplo es el hecho de que la autoridad no ha podido regularizar los aprovechamientos de agua ni llevar un control de las extracciones de los usuarios, propiciando con ello el abatimiento de un centenar de mantos acuíferos en el país. Es claro entonces que sólo con la participación conjunta de los usuarios y de la autoridad será posible salir adelante en la solución a los graves problemas que nos aquejan en materia de agua.

La CNA se encuentra en condiciones lamentables. Las crisis recurrentes que hemos vivido desde 1976 y las políticas de austeridad que se han establecido en los últimos sexenios en el gobierno federal, aunado al centralismo, han propiciado que la CNA no cuente con los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para cumplir con sus responsabilidades. Desde su creación en 1989, esta comisión ha cambiado varias veces su visión y su misión sin preocuparse por capacitar al personal para las nuevas responsabilidades. En la actualidad, así como hay personal en exceso a nivel operativo, hace también falta personal preparado en los niveles medio y técnico. De hecho, hay miles de personas de quienes pudiera y debiera prescindirse ya que su perfil no corresponde con las exigencias actuales. Mientras tanto, los problemas del agua siguen complicándose y multiplicándose.

La transferencia que se hizo de los distritos de riego a los propios usuarios, ha ido consolidándose gradualmente bajo la supervisión y vigilancia de la CNA. Es necesario cambiar la actitud paternalista que ha reinado por más de 70 años por parte de las autoridades, por una actitud solidaria y subsidiaria, de mayor responsabilidad y participación de los propios usuarios en donde haya "tanta participación social como sea posible y tanta participación del gobierno como sea necesaria".

ha visto cómo las malas decisiones han afectado sus vidas y su economía, lo que está dando como resultado un despertar cívico. Los gobiernos estatales y municipales, así como los ciudadanos, reclaman una distribución real de competencias, responsabilidades y recursos fiscales.

En materia de Consejos de Cuenca y de Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas), desgraciadamente no es posible afirmar que los resultados sean prometedores. Los Cotas son instancias creadas por la CNA y, con algunas excepciones que confirman la regla, son organizaciones más virtuales que reales que existen en papel, pero con funcionamiento escaso o nulo.

PROPUESTA PARA DESCONCENTRAR Y DESCENTRALIZAR LA GESTIÓN DEL AGUA EN MÉXICO

Como se mencionó anteriormente, la estructura actual de gobierno no responde a los nuevos retos que nos plantea el siglo XXI. Vivimos todavía en un sistema de administración propio de inicios del siglo XX que no corresponde a los paradigmas actuales. Es ésta una época de crisis principalmente en las instituciones que debemos considerar como una oportunidad que permita corregir el rumbo, y retomar el camino hacia un proceso de mejora continua y de satisfacción de las necesidades de la sociedad.

El periodo actual de transición se ha caracterizado por su complejidad e incertidumbre, fluctuaciones constantes e indefinición. La administración del pasado es autocrática, centralista, excluyente, fragmentada, lineal, reactiva, con obediencia "ciega", basada en el control y orientada principalmente en la solución de los problemas. Una administración con miras al futuro se precia de ser democrática, descentralizada, incluyente, holística, no lineal, proactiva, basada en el aprendizaje y orientada hacia la prevención de los problemas.

Hablar de globalización es hablar de competencia y de cambio, de valores, paradigmas, redes, equipos, sinergia, innovación, estrategia, visión, flexibilidad, adaptación, desarrollo humano, ecología, liderazgo, descentralización, agilidad, entorno, intuición, comunicación, participación. Todos estos son conceptos que debemos considerar en la nueva forma de gestionar el recurso agua.

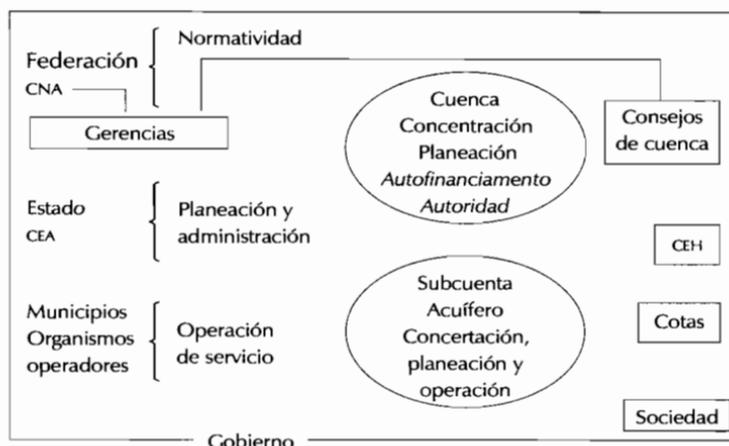
Entre los paradigmas actuales a nivel mundial está el de la gestión integral del recurso hídrico. El agua es un recurso tan importante que debe manejarse de forma individual, pero de manera coordinada, con el resto de los recursos naturales. Los problemas del agua no son un problema exclusivo de la CNA, son un problema que atañe a las secretarías de Hacienda, Agricultura y Educación entre otras, por lo que este tema debe analizarse en forma interdisciplinaria e interinstitucional, sin olvidarse de la importancia de involucrar a la sociedad civil. Sin embargo, esta gestión holística e integral es en la actualidad una aspiración o un deseo más que una realidad. Todavía se requiere de una forma de trabajo diferente que esté orientada a los proyectos más que al esquema tradicional basado en funciones, y que se cuente con equipos de trabajo multidisciplinarios e interinstitucionales que asuman la responsabilidad en la atención del problema del agua.

Un paradigma más es el de la participación social. En México, es en el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, en donde se menciona más de 20 veces este tema como un aspecto relevante, que incluso representa una de sus seis líneas estratégicas. Sin embargo, los presupuestos asignados a esta línea son mínimos en relación con lo que se asigna al resto de las otras líneas estratégicas.

Otro paradigma importante es el del manejo del agua por cuencas hidrológicas, ya que los límites del agua no corresponden necesariamente a las demarcaciones políticas de los municipios y de los estados. La figura 2 presenta una propuesta para descentralizar la gestión del agua en México con base en el manejo del agua por cuencas y a través de consejos de cuencas.

La ley actual en materia del agua le da a los consejos de cuenca una función muy limitada que consiste principalmente en ser espacio de concertación para dirimir los problemas del agua entre usos y usuarios, pero basados sólo en la buena voluntad de los actores sin ninguna autoridad o atribución. Los consejos de cuenca son organismos más virtuales que reales ya que carecen de recursos humanos, materiales y financieros para su operación y consolida-

Figura 2
Propuesta para descentralizar la gestión del agua en México



ción, además de que son una de las muchas responsabilidades de los gerentes regionales de la CNA, quienes les pueden dedicar muy poco tiempo. Lo mismo puede decirse de los Cotat. A este respecto, vale la pena conocer el trabajo que el gobierno de Guanajuato ha realizado para estructurar y fortalecer todos los Cotat, el Consejo Estatal Hidráulico (CEH, el cual no está contemplado por la autoridad federal), e impulsar la participación ciudadana.

El sector público es la única organización social que tiene una falla de origen ya que está basado en la desconfianza. Mientras que los procesos, manuales, leyes y reglamentos están elaborados, en la teoría, para evitar los ilícitos, en la práctica lo único que se ha logrado es entorpecer la buena marcha de la administración pública, atemorizar a los servidores públicos eficientes y alimentar la corrupción. Cada regla surge de una infracción insólita. Más valdría ser más cuidadoso en la selección de los funcionarios y darles la libertad necesaria para cumplir con su responsabilidad, y no imponer procesos castrantes; perfeccionar las reglas, así

como mejorar los criterios y el procedimiento para la elaboración de las auditorías.

Ya se ha mencionado anteriormente que la CNA es una institución que ha sido rebasada por la realidad, que ha cambiado su visión y misión, y que carece no sólo de los recursos humanos, sino de los materiales y financieros suficientes para cumplir con sus objetivos. Adicionalmente, las decisiones en su mayoría se toman en forma centralizada, en lugar de tomarse desde el lugar en donde se generan los problemas. Un ejemplo es la situación de un gerente estatal de la CNA para quien es muy complicado determinar y negociar su presupuesto anual y su plan de trabajo, ya que para integrar ambos es necesario analizarlos no sólo con los subdirectores generales, sino con los gerentes nacionales e inclusive con los gerentes regionales.

Desde el punto de vista institucional, las gerencias regionales de la CNA deberían desaparecer y convertirse en gerencias de cuenca cuya responsabilidad fuera promover (conjuntamente con la participación de los estados y municipios en la cuenca, así como con los distintos usuarios de los diferentes usos del agua y la sociedad civil) la elaboración y seguimiento del plan maestro de largo plazo de la cuenca, definiendo su visión y sus estrategias en un tiempo específico. Los consejos de cuenca deberían también negociar con los estados, municipios y usuarios, los recursos, metas y objetivos en un año dado, y avanzar en la resolución de los problemas del agua en la cuenca, incluyendo aspectos como uso eficiente del agua, tratamiento de las aguas residuales, cultura del agua, etcétera. Sin embargo, ante la falta de un sistema financiero del agua y de reformas legales para avanzar en el federalismo y la descentralización, una opción es que la Federación (CNA) negocie con los estados la aportación de recursos concurrentes para un programa de acciones en beneficio de la cuenca respectiva a través de los acuerdos de coordinación y de los anexos de ejecución. De esta forma es posible avanzar aun a falta de las reformas legales mencionadas.

La Federación, a través de la CNA, debe establecer las grandes políticas nacionales, debe ser el organismo rector del agua y determinar los lugares en dónde exista el recurso en abundancia y a dónde debe llevarse, garantizando con ello el desarrollo de los estados y municipios. A su vez, los estados y municipios deben participar en la planeación, normatividad y administración del agua de común acuerdo con el plan maestro de la cuenca y de las estrategias y metas fijadas coordinadamente en el consejo de la cuenca. Los usuarios deben dejar de ser simples espectadores y convertirse en los principales protagonistas, ya que son ellos quienes utilizan el agua para las diferentes actividades humanas, y quién mejor que ellos para resolver sus problemas. Este planteamiento demanda, como se señaló anteriormente, una reforma a fondo en la gestión del recurso agua.

En 2002, en el Congreso de la Unión se hizo un esfuerzo interesante para reformar la Ley de Aguas Nacionales. Las modificaciones se aprobaron de forma unánime tanto en el Senado como en la Cámara de Diputados y fueron enviadas al Presidente de la República para su firma y publicación, quien las reenvió al Congreso con observaciones. Estas observaciones han sido discutidas y aprobadas así como enviadas al Ejecutivo para su firma. La reforma a la Ley de Aguas Nacionales fue publicada el 29 de abril de 2004 en el *Diario Oficial de la Federación* (www.diariooficialdigital.com).

La nueva ley se antoja muy avanzada en cuanto a que contempla los nuevos paradigmas en la gestión del agua que se mencionan en todos los eventos internacionales: la cuenca como unidad de gestión, el que consume paga, el que contamina paga, el reconocimiento de la necesidad del manejo integral e integrado del agua, el involucramiento de la participación social en la gestión del agua, la toma de decisiones en el nivel en donde se producen los problemas. Se avanza en el federalismo y la descentralización, así como en la desconcentración administrativa, se dan atribuciones a los estados y municipios, se abre la posibilidad de acuerdos de coordinación para la resolución de determinados asuntos, y en los

artículos transitorios se dan los tiempos para llevar a cabo las reformas institucionales y legales para dar cabal cumplimiento a esta ley. La gran pregunta es: ¿cómo va a hacer la CNA para cumplir con la gran cantidad de atribuciones que la ley reformada le otorga si anteriormente no tenía la capacidad para cumplir con las previas atribuciones? La otra pregunta es, ¿en verdad los usuarios están interesados en cambiar de actitud y participar en la solución de los problemas del agua? El hecho de que muy pocos de ellos cumplan con la sola obligación de establecer su medidor en su fuente de abastecimiento es un buen ejemplo del porqué de la pregunta anterior. Necesitaremos de casi dos años para que se cumplan los plazos que se dan en los transitorios de la nueva ley para que se lleven a cabo las modificaciones que se plantean en las diversas leyes e instituciones y empezar a ver resultados. Mi balance final es que es mucho más lo positivo que lo negativo, y hay que darles el beneficio de la duda a los responsables de su implantación para hacerla realidad y motivar a la sociedad para que se involucre y participe.

CONCLUSIONES

En resumen, algunos de los elementos más importantes a considerar para lograr una gestión eficiente del agua en México son los siguientes:

- Una visión compartida por todos los actores del agua.
- Gestión del agua por cuenca.
- Cobro del valor real del agua, y que quien consume y contamine más, pague más.
- Modificaciones legales que permitan avanzar en el federalismo y la descentralización.
- Considerar al recurso "agua" como parte de los recursos naturales y manejarlo integralmente. Factores como la destrucción de los bosques y la erosión de los suelos afectan el ciclo hidrológico.

- Impulsar la participación de los usuarios y de la sociedad en la solución de los problemas del agua.
- Fomentar una nueva cultura del uso racional y eficiente del agua.
- Concientizar a los gobiernos estatales y municipales de la importancia de su participación solidaria, subsidiaria y orientada al bien común en la solución de los problemas del agua.
- Establecer una coordinación eficiente y eficaz entre las diferentes dependencias e instituciones relacionadas con el sector, y de distintas órdenes de gobierno.
- Llevar a cabo un ejercicio permanente de planeación estratégica que permita contar con un sistema de información útil para la planeación y toma de decisiones, con base en un plan maestro hidráulico de largo plazo previamente analizado con las diferentes autoridades, usuarios y sociedad civil.
- Promover una estructura de gobierno basada en la confianza, que sea ágil, eficiente, esbelta, que haga más y cueste menos, buscando el desarrollo integral de todo el personal. Impulsar un programa permanente de mejora continua considerando las necesidades y deseos de los ciudadanos.
- Aprovechar el desarrollo científico y tecnológico para satisfacer en forma eficiente las necesidades de la población en materia del agua.

Pudiéramos señalar muchos otros factores, pero considero a los mencionados anteriormente como los más importantes. Considerar cada uno de estos puntos en forma exhaustiva rebasa el propósito del presente análisis; el objetivo es más bien enfatizar la importancia de la gestión como una herramienta para solucionar los problemas relacionados con el recurso agua, sin olvidar que la solución requiere de la conjunción de múltiples disciplinas e instituciones.

Con las presentes observaciones sólo aspiro a invitar a la reflexión, al diálogo, a la discusión y al análisis serio de la problemática del agua en México. Me inquieta pensar que nada pueda hacerse para mejorar la situación presente. Esperemos que se dé en nuestras autoridades la voluntad política para atacar frontal-

mente el problema del agua, y en los usuarios y en la sociedad civil la conciencia de la importancia de su participación.

BIBLIOGRAFÍA

- CEPAL (1997). *Creación de entidades de cuenca en América Latina y el Caribe*, Chile.
- CEAGS (1999). *Informe 1995-1999*, Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Guanajuato, León, México.
- _____ (1999). *Plan Estatal Hidráulico de Guanajuato 2000-2025*, Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Guanajuato, documento preliminar, Guanajuato, México.
- CNA (1994). *Informe 1989-1994*, Comisión Nacional del Agua, México.
- _____ (1995). *Programa Hidráulico 1995-2000*, Comisión Nacional del Agua, México.
- _____ (1997). *Estrategias del Sector Hidráulico*, Comisión Nacional del Agua, México.
- _____ (1999). *Compendio básico del agua en México*, Comisión Nacional del Agua, México, D.F.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (2002). México, D.F.
- GARCÍA, F. (2000). *La gestión del agua en Guanajuato: retos y oportunidades*, tesis para obtener el grado de maestro en derecho, UIA, León, México.
- GUERRERO, V. (1998). *La descentralización del manejo del agua: visión del estado de Guanajuato*, Memorias del XV Congreso Nacional de Hidráulica, Oaxaca, Oaxaca.
- _____ (1998). *Participación social en el aprovechamiento sustentable de las aguas subterráneas —el caso de Guanajuato*, Simposio Internacional sobre Aguas Subterráneas, León, México.

No más planes al agua: hacia una gestión hídrica planificada y eficaz en México

Ricardo Sandoval Minero*

INTRODUCCIÓN

EN ESTE capítulo se hace una evaluación general de los mecanismos y productos de la planeación hídrica en México, en su relación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática y frente a las transformaciones y retos del sector agua. Se propone que la planeación debe formar parte intrínseca y permanente de una gestión sistémica del recurso, la cual sólo puede encontrar justificación en la evaluación de su eficacia concreta, medida en términos del "producto" o resultado que obtiene el país por la forma en que decide utilizar los recursos humanos, materiales, financieros, institucionales y naturales, en este caso el agua de manera central, para la promoción del desarrollo. Así, se propone que los procesos de planificación distingan claramente dos ámbitos. Primero, el ámbito de la gestión del acceso al recurso, donde la autoridad debe garantizar mecanismos de asignación que garanticen el abasto público y propicien la maximización del bienestar económico derivada de la asignación e intercambio de títulos entre usos productivos, preservando el medio ambiente. Segundo, el ámbito del desarrollo de cada sistema usuario, tomando en este caso el de los sistemas

* Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, Guanajuato.

de abastecimiento de agua potable y saneamiento, tanto urbanos como rurales, como materia de mecanismos de planificación e intercambio de recursos que ocurren en redes formales e informales relativamente ajenas a un manejo por cuencas hidrológicas. Se propone, en síntesis, que en la medida que la planificación hídrica reconozca los mecanismos reales que definen el logro eficaz de las metas del sector, comenzará a ser un elemento realmente ordenador de la gestión hídrica y no más un conjunto de esfuerzos puntuales que simplemente son insertados en un sistema de gestión con sus propias reglas, cual si se arrojara los planes hidráulicos al agua de un cauce, esperando con ello modificar la dinámica de procesos que rebasan ampliamente el alcance de los actuales procesos de la propia planificación. El agua debería conducirse a través de los cauces de una gestión planificada; no los planes ser arrojados a la deriva de procesos que los rebasan, para incurrir recurrentemente en revisiones de la situación cada vez más crítica del estado de la gestión del agua.

Comenzamos con el planteamiento de escenarios que describen, precisamente, cómo funcionan muchos de esos mecanismos *reales* de la gestión hídrica, para dar paso con ello a una exploración más detallada.

CUATRO ESCENARIOS: EL SISTEMA HACE AGUA

El planteamiento de este artículo busca ser ajeno a referencias anecdóticas o situaciones coyunturales. Se pide al lector, sin embargo, efectuar un esfuerzo de ubicación no racional, sobre la base de cuatro escenarios¹ que a continuación se construyen sobre hechos que hoy dibujan la circunstancia del manejo del agua en México.

¹ En este texto, se entiende la palabra "escenario" en el sentido de la técnica de "configuración de escenarios", la cual en realidad se relaciona con el término *scénario* o "guión".

Escenario primero

En una cuenca, hay evidencias claras de *sobreasignación*: se usa más agua de la disponible en promedio, en detrimento del medio natural. Se establece entonces un plan de saneamiento, uso eficiente y restricciones consensuales a los usuarios legítimos, con el objeto de que el acopio de volúmenes no distribuidos disminuya gradualmente la capacidad de almacenamiento del sistema de presas, permitiendo un mayor vertido promedio, mientras que se establece un periodo para regularizar la titulación de los derechos de agua y se instrumentan programas especiales de financiamiento y soporte técnico. Ocurre una crisis financiera y se presentan varios años consecutivos de lluvias escasas, por lo que las metas se alejan de lo programado. No fueron previstos mecanismos de revisión. Los estados de aguas arriba y aguas abajo ven crecer la polarización de opiniones. No existe, por otro lado, un objetivo claro de redistribución de las aguas en el largo plazo; cada estado "pelea" por volúmenes y ubicación de obras, sin un referente regional establecido sobre bases técnicas, ni evaluado en función del beneficio agregado en términos económicos, sociales o ambientales. No hay capacidad mínima de medición, inspección, vigilancia o sanción de la ley. Tampoco existe claridad sobre cuánto gana o pierde el país con las medidas de corto plazo que, bajo presión política, toma sin fundamento alguno la autoridad. *No hay recuperación del equilibrio hidrológico ni se genera un rendimiento económico ni social crecientes por el uso del agua; el medio natural se deteriora. La gestión es claramente deficiente. La autoridad propone entonces reforzar los mecanismos de regulación formales, en un contexto de debilitamiento financiero e institucional de la propia autoridad.*

Escenario segundo

En una zona del país, el abatimiento de aguas subterráneas ha conducido a la autoridad a vedar en forma rígida la perforación

de nuevos aprovechamientos. Sin embargo, cambios reglamentarios permiten ahora subdividir los títulos y vender parte de las aguas concesionadas a terceros, sin implicar la venta de la tierra en que se ubican los pozos. La autoridad no tiene en campo la posibilidad de medir y vigilar el cumplimiento de los términos de los títulos; tardaría más de 40 años en realizar visitas de inspección a todos ellos. Por tanto, quien usa 100,000 metros cúbicos anuales, puede vender 50,000 en el papel y seguir extrayendo 100,000 puesto que nadie mide; la extracción se incrementa, legalmente. Buscando revertir la situación y enfrentar las críticas crecientes, se instrumentan "operativos" extraordinarios, con personal de otras regiones del país, para revisar los títulos *existentes*, en principio para buscar documentos caducos o en flagrante infracción del marco legal. Cuando se detecta una anomalía, insuficiencias jurídicas y la carencia de recursos humanos y materiales, usualmente desembocan en que los usuarios con capacidad para pagar por asistencia jurídica, ganan los litigios a la autoridad. Las comunidades rurales, sin el nivel de conocimiento o gestión para enfrentar situaciones similares, ven amenazado su suministro cuando la autoridad detecta que el título ha vencido. La medida es vista por la autoridad como una forma de reducir el desequilibrio hidrológico; el consumo de las comunidades, sin embargo, no suma ni siquiera un 5 por ciento del total del volumen extraído. *No hay recuperación del equilibrio hidrológico ni se genera un rendimiento económico ni social crecientes por el uso del agua; el medio natural se deteriora. La gestión es claramente deficiente. La autoridad propone entonces reforzar los mecanismos de regulación formales, en un contexto de debilitamiento financiero e institucional de la propia autoridad.*

Escenario tercero

Un organismo municipal tiene que presentar, de acuerdo con el marco legal, su propuesta tarifaria para el año siguiente, en el mes

de septiembre, para su aprobación por el ayuntamiento y el Congreso local, respectivamente. Hace un proyecto de presupuesto en agosto, suponiendo rubros de inversión según las reglas de los programas federales y estatales que ya conoce. El ayuntamiento, sin mayor base y sin un marco que lo obligue a rendir cuentas, disminuye y modifica la propuesta. El Congreso modifica nuevamente las cifras. Se autoriza una tarifa insuficiente en diciembre. Simultáneamente, el Congreso federal aprueba modificaciones a las leyes fiscales que implican que, a diferencia de otros años, el agua quedará exenta del impuesto al valor agregado, haciendo imposible que los organismos *acrediten* el impuesto pagado a sus prestadores de servicios y, por lo mismo, no podrán “recuperar el impuesto”, lo que les implica perder un “ingreso” adicional previsto en su presupuesto, cercano al 20 por ciento de sus ingresos totales. Se aprueba también un incremento repentino en las tarifas eléctricas, que incide entre un 20 y un 60 por ciento en los costos de producción del agua potable; nadie había anticipado dicho incremento, que no está presupuestado. Días antes del fin de año, se promulga un nuevo decreto, que considera la condonación de adeudos por pago de derechos a cambio de reanudar los pagos —en dos ocasiones, decretos anteriores habían fracasado también, entre otras cosas, por haber sido emitidos *después* de que el organismo municipal definiera su presupuesto y se autorizaran sus tarifas. Ahora, dicho pago implica que los montos pagados serán reintegrados al organismo *lo más pronto posible*, una vez que éste asegure que invertirá una cantidad similar por cada peso reintegrado y que sus proyectos sean autorizados por las oficinas de la normativa federal en la capital del país. Así, quienes iban a invertir un millón de pesos, “pagan” medio millón y esperan a cumplir las condiciones para que, al retornar éste, lo sumen al otro medio millón e inviertan en lo mismo, después de la autorización correspondiente. La autoridad considera que el programa es un éxito y ha multiplicado la inversión en el sector. El organismo, por su parte,

enfrenta en el inicio de año una nueva fuente de incertidumbre. Las reglas de operación de los programas federales y estatales cambian. Su presupuesto debe ser reformulado. Algunos organismos se ven imposibilitados de pagar los derechos. La autoridad de administración tributaria inicia procedimientos económico-coactivos. Enfrentado a un embargo, un municipio entrega escrituras de un terreno: corresponde a una calle local. La autoridad tributaria tiene, bajo embargo, una calle de una localidad del municipio. *No hay promoción real de un servicio sustentable, ni se genera un rendimiento económico ni social crecientes por el uso del agua; el medio natural se deteriora. La gestión es claramente deficiente. La autoridad propone entonces reforzar los mecanismos de regulación formales, en un contexto de debilitamiento financiero e institucional de la propia autoridad.*

Escenario cuarto

Tres tiempos paralelos. Primer tiempo. Un organismo internacional ofrece abundantes recursos financieros para promover el incremento en la cobertura y la prestación sustentable del servicio en localidades rurales. La autoridad federal implanta un proceso en el cual solicita que los estados integren en diciembre paquetes completos de proyectos ejecutivos, los contraten en febrero y los concluyan antes de noviembre. Muchos proyectos no llegan antes de julio. Las reglas de operación del programa cambian en agosto a petición del organismo internacional. La mayor parte de las obras se contrata en septiembre. Se exigen nuevos proyectos en diciembre. El ciclo continúa. Segundo tiempo. En el ámbito del estado, se exige a los municipios que envíen proyectos en diciembre, en febrero, en abril. Se cambia constantemente la asignación de presupuestos a los municipios, ya que la falta de respuesta origina "recortes" por parte de las áreas financieras federal y estatal. Al momento de contar con los elementos para contratar, algunos

municipios manifiestan que carecen del recurso concurrente. Algunas obras son canceladas. Al iniciar el siguiente año, son propuestas a la autoridad federal y estarán listas para ser construidas en marzo o abril, sólo que para entonces, obligada por la presión social, la autoridad municipal las ha ejecutado con sus propios recursos empezando el año. Solicita que se le acrediten en concurrencia; se niega tal concesión. El ciclo continúa con el trámite, hacia septiembre, de obras nuevas. Tercer tiempo. En el ámbito municipal, el marco legal obliga al ayuntamiento a aprobar el presupuesto antes de fin de año; se desconoce cuánto recurso concurrente de origen federal o estatal se tendrá. Se desconocen las reglas. Los miembros del ayuntamiento deben decidir si ubican el recurso en obras de agua, pavimentación, alumbrado público, rastos o jardines. Aprueban un presupuesto. Al iniciar el año, las autoridades estatal y federal le indican que, si no tiene proyecto, no tendrá recurso; al no tener seguridad de contar con recursos, el ayuntamiento no había invertido en proyectos. Algunos aseguran tener proyectos y buscan firmar los convenios; una vez firmados, inician los proyectos que deben ser *validados* por alguno de los órdenes estatal o federal, proceso que concluirá en mayo o junio. Si son financiados con el recurso federal, deben ser licitados en licitación pública nacional, a petición del organismo extranjero, que supone ésta es la única forma de evitar la corrupción generalizada que presume sufre el país receptor. Las obras empezarán después de agosto. Para tratar de coordinar estas situaciones, las autoridades federal y estatal hacen reuniones en las que exhortan al municipio, o al estado, a cumplir, ahora sí, siguiendo las reglas. Para *asegurarse* de que las obras construidas son sustentables, el organismo internacional solicita que se le envíe un reporte del mantenimiento planeado y ejecutado en cada una de las miles de obras terminadas, al menos durante los próximos 10 años. Ante la falta de recursos humanos y materiales, muchos municipios inventan la información; los que no lo hacen, son sancionados con recortes

de presupuesto. *No hay promoción real de un servicio sustentable, ni se genera un rendimiento económico ni social crecientes por el uso del agua. La gestión es claramente deficiente. La autoridad propone entonces reforzar los mecanismos de regulación formales, en un contexto de debilitamiento financiero e institucional de la propia autoridad.*

Hasta este punto, la presentación de estos cuatro escenarios traduce la descripción concreta de situaciones reales en el contexto actual del manejo del agua en México. Sin hacer por el momento mayores análisis, se pide al lector tomar en cuenta lo siguiente:

- a) En todos los casos, cada parte establece reglas en puntos de control, basadas en su percepción de lo que debe estar ocurriendo en el ámbito de la contraparte; no hay una evaluación real y mucho menos una actuación sobre los procesos que generan los resultados, sólo una interpretación estática de estos últimos. Y reacciones, nunca análisis o acciones preventivas.
- b) No se mide, en general, la velocidad con la que se incrementa el deterioro en los indicadores de los objetivos del sistema, ni se evalúa el ritmo con el cual se revierte dicho deterioro gracias a las medidas aplicadas, las cuales normalmente serán simultáneas a otras medidas que ni siquiera se conocen. Es común la duplicación de acciones.
- c) Se parte de suponer que se aplicarán ciertos recursos para "operar" el sistema, así como que las partes actuarán sobre ciertas bases de comportamiento y en un alcance determinado. No se mide, sin embargo, cómo se ha comportado la aplicación e intercambio de los recursos ni son evaluados la eficacia ni el alcance de las actuaciones de las diferentes partes.

En los puntos siguientes, es planteada una revisión de conceptos generales de la gestión del agua. Más adelante, se propone un marco de análisis y un modelo conceptual para la evaluación y construcción de un marco teórico sistémico, como referente para

el análisis y el diseño de políticas hídricas sobre una concepción dinámica de la planeación.

MARCO TEÓRICO DEL ENFOQUE SISTÉMICO

Las diferentes acepciones de la teoría de sistemas están disponibles en una amplia bibliografía sobre el tema. Para los efectos de este capítulo, nos interesa sólo insistir en las siguientes (Ossimitz, 1997):

- Los sistemas están constituidos por elementos definibles o distinguibles, entre los cuales existen relaciones principalmente funcionales en cierta estructura, localizada dentro de un ambiente o frontera más o menos permeable que define los insumos y productos del propio sistema y se constituye en el principal ámbito de estímulo a la ocurrencia de las relaciones entre los elementos del sistema.
- Los sistemas tienen un comportamiento dinámico en el tiempo, relacionado con el objetivo del sistema y la transformación de su ambiente.
- Un sistema individual puede ser considerado a su vez un elemento o *subsistema* de un sistema más grande, así como estar compuesto de elementos que son también subsistemas.
- Un sistema genera productos, si éstos corresponden a un objetivo para el cual las relaciones de los elementos han sido *diseñadas*, el sistema se denomina *teleológico*. Los sistemas de gestión son, por definición, teleológicos, por lo que su desempeño es evaluado en función del logro de sus objetivos; la única manera de transformar el nivel de desempeño de un sistema de gestión es, por tanto, actuando sobre las relaciones entre los elementos que los componen.

El sistema de gestión del agua puede ser concebido, por lo tanto, como:

- El conjunto de relaciones que ocurren entre las entidades que desarrollan procesos de administración y control del recurso, así

como de provisión de servicios relativos al uso público o productivo del agua, con entidades consumidoras y entidades relacionadas al uso de recursos complementarios –naturales, financieros, humanos, institucionales (*enfoque sistémico*).

- Un conjunto que, a su vez, genera un producto o resultado, como consecuencia de los intercambios de información y otros recursos que ocurren entre sus elementos, en función de la interpretación y respuesta que cada elemento genera ante cada estímulo de otros elementos (*enfoque cibernético*).
- Un conjunto en el que ocurren relaciones de retroalimentación entre variables de estado y variables de flujo, que se manifiestan en el nivel de existencia de las primeras y en la *tasa* de intercambio en las segundas; por lo mismo, la relación entre los elementos del conjunto no es lineal, tipo causa-efecto, sino recursiva, con presencia de fenómenos de retardo y oscilación (*enfoque dinámico*).

LA PLANEACIÓN EN LA GESTIÓN DEL AGUA-MARCO TEÓRICO Y TENDENCIAS GLOBALES

La *planeación* o *planificación* ha sido definida de muy diversas maneras; por ejemplo, para el United States Corps of Engineers (USACE) consiste en:

- actividad humana básica que precede a la decisión y acción sobre un aspecto que requiere una consideración previa;
- proceso racional y estructurado de definición de acciones futuras a través de una secuencia de elecciones para alcanzar fines deseables;
- proceso de reflexión-acción dirigido a evitar futuras consecuencias indeseables y lograr resultados deseables como consecuencia de las acciones actuales;
- proceso de decisión en un contexto de incertidumbre y variabilidad en búsqueda de una solución aceptable para los criterios involucrados;

- proceso de apoyo y evaluación de alternativas como asistencia a la decisión intuitiva o formal de un *decisor*;
- actividad social u organizacional deliberada para desarrollar una estrategia óptima que conduzca a la solución de problemas para el logro de un conjunto deseable de objetivos (IWR, 1996).

La última de dichas definiciones se relaciona claramente con un sistema de gestión o administración, al citar el logro de objetivos comunes. En otra parte del mismo manual, asimismo, se advierte de la naturaleza *mal estructurada* de los problemas de gestión hídrica, para los cuales no existen respuestas únicas, claras y óptimas, sino únicamente soluciones relativamente mejores o peores frente a los marcos de referencia que se utilicen para su evaluación.

Así, puede establecerse que la planeación forma parte del proceso de gestión integrada del recurso agua en tanto orienta la definición de los objetivos comunes del sistema de gestión hídrica, ordena la programación de acciones que conducirán a dichos objetivos y define los mecanismos de interacción entre los elementos del sistema que, a través de la utilización de diversos recursos, conducen al logro del fin último. Éste podría plantearse como "controlar y aprovechar el recurso hídrico, en una cuenca determinada y en un periodo específico, para maximizar el bienestar social y el desarrollo económico obtenidos por los habitantes de una cuenca, región o país, a partir de dicho aprovechamiento, en armonía con el medio ambiente".

Ahora bien, no todas las formas de planificación son equivalentes. En términos de la gestión de recursos naturales, se presentan tres modalidades de planificación en relación con el enfoque del planificador frente al objeto de planeación (Mitchell, 1999; Asher, 2004):

- a) Racional comprensiva, centrada en el análisis cuantitativo y los modelos predictivos, en un proceso lineal. Este modelo presupone un

objeto de planeación y un marco de valores estables, así como con un elevado conocimiento de la respuesta del sistema ante cada intervención propuesta.

b) Incremental, que busca enfrentar la complejidad del objeto de planeación aceptando un conocimiento limitado del mismo y avanza con pequeñas soluciones hacia una dirección definida en forma general, con una revisión continua de las acciones.

c) Mixto, basado en el establecimiento de cadenas de decisiones incrementales que puedan generar cambios radicales en un sistema con base en una previsión aceptable de los cambios que generarán dichas decisiones según los modelos técnicos aplicables.

Considerando el método, puede también hablarse de dos tipos de planificación:

a) Centralista, en la que un conjunto de especialistas obtiene, manipula y organiza los elementos de la planificación (incluso aquéllos surgidos de ejercicios “participativos”) para integrar, sobre la base de valores predeterminados, el curso de acción a seguir respecto al objeto de planeación.

b) Transactiva, centrada en el diálogo en un mismo nivel entre los planificadores y los sujetos que serán afectados por las decisiones, en el que las partes aportan elementos complementarios para resolver los problemas. Enfatiza en el proceso para promover el desarrollo personal y organizativo, introduciendo en la evaluación los valores de los participantes a fin de inducir su compromiso.

El método y enfoque seleccionados para abordar un ejercicio de planificación puede estar determinado por diferentes razones. Algunos autores afirman que depende del contexto organizacional en el que dichos ejercicios surgen, dado que la estructura gubernamental es parte de los actores institucionales que refleja las relaciones cambiantes entre intereses estructurales dominantes, desafiantes y reprimidos; así, las estructuras centralizadas de pla-

neación tenderían a preservar la estabilidad de los intereses estructurales dominantes, a menos que se implanten mecanismos para contrarrestar la falta de representación y mecanismos de respuesta políticos que padecen los estratos más alejados del poder formal, así como el sesgo técnico e ideológico de los planificadores de organismos públicos centralizados y organizaciones sin fines de lucro (Asher, 2004). Aunado al efecto del contexto organizacional, sin embargo, concibiendo los ejercicios de planificación como parte del proceso de gestión de una organización, es lógico también que la selección del enfoque responda al entorno mismo de la organización en relación con su función y sus metas. En los términos clásicos de textura causal de los ambientes organizacionales (Emery y Trist, 1965), en el cuerpo teórico de la planificación se asocia la evolución o cambio en el ambiente con la respuesta de las organizaciones. En el mismo sentido, puede ensayarse una relación entre la transformación del entorno de la planificación hídrica con el enfoque y el método que resultan más adecuados para cada etapa de desarrollo. En Sandoval (2000) se propone una relación del enfoque y método de la planeación contra el grado de desarrollo y objetivos de la gestión del agua en una cuenca, así como la escala de actuación, tomando también la clasificación clásica de Axel Dourojeanni (1994), propuesta que se resume en el cuadro de la siguiente página.

En términos de la relación entre el entorno y el enfoque de planeación, podemos agregar lo siguiente:

- a) La escasez del agua no es *per se* el problema, sino la capacidad adaptiva de una entidad social para adaptarse a ella; conforme en una cuenca crece la demanda contra el volumen fijo promedio de agua disponible, el entorno se transforma, caracterizado por una compleja interrelación de degradación de la calidad del agua, transferencias intersectoriales, amenazas a la salud, asignación no equitativa del agua y reducción del acceso al agua para los pobres, lo que hace urgente la necesidad de transformar los arreglos institucionales (Wester *et al.*, 2000).

Relación entre etapas, objetivos, escala y enfoque de la planeación hidráulica

Etapa de gestión	Grado de desarrollo	Escala geográfica/Enfoque de planeación ^a								
		Gran cuenca vertiente		Subcuenca o región		Microcuenca o subregión				
Objetivos de la gestión: ^a		Integral	Agua/RN	Agua	Integral	Agua/RN	Agua	Integral	Agua/RN	Agua
Previa	Inicial	I/R		R	I/R		R			T/I/R
Intermedia	Intermedio	I/R						T/I/R		
Permanente	Gestión de la disponibilidad	T/I/R								

Fuente: Construcción del autor, con base en Dourojeanni, 1994; Mitchell, 1999; y análisis propio.

Abreviaturas:

^a RN: recursos naturales.

[#] T: transactivo; I: incremental; R: racional; I/R: mixto.

b) En el proceso de desarrollo de la explotación del agua en una cuenca, pueden ocurrir dos tipos de transición (Turton y Ohlsson, 2000, cit. en Wester *et al.*, 2000); primero, al ocurrir una *limitación*² en el acceso al agua que puede obtenerse del aprovechamiento de las fuentes con obras menores, se emprende la construcción de obras de almacenamiento e instalaciones de mayor capacidad, que tienden a incrementar la intensidad de uso³ para ampliar el acceso al agua, bajo esquemas centralizados por cuenca y usualmente dirigidos por cuerpos de ingenieros; cuando el volumen medio de agua aprovechable por la vía del almacenamiento y la reutilización ya no puede ser ampliado mediante acciones económicamente viables, se entra en etapa de *escasez* crítica, la cual requiere de una transformación de arreglos institucionales guiados por la provisión de oferta, hacia otros gobernados por la gestión de la demanda, es decir, basados en mecanismos de administración de los usos del agua que permitan la transferencia intersectorial de derechos y, en situaciones críticas, que contemplen el establecimiento de ámbitos de negociación, como los consejos para la concertación entre usuarios y autoridades de la cuenca. Ésta, como *cuenca cerrada* (Seckler, 1996), tenderá naturalmente a maximizar la intensidad de uso del agua y, teóricamente, a utilizarla eficientemente, en el sentido de darle el mayor número de usos al volumen medio aprovechable, por lo cual la simple promoción de mecanismos de uso eficiente no es normalmente redituable en términos de gestionar la oferta.

Finalmente, es interesante distinguir dos ámbitos claramente diversos de la planificación hídrica: el de la gestión del acceso al agua de distintos sectores (o grandes usuarios), más relacionado con la determinación de los volúmenes aprovechables en una cuenca y la administración de los títulos que permiten el acceso ordenado a dichos volúmenes, con mecanismos para gestionar las situacio-

² Aquí se traduce como *limitación* el término *shortage* utilizado originalmente por los autores, y como *escasez* el término *scarcity*.

³ Entendida en este texto como la relación entre el agua aprovechable una vez regulada contra el escurrimiento medio generado en la cuenca.

nes de abundancia y escasez extremas y, por otra parte, el de la gestión de los sistemas usuarios, públicos o productivos, principalmente el subsector de agua potable y saneamiento y el de los sistemas de irrigación. Claramente, estos son dos ámbitos y objetos de planificación completamente distintos; el primero, necesariamente está vinculado al ámbito geográfico de la cuenca o acuífero; el segundo, de la gestión de los sistemas usuarios, está constreñido a los límites de cada sistema (una vez que dicho sistema cuenta con una asignación *en bloque* de agua) y usualmente se relaciona más claramente con estructuras administrativas y presupuestales orientadas según la organización política y administrativa de los países. Es evidente que en México existe una confusión entre ambos ámbitos de gestión del agua, de manera que se asume, acrítica y extralógicamente, que ambos deberían necesariamente depender de una autoridad regional de cuenca. Esto es particularmente pernicioso en el caso de los sistemas usuarios, los cuales podrían ser gestionados en el nivel del municipio o el estado en forma autónoma, cuando existan las condiciones propicias para ello, pero actualmente se ven ligados a una estructura de normas y procesos de gestión que anidan ámbitos sucesivos de transferencia de recursos y supervisión de acciones, incluso en los programas que pretenden ser *descentralizados*.

Con base en los elementos expuestos hasta este punto, es de interés resaltar lo siguiente:

- a) El sistema de gestión del agua en México, cuyo objeto es maximizar el beneficio integrado —económico, social y ambiental— derivado del control y aprovechamiento del recurso, está compuesto por entidades que interactúan desde los diferentes órdenes de gobierno y ámbitos de acción, públicos y privados, con base en reglas de decisión definidas principalmente por el gobierno federal; estas reglas definen el intercambio de recursos naturales (acceso al agua), financieros (presupuestales y derivados de la recaudación de diversas cuotas) y principalmente de información, de la cual se derivan las respues-

tas de cada entidad frente al comportamiento de sus contrapartes. Este sistema no está generando resultados efectivos en forma eficiente, por lo que debe analizarse su transformación en términos de las relaciones entre las entidades que lo componen.

b) Para lograr dicha transformación, los mecanismos de planificación deben corresponder al grado de evolución de las cuencas, de manera que, en un contexto de gestión de la demanda, se consideran más pertinentes el enfoque mixto y el método transactivo de planeación, que soporten la construcción de nuevos arreglos institucionales orientados a la definición de reglas flexibles para lidiar con la escasez permanente del recurso y los episodios de escasez crítica.

c) Para incrementar la eficacia de la gestión del agua, es deseable separar claramente la gestión del recurso en el nivel geográfico de cuenca o acuífero, que se oriente a la gestión eficaz del acceso ordenado a un recurso común, distinguiéndolo del ámbito de gestión de los sistemas usuarios, los cuales, sujetos a reglas generales que definan los volúmenes medios aprovechables, deben buscar su operación sostenida con apoyo en las estructuras administrativas y presupuestales derivadas de la organización política de país.

Estamos hablando, claramente, de dos contextos relacionados pero con características distintivas, casi dos tipos de planificación del agua: el agua "de mayoreo", donde tenemos que controlar y administrar el agua para todos generando el mayor bienestar social, desarrollo económico y calidad ambiental; por otra parte, el agua "en menudeo", en donde, dadas las reglas de distribución del agua disponible para los sistemas de abastecimiento público –urbano y rural– o productivo, hay que propiciar el máximo cumplimiento de los objetivos de dichos sistemas públicos y productivos, con base en la aplicación de mecanismos económicos, tecnológicos, socioculturales e institucionales. Con esta referencia, se ensaya una evaluación del proceso de planeación hídrica en México y se hacen propuestas en el contexto de transformación sectorial que preconiza la reforma a la Ley de Aguas Nacionales.

EL MARCO JURÍDICO E INSTITUCIONAL DE LA PLANEACIÓN HIDRÁULICA

De la Ley de Planeación Federal se origina el Programa Nacional Hidráulico como instrumento de planeación derivado del Programa Nacional de Medio Ambiente, el cual se desprende a su vez del Plan Nacional de Desarrollo. Bajo la Ley de Aguas Nacionales de 1992, la Planeación sólo merece un capítulo en el título tercero, "programación hidráulica", con un único artículo, el 15, que le señala un conjunto de características relevantes (CNA, 1992):

- de clasificación, en "subprogramas específicos, regionales, de cuencas, estatales y sectoriales";
- de contenido:
 - inventario de las aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes, así como el de los usos del agua y de la infraestructura para su aprovechamiento y control;
 - integración y actualización del catálogo de proyectos para el aprovechamiento del agua y para la preservación y control de su calidad;
 - clasificación de los cuerpos de agua de acuerdo con los usos a que se destinen, y la elaboración de los balances hídricos en cantidad y calidad y por cuencas y regiones hidrológicas;
 - formulación de estrategias y políticas para la regulación del uso o aprovechamiento del agua;
- de instrumentación por coordinación gubernamental y concertación social:
 - promoción de los mecanismos de consulta, concertación y participación para la ejecución de programas y para su financiamiento, que permitan la concurrencia de los usuarios y de sus organizaciones y de las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal o municipal;
 - formulación, seguimiento, evaluación y modificación de la programación hidráulica, en los términos de la Ley de Planeación, se efectuará con el concurso de los consejos de cuenca o, en su defecto, por los mecanismos que garanticen la participación de los usuarios;

- de política, limitada a la declaración “[respetar] la cuota natural de renovación de las aguas”.

La participación de los estados de la República Mexicana se ubica en la presentación de propuestas vía los mecanismos de consulta promovidos desde el gobierno federal. Llama la atención que, para el caso de la Comisión Federal de Electricidad, se mantuvo una relación ambigua, en la cual se integrarían a la programación hidráulica nacional los “estudios y la planeación” realizados por ésta, “una vez aprobados” por la Comisión Nacional del Agua (CNA); los planes realizados por esta última, a su vez, “podrán integrarse a los planes generales para el aprovechamiento de la energía eléctrica del país” (artículo 78, Ley de Aguas Nacionales). Los Consejos de Cuenca, por su parte, concebidos en el artículo 13 de la ley como instancias de coordinación y concertación, cuyo objeto central sería “formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca”, serían el espacio idóneo para el desarrollo de los mecanismos participativos del proceso de planeación hidráulica.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales de 1992, dedica los artículos 22 al 27 a la programación hidráulica. En el quinto párrafo del artículo 23 es donde, precisamente, se estipula la integración de “catálogos de proyectos para el aprovechamiento del agua y para la preservación y control de su calidad” que propongan, entre otros, los gobiernos estatales y municipales. Señala también en su artículo 25, que “en el marco de los convenios de desarrollo social, [la CNA] podrá documentar y suscribir los acuerdos de coordinación y convenios de concertación que deriven de la propia programación hidráulica”, estipulando la necesaria participación de municipios y usuarios (no señala a los estados de manera específica). Evidentemente, sólo los proyectos concretos para aprove-

char el recurso y preservar su calidad se consideran objeto susceptible de la intervención de los órdenes estatal y municipal; los temas de seguridad hidráulica, control de avenidas y rectificación de cauces; administración del agua; investigación, desarrollo y transferencia de tecnología; formación de capacidades y certificación laboral y profesional; así como la diseminación de información tendiente a propiciar valores sociales concurrentes con un mejor uso del agua, son ámbitos que se reserva el gobierno federal para su inclusión, vía los "mecanismos de consulta" que él mismo promueve, en los programas regionales. Con ello, se desperdicia un cúmulo enorme de posibles aportaciones que en el ámbito de algunos municipios con amplio desarrollo, así como entidades federativas, podrían sumarse a una mejor gestión del agua, sin la necesidad de instrumentar complejos mecanismos de coordinación y supervisión desde el gobierno federal. Una consecuencia de esta omisión es la negligencia y la indiferencia o franca apatía que afecta a muchas autoridades estatales o municipales, que abiertamente relegan al gobierno federal cualquier intervención en la gestión del agua, exceptuando los casos en que requieren de concurrencia presupuestal de la CNA. Por otra parte, la falta de recursos materiales y humanos que sufre la CNA de manera creciente, ha derivado en una intervención selectiva y un tanto desordenada de municipios y estados en responsabilidades antes reservadas al gobierno federal, en particular aquellas que pueden afectar la seguridad de su población y sus áreas productivas ante la ocurrencia de fenómenos extremos, todo ello sin un marco claro de coordinación en la planeación y ejecución.⁴

⁴ Con excepción de las obras para protección de centros de población y áreas productivas, estas últimas incluso susceptibles de ser ejecutadas por particulares (caso en el cual éstos son responsables por las consecuencias de dicha operación –artículos 127 y 129 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales), las obras de rectificación de cauces y construcción de presas de control de avenidas estaban tradicionalmente reservadas al ámbito de acción del

La ley delimita la esfera de intervención federal en la planeación del recurso y estipula la aplicación de mecanismos de consulta. En el marco de la reorganización de las regiones administrativas, llevado a cabo por la administración federal 1994-2000, se llevó a cabo un proceso de planeación del que se pretende desprender la programación hidráulica por regiones, ajustadas éstas a límites más cercanos a los hidrológicos.

En este marco jurídico-institucional de la planeación, es útil también distinguir dos ámbitos distintos:

- a) el de la planeación dirigida a la gestión del agua en sus espacios naturales –cuencas, acuíferos–, cuyo objetivo central es organizar las acciones que conduzcan a un eficaz control y aprovechamiento del recurso agua, el cual es asignado o concedido a usuarios bajo un sistema administrativo que debe permitir tratar con eventos de escasez o abundancia extrema, así como propiciar, en cuencas con oferta cerrada, el control efectivo de los usos del agua y los mecanismos para la transferencia de títulos entre usuarios, salvaguardando los objetivos básicos en materia social y ambiental y maximizando el producto económico y el bienestar derivados de dicha distribución del agua disponible, conservando el equilibrio dinámico en la cantidad y calidad del agua en las cuencas;
- b) el de la planeación dirigida a cubrir el rezago y ampliar la cobertura y calidad de los servicios públicos de agua y saneamiento en los medios urbano y rural, que se relaciona directamente con las estructuras para la coordinación de acciones y concurrencia de aplicación presupuestal entre los tres órdenes de gobierno, en donde el federal y estatal buscan orientar el gasto hacia prioridades nacionales y regionales, respectivamente, mientras que el municipio, sobre la base de una red para la definición de prioridades desde la comunidad, busca maximizar la inversión y proporcionar el mejor servicio posible.

gobierno federal. Hoy son ejecutadas en concurrencia presupuestal con entidades federativas y municipios.

La anterior es, por supuesto, una simplificación de la estructura de planeación del agua. Ambos ámbitos se relacionan en varios puntos. Sin embargo, da una primera orientación general:

a) el primer ámbito de la planeación se desarrolla bajo la coordinación del gobierno federal, a través de la CNA, facultada por la Constitución y la Ley de Aguas Nacionales para llevar a cabo la programación relativa a las aguas nacionales, con el concurso de usuarios, ciudadanos y gobiernos estatales y municipales, mediante los mecanismos que la propia CNA establece, en gran medida relacionados con la estructura de consejos de cuenca y sin una vinculación eficaz con el ámbito de la planeación de los sistemas usuarios, más que en el terreno de las restricciones regionales de acceso al agua y condiciones de calidad en las descargas;

b) el segundo ámbito de la planeación hidráulica, relativo a los servicios públicos urbanos y rurales, sigue centrado en la inversión en infraestructura, dentro de una compleja red de programas y mecanismos presupuestales que condicionan la concurrencia de recursos entre los tres órdenes de gobierno; la evolución de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento forma parte de la cartera de acciones programables en el Plan de Desarrollo Municipal, responde a prioridades surgidas de las comunidades rurales y localidades urbanas, pero se enfrenta, para su instrumentación, a la aplicación de políticas y reglas operativas definidas en los órdenes de gobierno estatal y federal, con sus correspondientes mecanismos de información, "validación" y verificación.

A continuación se exponen los avances y retos del proceso de planificación hídrica, centrado en gran medida en el primero de los dos ámbitos antes señalados, para pasar al análisis, en un punto subsecuente, del Sistema Nacional de Planeación Democrática y su relación con la promoción de servicios de agua potable y saneamiento sustentables.

LA PLANEACIÓN HIDRÁULICA DEL AGUA PARA TODOS. EVALUACIÓN PRELIMINAR DE AVANCES Y RETOS DE LA GESTIÓN POR CUENCAS

El ámbito de la planeación hidráulica nacional y regional se ha desarrollado en seis etapas, según la propia CNA (Rodríguez, 2003):

- la constitución de regiones administrativas basadas en límites hidrológicos superficiales, que tuvo lugar en México entre 1994 y 2000,⁵ con objeto de establecer una relación más directa desde el ámbito geográfico del municipio con la cuenca hidrológica de la que mayoritariamente formaban parte;
- el desarrollo de estudios de diagnóstico regional, con apoyo en el Programa de Modernización del Manejo del Agua, financiado por el Banco Mundial, los cuales buscaron integrar bases de datos de partida, balances hídricos y una visión general de la problemática del recurso en cada región;
- la integración de "lineamientos estratégicos para el desarrollo" de cada región, que combinó principalmente dos mecanismos, la elaboración de pronósticos de demanda y disponibilidad por región al año 2020 y la organización de talleres de planificación participativa, basados en el método ZOPP,⁶ en estos ejercicios, si bien en forma limitada, se incluyó a representantes de los estados y municipios de cada región, así como a algunos usuarios ya incluidos

⁵En el *Diario Oficial de la Federación* se publicó, en mayo de 1998, la distribución de los municipios según 13 regiones administrativas establecidas por la CNA para reorganizar las gerencias regionales; sin embargo, el proceso había comenzado años antes y tuvo incluso ajustes posteriores a dicha fecha, derivados principalmente de la inconsistencia entre la regionalización "hidrológica" de algunos municipios contra su vinculación real con los centros urbanos que asumieron el papel de coordinar el desarrollo hidráulico de dichos municipios (nota del autor).

⁶Ziel Orientierte Projekt Planung, o Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos, técnica alemana de planificación que combina el marco lógico del Banco Mundial con métodos de integración grupal de árboles de decisión. Cabe señalar que el autor de estas líneas estuvo a cargo de la subgerencia de Sistemas para la Planeación, en la CNA, en donde colaboró con la implantación inicial de dicho método.

en los consejos de cuenca, todos ellos seleccionados y convocados por la CNA;

- la elaboración, bajo contrato, de programas hidráulicos regionales, sobre la base de los diagnósticos, lineamientos y, en algunos casos, de “programas hidráulicos estatales de gran visión”, estos últimos promovidos, definidos en sus alcances, contratados y supervisados por la misma CNA desde sus oficinas centrales y estatales, según el caso;
- la implantación de procesos de seguimiento y evaluación, antecedida por la transferencia y vinculación de los citados programas regionales hacia los consejos de cuenca, así como su conexión con las estructuras programáticas y presupuestales de la propia CNA; este proceso, de hecho, apenas comenzó en el 2003, con la aprobación de los programas regionales como instrumentos de referencia para los consejos de cuenca y la distribución de los volúmenes impresos, misma que tiene lugar en los días que son escritas estas líneas;
- La implantación de medidas de ajuste y modificación según el logro o rezago ante la programación original de las metas regionales.

Es justo reconocer el avance que evidencian la lógica y la estructuración de este sistema nacional para la planificación y gestión hídrica por cuencas, en tanto busca integrar al proceso la participación de usuarios y ampliar el rango de políticas y acciones hacia iniciativas no estructurales. Sin embargo, con miras a explorar formas de mejorar su vinculación efectiva con la programación de acciones y su ejecución en los hechos, es también menester señalar sus limitaciones y áreas de oportunidad:

- En la definición de los ámbitos administrativos regionales, fue necesario reorganizar el registro de derechos de agua, proceso que no estuvo exento de complicaciones; el principal impacto para los sistemas municipales se derivó del cambio en la ubica-

ción de sus contrapartes, puesto que si bien la gerencia estatal sigue siendo la ventanilla para el trámite de todo lo relacionado con los títulos de asignación, el proceso llevaba a una verificación y autorización de los papeles en la sede regional, misma que en algunos casos cambió varias veces, lo que sigue generando un rezago importante en la actualización administrativa de los títulos. Para el proceso de planificación tiene también consecuencias el que, municipios ubicados “hidrológicamente” en una región, no tenían una vinculación real, en vías de comunicación y prioridad de intereses; esto es más notorio para las entidades federativas, que en ocasiones son convocadas a procesos de planeación o gestión en consejos de cuenca en los cuales tienen un interés mínimo o marginal –es el caso del estado de Durango en el Consejo del Río Santiago, por ejemplo.

- La instrumentación de las reuniones de planeación no contó siempre con la disposición en tiempo y representación por las partes involucradas; el método ZOPP fue en alguna medida simplificado para tratar con la falta de constancia y consistencia en el nivel de la representación de las partes, lo que necesariamente incidió en sus resultados.
- Los diagnósticos regionales fueron realizados bajo las mismas bases generales, pero la participación de diferentes empresas, que accedieron a los contratos por licitación pública nacional, estipulada por las reglas del Banco Mundial, generó cierta falta de homogeneidad, que tuvo que ser cubierta por la propia CNA. Las ventajas de transparencia y costo que genera una licitación abierta, son en ocasiones contrapesadas por episodios puntuales de falta de homogeneidad e incumplimiento por parte de las empresas encargadas. Estos diagnósticos, que son en realidad una rica base para la planeación del agua, podrían ser más ampliamente difundidos, especialmente en ámbitos académicos y de liderazgos locales.
- El cálculo de los balances hídricos se topó con las limitaciones en las bases de datos sobre disponibilidad y, de manera más crítica, con la aún incompleta e inconsistente base de información sobre los usos y usuarios de las aguas nacionales; la revisión detallada

de la información hidrológica suele ser una tarea mucho más compleja de lo que puede pensarse.⁷

- En la planeación participativa, la selección de los participantes condicionó en gran medida el resultado; si bien sería excesivo, en el nivel de una gran cuenca hidrológica, esperar una participación completamente representativa y consistente de todos los usuarios, en la presentación de los resultados debería estar presente una manifestación clara de esta limitación. Algunos mecanismos de encuesta fueron utilizados para presentar esta situación, dependiendo de la empresa que realizaba los estudios en cada cuenca; como punto de partida, es una base que requiere ser ampliada y mantenida para conservar una retroalimentación permanente de los usuarios y órdenes de gobierno hacia el desempeño de la autoridad federal y del propio sistema de gestión del recurso.
- Los programas hidráulicos regionales han tenido la gran virtud de presentar un marco más integrado, con menor enfoque a grandes obras de infraestructura; sin embargo, sus recomendaciones en el nivel de la gestión de los sistemas usuarios para uso público o productivo, no rebasan el simplismo de las recomendaciones convencionales –“tecnificar el riego”, “asegurar tarifas reales”, “ampliar la participación ciudadana”, etcétera, son el tipo de estrategias que surgen de procesos demasiado amplios y generales para enfocarse a soluciones particulares–, lo que pone en evidencia la falta de pertinencia de mezclar dichos ámbitos de planeación como el de la gran cuenca con el interno de los sistemas usuarios. Por otra parte, es notorio que no existe una clara identificación de

⁷ Solamente en el caso de la cuenca Lerma-Chapala, a partir de un proceso de revisión de la base de datos hidrológicos, solicitada por la representación del estado de Querétaro en 1998, seis años después todavía se trabaja con representantes técnicos de los cinco estados para establecer, para 2004, una base consensual, una vez revisados y acordados los procesos de selección de datos, verificación y restitución de los datos. En cuencas donde ha existido una total apatía de las autoridades estatales, no se prevé contarse con una base sólida de información ante una futura controversia. Del lado de la demanda, dada la limitadísima capacidad para verificar y medir las extracciones, la incertidumbre es mucho mayor.

acciones estructurales que, en el mediano y largo plazos, resolverán problemas ya inmediatos de las grandes urbes y distritos de riego. Esto ha derivado en una profusión de iniciativas de los estados, relegados a negociar entre ellos el acceso a recursos de agua nacionales sin una referencia específica para el largo plazo que incluso deriva en una fuente de imprecisión importante en la programación de grandes inversiones en el ámbito federal y de los estados.⁸

- La ganancia en el grado de conocimiento, conciencia y compromiso de los órdenes estatal y municipal, así como de los usuarios organizados, que se derivarían naturalmente de un buen proceso de planificación participativa, se vio limitada en este caso por las propias restricciones del proceso, ya mencionadas, aunadas a la orientación del ejercicio, que excluyó *de facto* cualquier exploración concreta sobre la eficacia de los procesos actuales de administración del agua. Llama la atención que un proceso tan amplio y participativo no haya generado observaciones relevantes en cuanto a fenómenos puntuales de corrupción en la administración de los títulos –fenómeno no endosable únicamente a la autoridad, sino al usuario que se convierte en su cómplice–, así como a la evidente insuficiencia de recursos materiales y humanos que limita, cada vez más, la necesaria función de vigilancia y sanción legal que condiciona la efectividad de la administración del agua. Este tema, que para cualquier usuario es una de las razones fundamentales de la problemática hidráulica del país, está ausente de los planteamientos en los diagnósticos, lineamientos y programas que derivaron en el Programa Nacional Hidráulico. Una deficiencia que no se acepta, difícilmente se corrige. Cuando estos temas son abordados, sin embargo, en ámbitos públicos, la respuesta del gobierno

⁸ Las reservas hacia los ejercicios de planificación hídrica estatales se sostienen, entre otros, en el argumento de no causar confusiones sobre las potestades de las entidades federativas sobre los recursos hídricos que “se generan” (por precipitación y escurrimiento) en su superficie; esta presunción de “derecho originario” de un estado a las aguas que escurren en su territorio ha proliferado recientemente, causando cada vez más conflictos frente a la falta de un referente regional y nacional claro.

federal suele ser reactiva y defensiva; es urgente trascender la concentración de atribuciones para restituir la responsabilidad compartida sobre este tema, por usuarios y autoridades de otros órdenes de gobierno,⁹ reconociendo en su justa medida lo avanzado desde la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales de 1992.

- En la implantación de mecanismos de control y seguimiento, todavía incipientes, se cae a menudo en un simple registro de lo realizado en municipios y estados, sin mecanismos reales para orientar el ejercicio del gasto público hacia políticas de desarrollo nacional o regional. La tendencia a colocar cada vez más recursos en el ámbito municipal, soportada en parte por la necesaria atención de los asuntos en el ámbito en el que se generan los problemas, trae por otro lado el inconveniente de eliminar mecanismos de apalancamiento de prioridades sobre la base del acceso al presupuesto. En este punto es donde más evidente se hace la inconsistencia, en el ámbito de los sistemas de abasto y saneamiento públicos, de un enfoque de planeación dirigido desde el centro del país, así sea aplicando métodos participativos que finalmente son sancionados y organizados en oficinas del Distrito Federal, contra el sistema nacional de planeación que transfiere a los programas de inversión las prioridades captadas en estructuras locales e imbricadas en el conjunto de programas y reglas operativas que inciden en el ejercicio del presupuesto municipal.

Parte de la problemática que experimenta el subsector de agua potable y saneamiento, así como los sistemas productivos, en particular los usuarios agrícolas organizados (distritos y unidades de riego), tiene que ver con la superposición y duplicación de mecanismos entre los dos ámbitos señalados de la planificación

⁹ Cabe quizás comentar, a manera de ilustración, la situación de muchos ayuntamientos que rechazan convenir con el gobierno federal la vigilancia de la explotación de cauces federales, dado que en el contexto actual, les resulta incluso posible "otorgar permisos" a contratistas para explotar temporalmente los agregados de dichos cauces y transferir la responsabilidad por la falta de manejo hacia la autoridad federal.

y gestión del agua. Pero más allá de esta aparente confusión, resalta la omisión de un diagnóstico en términos de los ámbitos que intervienen en el control y aprovechamiento del agua, la distribución de capacidades entre los mismos y la eficiencia de sus intercambios de información y recursos. En el primer ámbito de la planeación hidráulica, el de la gestión del agua, esta omisión pudiera parecer irrelevante, puesto que se limita a la interacción de la autoridad federal con los titulares de derechos; sin embargo, la contribución de los estados y municipios en materia de medición y monitoreo del ciclo hidrológico y la calidad del agua, diseminación de información y, bajo esquemas específicos, coadyuvancia en la administración del agua, es un activo importante que debería ser aprovechado. Es en el ámbito de la interacción de municipios, organismos operadores de agua y saneamiento, entidades del gobierno estatal y la propia CNA en el que el marco de planeación no resulta ni específico ni eficaz. No hay, en todo el planteamiento del sistema de planeación hidráulica, ni un diagnóstico, ni mucho menos una propuesta, tendiente a identificar las ineficiencias en la comunicación, transferencia de recursos, mecanismos de regulación del ejercicio presupuestal y supervisión técnica y normativa, elementos todos ellos que en muchas ocasiones constituyen el principal problema para el desarrollo de los servicios hidráulicos. Un problema similar podría claramente presentarse en la relación de los usuarios de riego organizados con los diferentes ámbitos de la CNA y otras dependencias federales a las que están continuamente vinculados.

En pocas palabras, la concepción más integral y el método de planeación más distribuido y participativo, no garantizan en lo absoluto una ejecución diseñada para evitar duplicidades, garantizar la aplicación de la ley y privilegiar las acciones concretas por encima de los acuerdos de voluntades que difícilmente arriban a resultados tangibles.

En el siguiente punto, después de un breve repaso a la estructura del Sistema Nacional de Planeación Democrática, se ensaya una discusión general sobre el segundo ámbito de la planificación del agua y el de la promoción del desarrollo de los servicios municipales del abastecimiento de agua potable y saneamiento, tanto rurales como urbanos.

LA PLANEACIÓN DEL AGUA Y EL SISTEMA NACIONAL DE PLANEACIÓN DEMOCRÁTICA

La planeación en México tiene sustento en los artículos 25 y 26 de nuestra Constitución Política. En el primero, se asigna al Estado mexicano la facultad de regir la economía nacional para garantizar el desarrollo económico y social de la República. Se establece que "el Estado *planeará*, conducirá, coordinará y aumentará la actividad económica nacional, a través de la concurrencia del sector público, el sector social y el sector privado en dicho proceso", creando espacios políticos para facilitar la participación ciudadana. El artículo 26 define el Sistema Nacional de Planeación Democrática, cuyo producto central es un Plan Nacional de Desarrollo, formulado en forma "democrática y participativa", que constituye referencia normativa para la administración pública federal, es decir, obligatorio por el periodo de la administración y susceptible de ser verificado por las instancias de control gubernamental. La Ley de Planeación es reglamentaria del artículo 26 constitucional; esta ley "garantiza la participación social en la integración, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo; fija las bases a las que se sujetará la coordinación de actividades entre el Ejecutivo federal y las entidades federativas; precisa además las atribuciones que en esta materia corresponden a las dependencias y entidades federales dentro del Sistema Nacional de Planeación y la obligación de que ajusten sus programas al Plan Nacional de Desarrollo" (Vega, 2003). La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal delimita las funciones de las dependencias y enti-

dades del Ejecutivo federal; en la estructura actual, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) coordinar la integración del Programa Nacional de Medio Ambiente; la CNA, como órgano desconcentrado de la Semarnat, coordina la integración del Programa Nacional Hidráulico.

En el ámbito estatal, existen ordenamientos equivalentes. En el caso de los estados, cada Constitución Política local puede incluir como una de las garantías individuales y sociales, la figura del sistema para la planeación democrática del desarrollo. Las leyes de planeación estatales detallan los mecanismos y componentes de dicho sistema. Los planes estatales se distribuyen en las diferentes carteras de actividad del Ejecutivo con base en estructuras diversas, que usualmente se manifiestan en programas regionales, sectoriales, especiales e institucionales, respectivamente si abarcan un subespacio geográfico del Estado, un género de funciones relacionadas, un tema interinstitucional o el programa de una dependencia o entidad.

En este contexto de planeación estatal, un Programa Hidráulico sería considerado un programa especial. Incluso en los "planes hidráulicos estatales de gran visión" promovidos por la CNA en algunas entidades federativas, se contemplan los multicitados ámbitos de la planeación. Primero, los relativos a la gestión del agua en términos generales, que constituyen una propuesta para la CNA, en los términos del artículo 15 de la Ley de Aguas Nacionales, mas no por ser una propuesta carecen de expresión concreta en la programación de acciones para el uso eficiente del agua en sectores productivos, particularmente la agricultura. Segundo, los relacionados con la promoción del servicio sustentable de agua potable y saneamiento en los medios rural y urbano, además de acciones para el fortalecimiento sectorial.

En el ámbito del municipio, por su parte, se cuenta con diferentes estructuras enfocadas a identificar y jerarquizar adecuadamente, bajo principios pretendidamente democráticos, la cartera de acciones que ejecutará el municipio. Los comités comunitarios

recurren a los Consejos de Polo, los cuales transmiten las necesidades captadas hacia el Comité para la Planeación del Desarrollo Municipal (Coplademun o Copladem). Éste debe ser un

organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, creado por decreto del Ejecutivo estatal por ley del Congreso local, encargado de promover y coordinar la formulación, instrumentación y evaluación del plan municipal de desarrollo es el mecanismo más adecuado de participación y decisión entre la comunidad y el gobierno municipal (Vega, 2003).

El propio presidente municipal encabeza dicho comité, en el que participan funcionarios municipales y representantes de la administración estatal, además de "representantes de los sectores social y privado". Para el ejercicio del presupuesto es condición que las acciones programadas hayan sido previamente "priorizadas" en el Copladem. En los hechos, la participación mayoritaria del sector público y los mecanismos del ayuntamiento en turno para dirigir la participación ciudadana, hacen del Copladem una mera instancia de validación de programas definidos por la autoridad municipal, con excepciones notables en municipios cuyo proceso de urbanización ha implicado una diversificación de los ámbitos de influencia.

De la revisión sucinta de los ámbitos de la planeación nacional del desarrollo, nos interesa destacar lo siguiente:

- Cada orden de gobierno planifica sobre los ámbitos que son de su jurisdicción; así, el gobierno federal, aun incorporando a su planeación de la gestión del agua los mecanismos de participación, concertación y coordinación mencionados en el punto anterior, dispone libremente sobre sus resultados; en el otro extremo de la escala, el municipio incorpora solamente el conjunto de necesidades percibidas en los diferentes ámbitos de su actuación, desde la localidad hasta el propio cabildo, con una concepción de mera asignación de presupuesto a carteras de proyectos excluyentes entre

sí, con una articulación muy escasa en términos de sustentabilidad del desarrollo. En algún punto de la escala, la articulación de acciones para promover la prestación sustentable de los servicios municipales simplemente se pierde o se restringe a planteamientos de principio, sin expresión concreta en la planeación municipal.

- El caso más evidente de esta desconexión lo constituye la falta de mecanismos para inducir una administración eficaz de los sistemas de agua y saneamiento, así como la falta de mecanismos para propiciar una participación armónica de los órdenes municipal y estatal en las funciones de administración del agua y bienes públicos inherentes, de propiedad nacional y hoy bajo jurisdicción federal.
- El sistema de planeación hidráulica sólo llega al ámbito municipal a través de ejercicios de planeación participativa en los cuales la intervención de dicho ámbito es meramente consultiva; la definición de las acciones necesarias en materia de inversión para el abastecimiento de agua potable y saneamiento en las localidades rurales se define, por su parte, en la estructura del sistema nacional de planeación democrática, alrededor de los mecanismos de compilación de necesidades que se traducen en los programas municipales. Así como en otros temas del desarrollo, esta instrumentación impide la articulación de *procesos* orientados a incrementar el bienestar de la población en forma sustentable, ya que se propicia el planteamiento de *proyectos*, primordialmente de infraestructura, en el ámbito del agua también se inhibe u omite la intervención del ámbito municipal en la promoción de procesos sustentables de desarrollo de los servicios hidráulicos.

Antes de concluir este texto con algunas propuestas preliminares para la instrumentación de una gestión planificada del agua, que incluya la vinculación más efectiva entre los órdenes de gobierno, se aborda una revisión general de las reformas a la Ley de Aguas Nacionales, aprobadas a finales del año 2003 y de publicación inminente en el momento de escribir estas líneas.

LA PLANEACIÓN HÍDRICA EN LA LEY DE AGUAS NACIONALES REFORMADA

En los meses en que se planeó y escribió el presente volumen, transcurrió en México la discusión y el proceso legislativo para reformar la Ley de Aguas Nacionales, en un alcance tal que, en algunos aspectos, la ley es prácticamente nueva. Es de interés hacer un análisis preliminar de las tendencias que dicha reforma señala para la planeación hídrica, con miras a concluir este ensayo con recomendaciones concretas para un curso de acción más eficaz.

En la ley reformada el 29 de abril de 2004 y publicada en el *Diario Oficial de la Federación* (www.diarariooficialdigital.com), el título tercero es el que más ampliamente se aboca a la definición del marco para la planeación del agua:

...se establecen las bases de la política hídrica nacional; se refuerza la planificación hídrica como sistema de trabajo para ordenar la gestión del agua; se fortalece el sistema de información del agua. Esta Ley fortalece a los productos de la planificación hídrica como sistema ordenador del trabajo en el sector, a nivel nacional, por cuenca, estatal y municipal. Se definen los instrumentos básicos para realizar la programación hídrica y se abren espacios para la reglamentación precisa de esta actividad que al realizarse adecuadamente erradica la toma de decisiones improvisada, incrementa la certeza jurídica de los ciudadanos en relación con el agua, fomenta la transparencia en la ejecución de acciones y posibilita la *acción articulada de los tres órdenes de gobierno*, de los Consejos de Cuenca vinculados con los Organismos de Cuenca, así como de los usuarios del agua y de las organizaciones de la sociedad. Este título *considera en forma explícita el papel fundamental de los estados y municipios en la programación hídrica*. Se aborda el tema de incentivos para los usuarios de aguas nacionales que se hagan acreedores a ellos. Se establecen sólidos cimientos para *que los estados asuman una porción considerable de las tareas que hasta hoy día han sido atendidas exclusivamente en el ámbito federal* (Cámara de Diputados, 2003) (cursivas del autor).

En su título sexto, la ley reformada

...establece la participación de la Comisión Nacional del Agua en financiamiento y construcción de obras rurales para tales servicios, considerando que en el caso de comunidades rurales, *los beneficiarios se integren a los procesos de planeación, ejecución, operación, administración y mantenimiento de los sistemas de agua potable y saneamiento.*

En el cuerpo de la ley, destacan:

- La insistencia, desde el artículo 5o, de la obligación del Ejecutivo de formular la planeación en el seno de los Consejos de Cuenca.
- El cambio de denominación del Programa Nacional Hidráulico por Programa Nacional Hídrico, denominación que se adopta como nuevo estándar en todo el documento.
- La ampliación de la esfera de actuación de los Consejos de Cuenca, con base en la operación de cuatro órganos complementarios: la Asamblea General de Usuarios, el Comité Directivo, la Comisión de Operación y Vigilancia y la Gerencia Operativa.
- La Asamblea General de Usuarios incluirá no solamente a representantes de ciudadanos o personas morales titulares de derechos de agua, sino también a "organizaciones de la sociedad" –dando con ello entrada a organismos no gubernamentales o "de la sociedad civil", así como colegios de profesionales y grupos de la sociedad en general, que han pugnado largamente por intervenir en las decisiones del sector–, lo cual en espíritu puede ser comprensible, pero en su operación concreta plantea la controversia de la viabilidad de dar a particulares acceso a la decisión sobre intereses que no les son inherentes en forma primaria, ya que no resentirían un impacto directo por la definición de "estrategias, prioridades, políticas, líneas de acción y criterios" que serán integrados a la planeación del recurso, o al menos no tan directo e inmediato como el efecto que dichas decisiones tendrían sobre tenedores de títulos legítimos.

- Incluye, además de los órganos auxiliares del Consejo de Cuenca –las Comisiones y Comités de Cuenca, así como los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas–, al Consejo Consultivo del Agua, “órgano autónomo de consulta” que *también* participará en la planeación del agua.
- Asigna al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), entre otras, la función de coordinar la planificación de la investigación, desarrollo y transferencia de tecnología, así como de la formación de recursos humanos; claramente, la operación de sistemas usuarios, públicos o productivos, implica la formación de profesionales en materias tan diversas como la contabilidad, la administración, la química, el derecho, etcétera, por lo que resulta contrario a la tendencia descentralizadora el pretender una coordinación central de dicha función. Más grave aún es la contradicción en las funciones simultáneas de prestación de servicios de consultoría, por una parte, y arbitraje técnico y científico, por otra, lo que abre la posibilidad de que el IMTA sea, simultáneamente, árbitro en un conflicto y consultor de una de las partes. En un giro frecuente en esta nueva ley, sin embargo, añade un párrafo en el que da cabida a “las instituciones académicas y de investigación vinculadas con el tema de agua y su gestión” en la materia del propio artículo, se entiende que todo ello bajo la “coordinación” del IMTA.
- Incluye explícitamente un conjunto de subprogramas “específicos, regionales, de cuencas hidrológicas, acuíferos, estatales y sectoriales”, sin aclarar la forma en que se integrarán y armonizarán dichos programas.
- Insiste recurrentemente en el “respeto” al “uso ambiental o de conservación ecológica, la cuota natural de renovación de las aguas, la sustentabilidad hidrológica de las cuencas hidrológicas y de ecosistemas vitales”. En este sentido, la exposición de motivos pretende que esta inclusión sea novedosa en relación con la ley de 1992, aseveración imprecisa, ya que aquélla descontaba en principio los flujos correspondientes al medio natural *antes* de incidir en el flujo susceptible de ser asignado o concesionado, si bien esta determinación nunca se concretó en los hechos, tomando en cuenta la falta de información actualizada y fidedigna sobre la

disponibilidad y usos del agua en el momento de la emisión de dicha ley. En un momento de transición, como el actual, no se explica cómo se proveerá lo necesario para transitar de la situación actual, que en muchas cuencas es claramente deficitaria en detrimento del flujo mínimo requerido para las funciones medioambientales, hacia el establecimiento del “gasto ecológico” o “uso de conservación ecológica” sin trastocar la dinámica socioeconómica de las cuencas.

- En su título cuarto, relativo a la administración de los derechos sobre aguas nacionales, plantea la posibilidad de establecer convenios de colaboración entre el gobierno federal y los estados para que éstos ejecuten actos “determinados administrativos y fiscales”.
- Incluye en el capítulo dedicado a la planeación, una extensa formulación de principios de “política hídrica”, así como un listado de los instrumentos de la planificación del agua, entre los que destacan el Sistema Nacional de Información y los mecanismos de conciliación.

A reserva de efectuar un análisis detallado de la ley reformada, una vez publicada y en cuanto se conozcan las propuestas de reglamentación de la misma, es claro que esta reforma busca incluir algunos conceptos nuevos en la lógica de la planeación hídrica, principalmente en forma de políticas e instrumentos, además de un complejo y amplio espectro de participación social en la discusión de los criterios para la definición del Programa Nacional. Estos elementos, por desgracia, serán tan útiles para mejorar la eficacia de la “planificación hídrica” como el cambio de nombre de esta actividad, a menos que en la reglamentación e implantación de las acciones concretas relativas a la planeación del recurso, se superen las deficiencias de participación, comunicación y ejecución que aquejan a la aplicación del marco jurídico todavía vigente.

En cuanto a la promoción del desarrollo de los servicios municipales, persiste la función de la CNA como promotora de dicho desarrollo —siendo ésta la catorceava de sus 54 atribuciones—, función

que también se asigna a los "organismos de cuenca" –formato que tomarán las actuales gerencias regionales, una vez que ganen amplia independencia operativa y presupuestal, bajo la intervención sólo por excepción de las oficinas centrales–, a los Consejos de Cuenca (en donde compartirán su representación, de "al menos 50 por ciento", con las ONG y otros usuarios), así como, por supuesto, a estados y municipios; es decir, cada organismo operador tendrá que tratar con cuatro autoridades que "fomentarán y apoyarán" su desarrollo, además de la propia CNA y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), que intervendrán en forma coordinada en la inspección y vigilancia de las descargas. Sin embargo, en relación con dicha función sólo se comenta que la CNA "promoverá entre los sectores público, privado y social, el uso eficiente del agua en las poblaciones y centros urbanos, el mejoramiento en la administración del agua en los sistemas respectivos, y las acciones de manejo, preservación, conservación, reuso y restauración de las aguas residuales". A primera vista, esta formulación se antoja claramente insuficiente, dada la amplia gama de políticas y principios que pudieran instrumentarse para fortalecer la operación financiera y técnica de dichos sistemas, transparentando las responsabilidades inherentes a los ayuntamientos y reforzando la independencia operativa de los sistemas. Por ejemplo, vinculando el acceso al presupuesto federal con indicadores específicos de mejora operativa y adopción de principios de servicio civil, así como estableciendo bases más amplias para la regulación de los servicios públicos, sean éstos prestados por el propio municipio, su organismo descentralizado o un concesionario. Destaca en particular la ausencia de referencias concretas a la participación del sector privado y su regulación correspondiente.

En síntesis, si bien la reforma a la Ley de Aguas Nacionales no resuelve de fondo las limitaciones del sistema de planeación hidráulica, abre espacios importantes para ampliar su alcance, siempre y cuando se resuelvan, en su reglamentación, las múlti-

ples ambigüedades y aparentes contradicciones que actualmente incluye, situación hasta cierto punto normal en un ordenamiento de carácter genérico. Es decir, si bien no arroja ninguna luz sobre una transformación que permita deslindar los ámbitos de la planificación del agua, ni sobre los métodos concretos que hagan posible un mayor impacto de dichos procesos de planeación en la transformación de la eficacia del sistema de gestión del agua, tampoco obstaculiza la implantación de mecanismos novedosos, que bien pudieran desarrollarse al amparo de esta nueva formulación legal, tan ambiciosa como compleja.

Destaca también la mención casi marginal de los procesos de evaluación, en los que intervendrán todas las figuras de participación social incluidas en la ley. Concretamente, es importante establecer también mecanismos que asocien responsabilidades concretas al servidor público hidráulico sobre las funciones que la propia ley le asigna. De otra manera, los ejercicios recurrentes de planeación seguirán destacando en sus diagnósticos los cada vez más graves indicadores de calidad y escasez, la falta de conciencia y participación ciudadana o el rezago en inversiones, al tiempo que omiten cualquier referencia al desempeño de la propia autoridad del agua.

PROPUESTAS CONCRETAS PARA LA REORIENTACIÓN DEL PROCESO DE PLANEACIÓN EN EL MARCO DE LA REFORMA SECTORIAL

La tesis sostenida en este capítulo puede ser sintetizada en las siguientes líneas:

- a) la gestión del agua es el conjunto de relaciones que se establecen entre diferentes ámbitos, los cuales intercambian recursos e información que, en su conjunto, configuran una forma de controlar y aprovechar el recurso agua para beneficio de la sociedad que ocupa los espacios geográficos en que dicho recurso se presenta;

b) dicha gestión debe ser sistémica, entendiendo por ello una gestión orientada al cumplimiento de objetivos, en este caso objetivos sociales; por lo mismo, la planeación debe ser una herramienta para la definición de los objetivos, en cuya instrumentación es más relevante el proceso de participación y sus efectos en la ampliación de la conciencia y la modificación de actitudes y hábitos sociales para propiciar una gestión más eficaz; no se concibe, entonces, como un ejercicio intermitente y aislado de los mecanismos de evaluación continua que deben orientar la gestión hacia el cumplimiento eficaz de los objetivos sociales;

c) lo que condiciona principalmente el desempeño del sistema planificado de gestión hídrica es la configuración de los intercambios de información y recursos entre los ámbitos que participan en dicha gestión. En nuestro sistema actual existen numerosos puntos de desconexión, retardo y traducción incorrecta de la información y, por lo tanto, puntos muertos en el intercambio de los recursos –el caso clásico, la preestimación de avances de obra en el ámbito municipal para “no perder el recurso estatal” y en el estatal, para “no perder” el federal– que tienen por consecuencia el desempeño deficiente del sistema de gestión en su conjunto, en términos de resultados concretos y de eficiencia económica;

d) por lo tanto, la planificación hídrica ganaría mucho en términos de su impacto real en la operación de los intercambios de información y recursos, si se incluyeran dos aspectos: primero, un análisis de dichos flujos en la estructura del sistema de gestión del agua, en gran medida determinados por las reglas formales y no formales de decisión que operan en cada punto de dicha estructura; segundo, estableciendo necesariamente un mecanismo permanente de medición, evaluación y adaptación de las metas y programas, que incida directamente en las citadas reglas, evaluando su pertinencia en función del producto global del sistema de gestión.

El centro de esta propuesta está, por tanto, en la consideración integral de los mecanismos que definen los intercambios de información y recursos entre las componentes del sistema.

De acuerdo con lo expuesto en este capítulo, en primer lugar habría que rescatar una concepción moderna de la planificación, la cual llevaría a los gestores del recurso a diseñar los procesos para:

- a) acopiar de manera ordenada los elementos pertinentes para definir los objetivos sociales del manejo del agua, el nivel de los recursos disponibles y necesarios para alcanzarlos y la forma en que deben organizarse las acciones en función del logro de los objetivos;
- b) propiciar vías consensuales e incluso crear y mantener niveles de compromiso entre los participantes en la gestión del agua, privilegiando la riqueza y fecundidad de los procesos de participación en la planeación, por encima de la generación de productos estáticos e impersonales;
- c) constituirse como un mecanismo para la evaluación continua y la gestión, en caso necesario, del cambio ordenado, si no se logran los objetivos previstos; es fundamental para esto que la expresión concreta de los ejercicios de planeación se relacione e incida en los procesos que ocurren entre las partes que componen el sistema.

Considerando que existen buenos elementos para fundamentar un ejercicio de planificación moderna en México, se proponen a continuación líneas generales para una reorientación de los procesos de *planificación hídrica* en México:

- a) Se debe deslindar claramente los ámbitos de la planificación dirigida a la gestión del agua en referencia a todos los usos que la comparten en su ámbito geográfico de ocurrencia natural, de aquélla dirigida al desarrollo de los sistemas usuarios, públicos y productivos; en estos últimos casos, debería establecerse con claridad que las autoridades de órdenes de gobierno externos al municipal sólo participarían en los aspectos y en la medida que el orden inmediato "interior" no pudiera resolver de manera autónoma sus problemas. Algunos municipios cuentan con más capacidad de ordenar el desarrollo de sus sistemas de agua y saneamiento que sus propias autoridades estatales, regionales y nacional. Los estados participamos también

de manera creciente con amplitud en este subsector, por lo que no se ve la necesidad de que la autoridad federal intervenga extensivamente en la planeación de la mejora de los servicios municipales, con excepción en lo relativo a la planeación y administración de la asignación de volúmenes en el ámbito de la cuenca, así como en la definición de condiciones de tratamiento, reuso y descarga bajo criterios de equilibrio hidrológico y de calidad regionales, que garanticen para todos la disponibilidad y calidad de las aguas frente a los usos productivos.

b) Debería reconocerse y estimularse la participación de ámbitos más locales en la ejecución de ejercicios de planeación, en la medida que éstos contribuyan a diseminar selectivamente la información del agua, incrementar el conocimiento de más sectores de la población sobre el tema, ampliar su conciencia sobre las implicaciones de las actividades ligadas al agua en otros ámbitos de cada cuenca y modificar los cursos de acción de las entidades que participan en dichos ejercicios. La operación descentralizada, en forma de redes certificadas, de estaciones climatológicas e hidrométricas, puede abonar importantes activos a la planeación hídrica nacional.

c) Es indispensable llevar a cabo una revisión detallada de la forma en que actualmente ocurren los intercambios de información, recursos financieros y la concurrencia de acciones de ejecución y supervisión en los programas para el desarrollo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento urbanos y rurales en México. En la actualidad, dependen enteramente de la definición sin coordinación de reglas de operación y normas de ejecución por cada una de las partes, sin que existan claros marcos de referencia para la jerarquización de las acciones a nivel de los municipios y los estados. La superposición de estructuras normativas y supervisorias consecutivas, desde la banca extranjera que financia el programa hasta la comunidad rural, por ejemplo, pasando por tres ámbitos de supervisión en el gobierno federal, más el ámbito estatal y la intervención de las estructuras municipales de planeación y programación, no abona a la solución eficaz de los problemas de cobertura y sustentabilidad de los sistemas rurales.

d) La única forma en que la planeación funcione "como sistema de trabajo para ordenar la gestión del agua" (como se señala en la expo-

sición de motivos de la reforma a la ley de Aguas Nacionales) será estableciendo mecanismos cuidadosos que orienten y acoten con precisión la participación de los múltiples organismos de participación social previstos en la propia ley. Hasta donde se conoce el esquema plasmado en Ley, así como el desarrollado por la CNA en los últimos años, no es claro cómo se trascenderán las limitaciones de un método que pretende tomar "desde abajo" las prioridades sociales en la materia, pero en el cual la definición e instrumentación de las soluciones sigue estando en muy pocas manos, transferible a estados y municipios mediante mecanismos normalmente asociados a "comités de regulación y seguimiento" que implican una supervisión intermitente y anidada de los niveles de organización de la autoridad federal; también es previsible, en el camino de los esfuerzos para transferir funciones y atribuciones, una disputa por la recaudación de derechos de agua.

e) La instrumentación de acciones con base en una planeación, aún en un estilo "abajo-arriba", sigue el patrón centralizado en tanto el financiamiento e instrumentación de las supuestas soluciones captadas de esta planeación participativa, siguen estando bajo control mayoritario del gobierno federal, incluso en sus organismos de cuenca. Si se acepta que la planeación democrática implica la redistribución de las facultades para patrocinar e implantar las soluciones (Asher, *op. cit.*), es indispensable contar con políticas de descentralización fiscal específicas, que ayuden simultáneamente a evitar la sobreposición o duplicación de estructuras normativas o supervisorías. La intervención de redes de organismos sociales que ejecutan acciones, captando recursos que ya no entran al ciclo de las tesorerías públicas pero sí son aplicados a la ejecución de soluciones concretas, es una alternativa que no cabe claramente en el contexto que dibuja la nueva ley reformada, ni la práctica actual del manejo del agua bajo la ley vigente. Experiencias incipientes en el país, de manera destacada la de algunos Cotas y contadas organizaciones de la sociedad civil, apuntan en ese sentido, pero son contrapesadas por las tendencias de otras asociaciones ciudadanas a simplemente acceder a rebanadas del presupuesto para mantener la presencia de cuadros paraburocráticos.

La exploración de las componentes del proceso de planeación asociado a la gestión del agua, en sus diversos ámbitos y frente a la evidencia cotidiana de sus insuficiencias, es una tarea susceptible todavía de una exploración mucho más profunda. Abordar su estudio desde paradigmas sistémicos, en particular desde los puntos de vista de las teorías de la comunicación y la información, nos ayudaría a enfocar los esfuerzos de la gestión en mejorar los mecanismos de intercambio de información y recursos entre las partes que concurrimos en la citada gestión del agua. De otra manera, continuar en la tendencia de confeccionar mecanismos y estructuras cada vez más guiados por los adjetivos –participativa, democrática, sustentable, incluyente, etcétera–, pero ajenos al análisis detallado de su instrumentación eficaz en los hechos, seguirá soportando la operación de sistemas de gestión hídrica carentes de eficacia, ineficientes y rebasados, en los que sólo se atina a distribuir las fallas entre las partes descoordinadas que componen al sistema. Este análisis, que se antoja complejo, apunta sin embargo a encontrar el difícil camino de la facilidad, para que cada quien haga lo que le corresponda y construyamos en conjunto un sistema que no *haga agua* frente a la turbulencia de la escasez y la economía mundial interconectada.

BIBLIOGRAFÍA

- ASHER, M.B., *Democratic Planning* (originalmente escrito en SW 253A, UC Berkeley School of Social Welfare, 1997) (2004), www.gatherthepeople.org/Downloads/DEMO_PLAN.pdf
- CNA (1992). *Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento*, Comisión Nacional del Agua (sucesivas reimpressiones hasta el año 2002), México, D.F.
- CONGRESO DE LA UNIÓN (2003). "Dictamen de la Comisión de Recursos Hidráulicos, con Proyecto de Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales", en *Gaceta Parlamentaria*, núm. 1399-I, México, D.F., 20 de diciembre.

- DOUROJEANNI, A. (1994). "Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas", CEPAL, Segundo Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Mérida, Venezuela.
- EMERY, F.E. y E.L. Trist (1965). "The causal texture of organizational environments", *Human Relations*, vol. 18, pp. 24-32. Disponible en www.sgsm.com.au/downloads/emery_trist.pdf
- INSTITUTE FOR WATER RESOURCES (1996). "Planning Manual, U.S. Army Corps of Engineers, Water Resources Support Center", IWR Report 96-R-21, Washington, pp. 9-11.
- MITCHELL, B. (1999). *La gestión de los recursos y del medio ambiente*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, p. 96.
- OSSIMITZ, Günther (1997). *The development of systems thinking skills using system dynamics modeling tools*, www.uni-klu.ac.at/users/gossimit/sdyn/gdm_eng.htm, agosto.
- RODRÍGUEZ TIRADO, J.A. y E. Acosta (2003). *La planeación hidráulica en México*, Subdirección General de Programación, Comisión Nacional del Agua, www.semarnat.gob.mx
- SANDOVAL, R. (2000). Planeación Hidráulica para el Desarrollo Sustentable: propuestas preliminares a partir de la experiencia del Plan Estatal Hidráulico de Guanajuato", en *Memorias del Seminario Internacional, "Asignación, manejo y productividad de los recursos hídricos en cuencas"*, International Water Management Institute, Guanajuato, México.
- SECKLER, D. (1996). "The new era of water resources management: From «Dry» to «Wet» water savings", *Research Report 1*. Colombo, Sri Lanka, International Irrigation Management Institute (IIMI).
- VEGA, H. (2003). *Planeación integral para el desarrollo municipal*, Instituto Nacional para el Federalismo, Secretaría de Gobernación, www.e-local.gob.mx/pnd/pue25.htm
- WESTER, Ph., M. Burton y E. Mestre (2000). "Managing the water transition in the Lerma-Chapala basin, México", en *Memorias del Taller Internacional Integrated Water Management in Water Stressed River Basins in Developing Countries: Strategies for Poverty Alleviation and Agricultural Growth*, International Water Management Institute, Johannesburgo, Sudáfrica, octubre.

Régimen jurídico del agua en México

Francisco García León*

INTRODUCCIÓN

EN EL presente capítulo haré un análisis del régimen jurídico del agua en México, con una visión retrospectiva que permita hacer una evaluación de los resultados obtenidos bajo el anárquico "sistema federal". Vivimos en una república federal pero nuestra forma de gobierno es centralista, lo que resulta una contradicción.

Propondré a la luz de la época que vivimos las competencias y la jurisdicción que en materia de administración del agua deben tener los diferentes niveles de gobierno, en donde considero al federalismo y la descentralización como los elementos fundamentales en la nueva gestión del agua en México. Ofreceré nuevas formas de organización gubernamental que establezcan una visión de la administración del agua compartida entre los órdenes de gobierno con una marcada participación de los usuarios, por lo que su participación es y será indispensable en la *nueva gestión del agua en México*.

Algunos de los paradigmas fundamentales que estarán permanentemente presentes en esta investigación son el enfoque solidario y subsidiario de los ámbitos de gobierno; la consolidación del

* Consultoría e Investigación en Agua, S.C., Guanajuato, México.

federalismo; la creación de nuevas formas de organización de la administración pública; la instrumentación de niveles de competencia en las cuencas, subcuencas, acuíferos, distritos y unidades de riego; los notarios del agua; la participación social como elemento indispensable en la nueva gestión del agua; y la gestión sustentable de las cuencas hidrográficas.

EL AGUA EN MÉXICO

En México no existe una comunión entre la disponibilidad de agua y la ubicación de los principales centros de demanda, lo que complica la gestión del agua y obliga a una eficiente gestión de nuestro vital recurso. Es claro que en la disponibilidad de agua inciden varios factores, pero sigue siendo el incremento desmedido de la población el más importante, en donde a mayor población hay menor disponibilidad de agua. Debido a esta tendencia, algunos estados del país están iniciando el siglo XXI con una cantidad de agua menor a 1,000 metros cúbicos por persona por año (en el estado de Guanajuato ya se vive esta circunstancia), situación que los pone en posición similar a los países con severos problemas de agua o *estrés hídrico*.

Cabe resaltar también que los crecientes problemas de contaminación que aquejan al país contribuyen de manera importante a agravar la problemática de disponibilidad de agua. Es contradictorio que estados como Tabasco, que es uno de los tres estados del país con mayor disponibilidad de agua, sobre todo superficial, se abastezca principalmente de agua subterránea debido a los problemas de contaminación de sus ríos.

La infraestructura hidráulica con que cuenta nuestro país es muy compleja debido a que

la población y la actividad económica se distribuyen inversamente a la disponibilidad del recurso. Así, menos de la tercera parte del agua

disponible en el país se encuentra distribuida en el 75 por ciento del territorio, donde se ubican la mayor parte de las grandes ciudades, instalaciones industriales y tierras irrigadas. Consecuentemente, hay sobreexplotación de acuíferos y el desarrollo de costosos esquemas de transferencia de agua entre cuencas. Los conflictos entre usos que compiten por el agua se han incrementado en los últimos 15 años, con sus consecuentes efectos económicos, políticos y sociales.

Por otro lado, "la abundancia de agua en el 25 por ciento restante del territorio ocasiona otro tipo de problemas. El impulso al desarrollo socioeconómico de muchas comunidades marginadas, localizadas en esta parte del país, hace necesario emprender obras de drenaje y control de inundaciones" (CNA, 1995).

Es indudable que las obras hidráulicas que se han hecho en México a través de las diferentes instituciones que han realizado el manejo del agua, hoy llamada Comisión Nacional del Agua (CNA), han sido de suma importancia para el desarrollo de nuestro país. Sin embargo, todavía falta mucho por hacer en materia de agua potable, alcantarillado, saneamiento y eficiencia en riego; así como con respecto a la certeza jurídica de las concesiones y asignaciones de agua, de la regularización de las zonas federales, vigilancia, inspección y medición, recaudación del pago de derechos en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes. De hecho, el crecimiento poblacional existente en México nos dice que será necesario desarrollar una infraestructura hidráulica similar a la existente en tan sólo 50 años, misma que tardó en construirse más de cinco siglos.

En nuestro país carecemos de buena administración en procesos fundamentales tales como la planeación, dirección, supervisión y control. Irónicamente, esta carencia se da en la administración pública lo que ocasiona que los problemas sean cada vez más complejos. Tal es el caso de la explotación de aguas subterráneas. En 1975 se encontraron 35 acuíferos sobreexplotados. Para 1999, la cifra había aumentado a 100 de un total de 600 acuíferos

identificados en el país (CNA, 1999), y este número sigue en aumento. Es evidente que la autoridad se ha visto rebasada por esta explotación irracional del agua subterránea provocada en gran medida por la falta de visión en el manejo de nuestros recursos hídricos.

Es claro que falta analizar la problemática del agua desde un enfoque sistémico y con un análisis prospectivo que nos permita resolver las situaciones más vulnerables. Tradicionalmente los gobiernos en sus tres niveles han sido células aisladas entre sí, sin una coordinación real. Lo mismo sucede al interior de cada nivel de gobierno, con la consiguiente contradicción de los objetivos que persiguen las varias dependencias y entidades. Si las atribuciones en materia hidráulica se compartieran con los diferentes niveles de competencia, la realización de las mismas sería más viable. Si bien es cierto que la falta de recursos financieros puede ser un problema, esto no significa que al estar éstos disponibles, automáticamente se resuelvan todos los problemas existentes.

La actual problemática del agua en México hace necesario compartir y consolidar las tareas en la gestión del agua* en donde las autoridades de los tres niveles de gobierno participen activamente dentro de un marco jurídico adecuado, a la vez que se permita que los usuarios constituidos en una sociedad organizada tengan el protagonismo que la propia gestión del agua les reclama.

MARCO JURÍDICO ACTUAL

Durante décadas hemos sufrido en México de una mala administración del recurso agua, de una agudeza en el deterioro de su calidad y de una reducción considerable de su disponibilidad.

Los protagonistas de la gestión del agua en México señalan que hace falta una profunda reforma a la Ley de Aguas Nacionales

* Por gestión del agua debemos entender todos los procesos, acciones y actores, que tienen relación directa con la regulación, planeación, dirección, supervisión y control de la ocurrencia del ciclo hidrológico y los usos que se le dan al agua.

(LAN) y a su Reglamento, ya que éstos no propician las condiciones necesarias para lograr una gestión eficiente del agua debido a su visión centralizada de la actividad de gobernar. No obstante que la LAN ha sufrido reformas importantes, vigentes a partir del 29 de abril de 2004, desde mi punto de vista dichas reformas no fueron lo suficientemente profundas para lograr una nueva gestión del agua en México. Hemos vivido frecuentes disputas por el control del agua entre estados, municipios, agrupaciones de regantes y particulares, todas ellas debidas a la falta de un marco jurídico adecuado, al centralismo a ultranza en la competencia de facultades, y a la ausencia de una autoridad que haga valer el marco jurídico.

Se presentan a continuación las distintas legislaciones relacionadas con la gestión del agua en México en orden alfabético, sin que éste implique alguna jerarquía o importancia:

- Acuerdos de Cooperación Ambiental del Tratado de Libre Comercio México-Estados Unidos-Canadá.
- Acuerdo de Coordinación de la Cuenca Lerma-Chapala.
- Código Civil para el Distrito Federal, en Materia Común y para toda la República en Materia Federal.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Código Fiscal Federal.
- Decretos de veda y reserva de aguas.
- Decreto por el que se crea el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Decreto por el que se crea la Comisión Nacional del Agua (CNA).
- Ley Agraria.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley de Ingresos de la Federación.
- Ley de Planeación.
- Ley Federal de Derechos en Materia de Agua.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- Ley General de Bienes Nacionales.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General de Salud.

- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- Tratado sobre la Distribución de Aguas Internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América.

Comentaré, sin embargo, sólo las leyes que revisten mayor importancia en la gestión del agua. Nuestra Carta Magna es la primera en jerarquía y de donde emanan todas las demás leyes, por lo que ésta merece un análisis especial.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que en México todo individuo gozará de las garantías que otorgue dicha Constitución en las que se encuentra la de propiedad de las aguas. El artículo 27, párrafo 5o., señala que las aguas superficiales que sirven de límites al territorio nacional o a dos o más entidades federativas o si éstas comparten un cauce o un cuerpo de agua superficial, son consideradas propiedad de la nación. Sin embargo, debe existir previamente una declaratoria de propiedad nacional, condición *sine qua non* si no se da el supuesto constitucional. Aquí es claro que el espíritu del legislador desde su concepción federalista quiere evitar problemas entre entidades federativas, mas no determinar que *todas las aguas son propiedad del gobierno federal*. Cuando en la Constitución se habla de nación debemos entender por ello el Estado-nación y no gobierno federal, ya que la nación somos todos.

El mismo párrafo quinto, también menciona que las aguas del subsuelo no son de propiedad nacional; [...] Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno; pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional [...].

Queda claro que la intención del Constituyente fue que el recurso agua comprendido bajo la superficie de los terrenos es parte integrante del mismo, y será el particular quien decida explotar o no, este recurso. Esta regla se le conoce en algunas legislaciones estatales estadounidenses como regla de captura, y a nuestra Constitución fue traída del derecho consuetudinario inglés. No debemos olvidar que la Constitución Mexicana adopta los principios de la Constitución de los Estados Unidos de América, incluyendo los temas relacionados con el recurso agua.

Algunos estados que forman parte de los Estados Unidos de América han adoptado la regla de captura como la mejor forma de propiedad de las aguas subterráneas; sin embargo, a consecuencia de la sobreexplotación de los acuíferos, se han creado los distritos de conservación de aguas subterráneas para regular el recurso en todo un acuífero o en alguna porción manejable del mismo. Por lo anterior, afirmamos que el espíritu del Constituyente, en relación con las aguas subterráneas en México, es el de adoptar la regla de captura.

En la actualidad, en México, es indispensable que las autoridades, en particular la Federación, propongan la reglamentación del uso de las aguas subterráneas debido a la sobreexplotación existente en 100 de las 600 zonas acuíferas del país. Lo anterior no constituye un elemento que determine *la intervención exclusiva de la autoridad federal* en todas las zonas acuíferas del país, que pueda otorgar títulos de concesión o asignación, o que esté facultada para reglamentar la extracción y utilización de las aguas subterráneas del país. Las aguas subterráneas bajo ninguna óptica son de propiedad de la Federación, y la función del gobierno federal (así como de cualquier otro nivel de gobierno) debe ser lograr el desarrollo sustentable de los recursos naturales en particular el agua con una actitud solidaria y subsidiaria, entendiendo por solidaridad el trabajar acompañando al que lo necesite; y por subsidiaridad en no hacer por el otro lo que el pueda hacer por sí mismo. De lo anterior desprendemos que el motor de cualquier Estado es la sociedad

y el gobierno sólo debe estar presente cuando las circunstancias particulares así lo reclamen.

En cuanto a las aguas superficiales podemos señalar:

- Que son aguas de propiedad nacional únicamente aquellas que previamente hayan sido declaradas y publicadas dichas declaratorias.
- Son objeto de asignación o concesión por la autoridad federal únicamente las aguas a que se refiere el punto anterior.
- El Estado (entidad federativa) está facultado por la misma Constitución federal para realizar las declaratorias de aguas de propiedad estatal, siempre y cuando no hayan sido declaradas con anterioridad.

Respecto a las aguas subterráneas podemos señalar:

- Que no son aguas de propiedad nacional.
- En principio no son objeto de asignación o concesión.
- Para que el Ejecutivo federal pueda reglamentar su extracción y utilización, se deberá poner en riesgo el interés público o se afectarán otros aprovechamientos. El Ejecutivo federal deberá justificar cuál es el interés público o qué aprovechamientos se verán afectados antes de proceder a reglamentar su extracción y utilización y no determinar decretos de veda sin previo estudio técnico justificativo. Como ejemplo, en Guanajuato se han cometido excesos por la autoridad federal en esta materia ya que se ha declarado como zona de veda todo el estado, sin que existan de por medio los estudios técnicos justificativos que demuestren la necesidad de decretar dicha veda. Existen zonas acuíferas en el estado que no tienen problemas de sobreexplotación como lo son las zonas acuíferas de Ocampo y Xichú-Atarjea, sin embargo han sido declaradas en veda.
- Existen aguas que pueden ser de propiedad estatal. Como lo señala el artículo 124 de la Constitución federal: "Las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales, se entienden reservadas a los estados."

La misma Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su artículo 115, fracción III, la obligación de los municipios en la prestación del servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales. Esta reforma de diciembre de 1999, no deja la posibilidad a los estados de que sean ellos los que prestan dichos servicios, salvo que medie una petición expresa del municipio y ésta sea plenamente justificada. Si esta transición no se hace en forma adecuada, la prestación de los servicios de agua en México seguirá sufriendo un desequilibrio, ya que muchos municipios, en la actualidad, no tienen capacidad para prestar el servicio y es necesario todavía fortalecer la autonomía y capacidad municipal con programas permanentes a mediano y largo plazos.

Cualquier cambio que se haga en cuanto a administración pública se refiere, debe ser analizado con un enfoque prospectivo, planteando los escenarios probables y evaluando los impactos positivos y negativos, para poder llegar al establecimiento de una ruta crítica. Tan malo es centralizar las decisiones como delegarlas en instituciones que aún no adquieren las capacidades mínimas necesarias. Es fundamental, entonces, capacitar a quienes van a tomar las decisiones.

Es muy importante mencionar también el Código Civil para el Distrito Federal, ya que incluye preceptos muy reveladores respecto a derechos civiles de los ciudadanos en materia de agua o aguas. En diferentes legislaciones se utiliza el término aguas o agua indistintamente para señalar este recurso. Este código, en su título cuarto, capítulo quinto, nos habla *del dominio de las aguas* en donde se hace énfasis en el concepto de libre apropiación de las mismas. El Código Civil para el Distrito Federal, en materia común y para toda la República en materia federal, señala en su artículo 933:

El dueño del predio en que exista una fuente natural, o que haya perforado un pozo brotante, hecho obras de captación de aguas subterrá-

neas o construido aljibe o presas para captar las aguas fluviales tiene derecho de disponer de esas aguas, pero si éstas pasan de una finca a otra, su aprovechamiento se considerará de utilidad pública y quedará sujeto a las disposiciones especiales que sobre el particular se dicten. El dominio del dueño de un predio sobre las aguas de que trata este artículo, no perjudica los derechos que legítimamente hayan podido adquirir a su aprovechamiento los de los predios inferiores.

Es de resaltar que se ratifica el sentir del Constituyente, ya que por jerarquía de leyes, este código en mención no puede contravenir lo dispuesto por la Constitución federal; por lo que nuestra interpretación se reafirma respecto a que las aguas subterráneas *no son de propiedad del gobierno federal* y que sí son del dueño del predio donde éstas se alumbren. Cabe mencionar que este Código Civil fue escrito con anterioridad a cualquier ley de aguas que haya existido en México por lo que la podemos considerar como la segunda fuente de derecho en materia de agua.

La Ley de Aguas Nacionales vigente desde diciembre de 1992 es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales. Su objeto es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, preservar su cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.

No obstante que la LAN ha sufrido una amplia reforma, vigente a partir del 29 de abril de 2004, ésta no fue lo suficientemente profunda y adecuada para permitir una nueva gestión del agua. La Ley de Aguas Nacionales refleja severas deficiencias, entre ellas destacan las siguientes:

1. En la ley se manifiesta de diferente manera los alcances del párrafo 5o. de la Constitución Federal, ya que en el artículo 14 bis 5 fracción I se establece: "El agua es un bien del dominio público federal,[...]", lo que contraviene a lo estipulado en la Carta Magna, ya que en ningún momento se habla de los bienes del dominio público federal, sino de

propiedad de la nación y la nación somos todos. Ante esta contradicción prevalece la Constitución federal.

2. Se mantiene la visión centralista en la gestión del agua que no permite la participación real de los diferentes niveles u órdenes de competencia, es decir de los actores de la gestión del agua. No obstante los intentos de descentralización de la gestión del agua, la LAN mantiene la fuerte presencia centralista disfrazándola con la creación de los organismos de cuenca "autónomos", que son la misma figura de las gerencias regionales existentes. Queda claro que esta "nueva" figura administrativa se asemeja más a un esquema de desconcentración administrativa que a una descentralización de funciones, ya que el titular del organismos de cuenca estará subordinado al director de la CNA. Está claro que en la Ley de Aguas Nacionales existe confusión respecto de la forma de administración (desconcentrada o descentralizada) que debe adoptar el organismo encargado de aplicarla. En un Estado federal, como es el caso de México, lo que debe imperar son diferentes órdenes de competencia en materia hidráulica y no un centralismo como el existente. Esta visión centralista se opone a la visión federalista establecida en nuestra Carta Magna.

3. Persiste el centralismo en aspectos de política y programación hídricas, no obstante que se abren breves espacios de participación, sin dar el paso hacia el verdadero federalismo.

4. En la Ley de Aguas Nacionales no se logra concretar una visión integral en el manejo del agua, se mantiene una presencia implacable de la autoridad federal (CNA) que hará imposible que ésta por sí sola cumpla con sus facultades.

5. La CNA es un órgano sobrefacultado por la Ley de Aguas Nacionales, ya que es imposible que pueda hacer cumplir la ley en todos los rincones del territorio federal sin que exista una coordinación real entre los diferentes niveles de gobierno y con los usuarios. México tiene una superficie de casi dos millones de kilómetros cuadrados y en la Comisión no existen siquiera 200 brigadas de inspección y medición en todo el país que hagan cumplir la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. De existir esas 200 brigadas, el territorio que

deberán cubrir es de 10,000 kilómetros cuadrados cada una por año, situación imposible de realizar.

6. La Ley de Aguas Nacionales sobrerregula algunas situaciones jurídicas convirtiendo esta que debiera ser una ley general en una particular.

Por otro lado, la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua es de suma importancia ya que en ella se establece, entre otros aspectos, el pago de derechos que los diferentes usuarios del agua deben aportar para la infraestructura hidráulica de México. Sin embargo, los gobiernos de los estados no perciben de manera directa un solo centavo de los derechos que se generan en su respectiva entidad federativa, situación que no es congruente con un reparto justo y equitativo de las contribuciones que percibe el gobierno federal.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en todo aquello que se refiere a la protección del ambiente, a la preservación y restauración del equilibrio ecológico en todo el territorio nacional. Es importante resaltar que ésta es la única ley federal que en estos momentos habla de aguas de jurisdicción estatal o local, así como de aguas asignadas a los estados (LGEEPA, art. 7, fracc. VIII). Nuevamente, esta legislación apoya mi visión particular de un manejo del agua compartido entre los diferentes órdenes de gobierno, por lo que es necesario que cada entidad federativa en México determine sus aguas estatales.

LA VISIÓN ACTUAL DEL MANEJO DEL AGUA EN MÉXICO

En el II Foro Mundial del Agua celebrado en el año 2000 en Holanda y en el III Foro Mundial del Agua organizado en Japón, se señaló como una de las conclusiones la importancia de tener una *visión compartida en el manejo del agua* como elemento indispensable

para una gestión eficiente. En México, esta premisa no se cumple, y es evidente que la mala gestión del recurso agua en México se debe principalmente a una falta de entendimiento de la realidad por parte de la autoridad y ahora también del Poder Legislativo. Esta realidad requiere urgentemente un marco normativo que estructure una visión compartida en el manejo del agua.

Está claro que la autoridad en materia y los legisladores no han querido cambiar esa visión egocéntrica, apoyada por ese viejo modelo piramidal y de excesivo centralismo imperante que ha sido rebasado por la realidad con pobres resultados para nuestro país y para las instituciones que han manejado el agua en México en los últimos 20 años.

Este modelo piramidal al que hago referencia es el principal obstáculo para que en México se dé una gestión del agua que responda a las insuficiencias de nuestro país. Un país con casi dos millones de kilómetros cuadrados requiere que las necesidades y los problemas se resuelvan en el nivel de competencia más próximo a donde éstos se generan. El Estado-nación que parte de un pacto federal con entidades federativas autónomas tiene la concepción de la distribución de competencias. No obstante, nuestro país sigue viviendo de un federalismo utópico, lo que ocasiona que vivamos en un federalismo de ficción.

Considero que la errática gestión del agua que vivimos en México es debido a la falta de visión en el manejo del agua al no lograr entender los nuevos tiempos. Esta falta de visión se ve reflejada en una Ley de Aguas Nacionales, no obstante sus reformas, con espíritu centralista. Esta visión miope del manejo del agua limita la capacidad de respuesta de la autoridad ante las contingencias que se presentan continuamente.

Las circunstancias actuales por las que atraviesa la gestión del agua en nuestro país obligan a que urgentemente realicemos cambios estructurales que respondan a las necesidades de distribución de competencias en los diferentes órdenes de gobierno.

El régimen jurídico del agua en México debe ser claro, solidario y subsidiario con los órdenes de gobierno, para que las bases sobre las que se construyan las políticas hídricas en nuestro país no dejen lugar a dudas las competencias de los niveles de gobierno, y los particulares sepamos a quién debemos exigir el cumplimiento de la ley.

El Presidente de México, el licenciado Vicente Fox Quesada, ha determinado que los asuntos del agua son de seguridad nacional, ya que es un recurso indispensable y estratégico para el desarrollo de nuestro país y en general de toda sociedad. Sin embargo, hasta ahora no se ha planteado explícitamente la necesidad de hacer una *revisión a fondo del marco jurídico* que regula este recurso natural. Quiero recalcar que no se ha abierto siquiera la posibilidad de hacer una interpretación adecuada del párrafo 5o. del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que da origen a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Considero que una clara y conveniente interpretación de ese párrafo sería suficiente para concebir un cambio radical en la visión de la gestión del agua en México. Como lo he venido señalando y desde mi punto de vista, el citado párrafo de la Constitución, conserva el espíritu federalista, sin embargo en la Ley de Aguas Nacionales, el reglamento de la ley y la autoridad del agua en nuestro país mantienen su postura centralista.

La gestión del agua en México con una visión centralista no ha permitido obtener los resultados que se necesitan. Considero que los retos hídricos que enfrenta nuestro país no podrán ser resueltos con esa visión centralista dado lo extenso de nuestro país y la diversidad climática del mismo.

Sabemos que para resolver una dificultad debemos partir de un diagnóstico confiable en donde establezcamos claramente las causas de los problemas que aquejan la gestión del agua en México. Desde mi punto de vista, hablando del marco legal, éste no ha sido bien diagnosticado en virtud que las reformas a la Ley de Aguas

Nacionales partieron de una visión centralista, concibiendo esta visión como la única y la más acertada, sin dejar espacio a que nuevas corrientes de administración del agua puedan ser implementadas.

En la LVII Legislatura federal, la Comisión de Asuntos Hidráulicos inició una revisión a la Ley de Aguas Nacionales, sin embargo no se llegó a ningún acuerdo por falta de interés sobre el tema en la agenda legislativa. En la LVIII Legislatura federal propuso al Ejecutivo modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales, entre las que destacaban la descentralización de la CNA y la mayor participación de los organismos de cuenca en el manejo del agua. En la LIX Legislatura federal, se aprobaron reformas a la LAN que el Ejecutivo federal aceptó y donde resalta la creación de los organismos de cuenca como una forma de mejorar la administración del agua. No obstante este intento en las reformas a la Ley de Aguas Nacionales no se concibió una visión federalista en el manejo del agua.

AVANCES EN MATERIA DE DESCENTRALIZACIÓN Y FEDERALISMO

En cuanto al manejo del agua, es indudable que han existido avances en materia de descentralización en los últimos 20 años mas no en el federalismo. *Debemos de tener claro que la descentralización siempre es un antídoto contra el centralismo.* Los avances más relevantes en materia de descentralización que ha promovido el organismo rector del recurso agua en México han sido la creación de las comisiones estatales de agua, la transferencia de los organismos operadores a los estados y a los municipios; la transferencia de algunos programas de inversión en el sector hidráulico hacia las entidades federativas; la transferencia de los distritos de riego a los usuarios; la creación de los consejos de cuenca y la creación de los Cotas.

Haré una muy breve reflexión sobre los organismos o programas creados por la CNA en materia de descentralización. La creación de las comisiones estatales de agua en las entidades federativas parecía ser el inicio del federalismo en materia hídrica, lo que nunca llegó, ya que el propósito para el que fueron creadas las comisiones estatales de agua era para que éstas llevaran a cabo la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en sus respectivas entidades federativas o en su caso coordinaran los programas de inversión en esta materia. La mayoría de las entidades federativas optaron por realizar directamente la prestación de los servicios, mientras que otros optaron porque los propios municipios prestaran los servicios buscando sólo fortalecer sus capacidades.

Considero que este fue un paso importante en cuanto a la consolidación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento. Sin embargo, ha faltado continuar con ese trabajo ya que a la luz de las reformas al artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la prestación de los servicios a los que hemos hecho referencia son competencia exclusiva de los municipios y sólo cuando éstos se declaren abiertamente incapaces de prestar dichos servicios serán los gobiernos de los estados los que de forma subsidiaria presten los servicios. Esta reforma constitucional permitiría, si la CNA así lo quisiera, que las comisiones estatales de agua no sólo coordinaran algunos programas de inversión, sino que realizaran nuevas tareas encaminadas a mejorar la gestión del agua en cada estado con lo cual entraríamos de lleno al federalismo en materia hídrica.

La transferencia de los distritos de riego a los usuarios ha sido uno de los logros más importantes de la CNA, ya que ha logrado que los usuarios participen en la administración, uso y conservación del agua. Todas las organizaciones de usuarios deben de seguir siendo apoyadas por quien las crea hasta en tanto no lleguen a la mayoría de edad que podrán alcanzar si continúan con

su desarrollo permanente. No obstante los buenos resultados obtenidos en esta materia, falta emprender programas de capacitación constante para aquellos que irrigan, así como promover el incremento de sistemas de riego eficientes. Un aspecto que considero negativo de estas organizaciones es el caciquismo existente en algunos distritos de riego, en donde el padrón de los usuarios es modificado al arbitrio de alguien sin control eficaz tanto del agua concesionada como de las cuotas a cobrar.

La creación de los consejos de cuenca por parte de la CNA fue una idea bien recibida por los actores de la gestión del agua en México ya que se buscó que en ella se organizaran los diferentes niveles de competencia y usuarios para concertar y proponer alternativas para el desarrollo sustentable de su región hidrológica. No obstante los buenos propósitos con los que nacen, considero que actualmente son *organismos virtuales* que sólo acompañan a la autoridad, pero sin una estructura administrativa, oficinas propias, presupuesto, ni tampoco atribuciones bien definidas. En las citadas reformas a la LAN se prevén cambios que pueden provocar que los consejos de cuenca tengan vida propia y sean organismos reales. Habrá que esperar si a la autoridad del agua le interesa concretar las reformas.

La creación de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas), surge por iniciativa de la CNA como una forma de delegar en los usuarios los problemas que no se han podido resolver en materia de sobreexplotación de los mantos acuíferos. La finalidad para la cual fueron creados es apropiada, sin embargo les falta un elemento indispensable para poder consolidarse en el mediano plazo que es detentar autoridad para llevar a cabo las acciones que permitan lograr el equilibrio entre la recarga y la extracción, y coaccionar a aquellos usuarios que no cumplan con el reglamento que en su momento se apruebe.

Cualquier intento de la autoridad por descentralizar funciones es positivo, sin embargo se debe continuar consolidando las

instituciones creadas y avanzar en el federalismo que es la forma de Estado que el Constituyente eligió para nuestro país.

SITUACIONES QUE HACEN INOPERANTE A LA AUTORIDAD

¿Vivimos en un país virtual, en el que los individuos están sobre las instituciones; en el que el poder de unos cuantos se impone al de la mayoría; en el que las verdades se convierten en obscenidades; en el que la realidad sólo existe como una ficción; en donde quien tiene la obligación le falta la capacidad y quien tiene la capacidad le falta la facultad; y en donde la justicia sigue siendo una utopía?

Existen diversos factores que inciden en que la CNA no lleve a cabo correctamente su función como organismo rector del recurso agua en México. Entre ellos destacan las disputas por el poder entre la Semarnat con la CNA, las disputas internas en la propia CNA (lo que ocasiona diferentes visiones en el manejo del agua), excesivo centralismo, oligarquía en el poder al frente de la CNA y anarquía organizacional con la creación de niveles de competencia en oficinas centrales que toman decisiones sin conocimiento de causa y que crean más problemas de los que pueden solucionar, en particular me refiero a la gerencias nacionales de la CNA.

Para señalar algunos de los aspectos que hacen inoperante a la CNA como autoridad, hablaré del tema de la administración del agua, atribución que ha sido considerada como la más importante en la actual administración de esta comisión. La administración del agua y sus bienes públicos inherentes da a la CNA por concepto de pago de derechos aproximadamente un 80 por ciento de la inversión que se genera en el sector, misma que con una adecuada administración puede llegar al 100 por ciento, para lo cual se requieren cambios estructurales en la organización de esta institución.

Es importante resaltar que la CNA carece de instrumentos normativos y principios administrativos que regulen y propongan el

actuar de los servidores públicos tales como manuales de organización; manuales de procedimientos; programas de trabajo anuales o bianuales congruentes con las disponibilidades de recursos humanos, materiales y financieros; falta absoluta de comunicación entre las áreas; falta de conocimiento de los objetivos comunes que se tienen entre los departamentos; carencia absoluta de programas de capacitación; y en especial una falta de visión federalista en el rumbo que debe tomar la administración del agua en México.

En cuanto a la estructura organizacional establecida en la CNA y en particular en la subdirección de administración del agua, hay una estructura piramidal que parte del subdirector de administración del agua, seguido por los gerentes nacionales, los gerentes regionales y después los estatales. Dada esta distribución de competencias, las cargas de trabajo son desiguales y confusas la mayoría de las veces, ya que las gerencias nacionales concentran poder, determinan programas de trabajo y otorgan presupuestos sin que los ejecutores de los programas puedan hacer sus propuestas.

Con relación a los recursos humanos, se carece de perfiles idóneos para cubrir los puestos específicos de administración del agua; esto trae como consecuencia que se haga lo que se pueda, mas no lo que se deba. La CNA no se preparó para ser un organismo administrador, ya que nació y creció realizando infraestructura hidráulica, situación que ha dejado de ser una prioridad. Sin embargo, los recursos humanos continuaron con un perfil que no cubre las necesidades para recaudar derechos, realizar visitas de inspección y medición, otorgar seguridad jurídica en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, llevar a cabo los procedimientos administrativos que se instrumentan en contra de aquellos que incumplen la ley. Esta deficiencia de perfiles ocasiona incapacidad de la autoridad para ejercer su potestad.

Algunas otras medidas que se requieren instrumentar para entrar a un estado de derecho en materia hídrica es que se cuente con

el perfil y número adecuado de personal para realizar las labores de inspección y medición. Esto haría necesaria la transferencia de estas atribuciones a otros niveles de gobierno como pudieran ser los Cotas.

Además de la falta de perfiles adecuados se requiere instrumentar medidas que promuevan una respuesta oportuna y eficiente a los usuarios como son ventanillas volantes; programas de capacitación permanente; recursos humanos, materiales y financieros necesarios que permitan cumplir con los programas de trabajo; mayores atribuciones a las gerencias estatales para que las decisiones no vayan a otro nivel de competencia; la delegación del Registro Público de Derechos de Agua en los *notarios del agua*, lo que traería como resultado una desconcentración de atribuciones y la disminución considerable de los tiempos de respuesta, en particular de las transmisiones de derechos; transferencia del manejo del agua mediante asignación del agua en bloque hacia los Cotas, tal y como se realizó con los distritos de riego (con esta transferencia se lograría que la autoridad en cada acuífero sean los propios usuarios y de ellos dependería la estabilización del acuífero, logren su desarrollo sustentable desde el punto de vista ecológico, económico y social). También es necesario celebrar acuerdos de coordinación con los gobiernos de los estados o con los municipales para la administración de las zonas federales o la desincorporación de éstas; realizar un inventario de los bienes nacionales a cargo de la CNA, ya que actualmente no existe un inventario real y resulta casi imposible saber cuál es la tarea real en esta materia si atendemos al principio de legalidad, porque no falta, en la CNA, quien señale que todas las aguas son federales. Es claro que no todas las aguas son federales y atendiendo al principio de legalidad, la autoridad sólo puede hacer lo que la ley le permite; por lo tanto, aquellos cauces que no cuenten con los requisitos legales, es decir declaratoria y publicación, no pueden ser bienes del dominio público de la Federación y por tanto no

podrán ser objeto de ningún tipo de concesión o desincorporación. En este sentido es urgente que se cumpla con el estado de derecho y se deje de actuar sin jurisdicción.

Otro aspecto que reviste medular importancia para mejorar sensiblemente la gestión del agua en nuestro país es incrementar la recaudación, lo cual es perfectamente posible. Sin embargo, es necesario para ello realizar transformaciones de fondo en esta tarea ya que en la actualidad no están dadas las condiciones. Sobre este particular, considero que se deberá crear un organismo similar al de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para cobrar impuestos, a este organismo se le conoce como el Sistema de Administración Tributaria (SAT), y que podría llamarse Sistema de Administración de Derechos de Agua (SADA), institución que tendría además a su cargo la previsión de los programas de inversión del sector hidráulico.

Las reformas publicadas a la Ley de Aguas Nacionales establecen cambios en la forma de organización de la CNA, mismos que tienen como finalidad la descentralización de funciones. Sin embargo habrá que esperar cuál es la nueva propuesta de organización que se instrumenta y cómo funciona.

LA NUEVA VISIÓN DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN MÉXICO

El artículo 40 de la Constitución establece: "Es voluntad del pueblo mexicano constituirse en una República representativa, democrática, federal, compuesta de estados libres y soberanos en todo lo concerniente a su régimen interior; pero unidos en una federación establecida según los principios de esta ley fundamental." Es una realidad que nuestro país necesita cumplir con el pacto federal, es decir cumplir con lo que reza el artículo constitucional referido. La Federación de que tanto hablamos debe ser una realidad y que esa vigencia del estado de derecho en México parta de la propia autoridad.

La *nueva visión de la gestión del agua en México* se fundamenta en un federalismo real propuesto por la actual y vigente Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en donde los diferentes niveles de competencia que propondré sean capaces de resolver los problemas que en su ámbito se planteen y el nivel de competencia inmediato siguiente apoye de manera solidaria o subsidiaria según sea el caso.

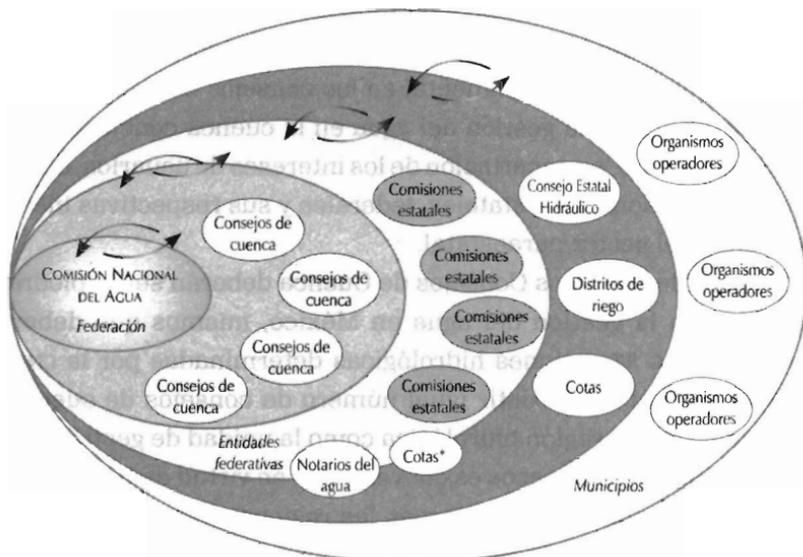
Ya he comentado que en cuestiones de manejo del agua se hacen necesarios cinco diferentes niveles de competencia, para no contravenir lo que establece la Constitución en cuanto a que no deberá existir autoridad intermedia entre la Federación y los estados y entre éstos y los municipios por lo que prefiero llamarles niveles de competencia en lugar de niveles de gobierno.

Los cinco niveles de competencia que propongo se lleven a cabo en la gestión del agua en México son la competencia del nivel federal representado por la CNA; los consejos de cuenca determinados por las 37 regiones hidrológicas; las comisiones estatales de aguas establecidas en cada una de las entidades federativas; los Consejos Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas) y los distritos de riego existentes en cada entidad federativa, aunque habrá casos de excepción cuando algún Cotas pertenezca a dos o más entidades federativas, y por último los organismos operadores de agua de cada municipio del país (véase figura).

A continuación, expondré los niveles de competencia que he propuesto. El primer nivel será el del gobierno federal representado por la CNA, quien debiera pasar de un organismo público descentralizado de la Semarnat para ser un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio en donde deberá seguir la Semarnat como cabeza de sector. Considero fundamental en la *nueva visión de la gestión del agua* en México que la CNA sea un organismo público descentralizado, ya que esta figura jurídica le daría una agilidad de gestión necesaria y requerida para la toma de decisiones en materia de competencias y por

supuesto en cuanto a sus recursos humanos, materiales y financieros. Sin esta modificación de fondo cualquier propuesta de mejora en la gestión del agua en México será una utopía en virtud de la lentitud con que se toman y ejecutan las decisiones actualmente.

La nueva visión de la gestión del agua en México



Fuente: Diseño propio del autor.

*Excepcionalmente habrá Cotas que pertenezcan a dos o más estados.

La CNA deberá propiciar la visión de la gestión del agua en el país considerando a los actores de la misma, deberá mantener su carácter de autoridad del agua a través de la planeación y desarrollo del recurso, deberá llevar a cabo las funciones de normatividad que le permitan establecer y coordinar la política hídrica del país, además deberá de establecer el sistema financiero del agua que permita generar los recursos económicos necesarios para el crecimiento y desarrollo de infraestructura hidráulica en México. El sistema financiero del agua deberá estar sustentado en el Sistema

de Administración de Derechos de Agua (SADA) que tendrá como funciones básicas la recaudación, el control de contribuyentes, la inspección y medición. Considero que estas atribuciones son la base de distribución de competencias en la *nueva visión de la gestión del agua en México*.

Los Consejos de Cuenca deberán ser instancias autónomas de planeación, administración, coordinación, ejecución y concertación entre los usuarios y los gobiernos de los estados, apoyados por la CNA. Una función fundamental en los consejos de cuenca es el promover que en la gestión del agua en la cuenca concurren los elementos para la concertación de los intereses de usuarios, autoridades municipales, estatales, federales y sus respectivas instituciones del sector paraestatal.

Considero que los Consejos de Cuenca deberán ser la piedra angular en la gestión del agua en México, mismos que deben partir de las 37 regiones hidrológicas determinadas por la CNA, por lo que deberán existir igual número de consejos de cuenca considerando la región hidrológica como la unidad de gestión. No obstante en algunos casos es conveniente, en virtud de la complejidad para su manejo, dividir más las regiones hidrológicas. Por tal motivo, la CNA en la región hidrológica Lerma-Santiago formó dos consejos de cuenca, siendo éstos el consejo de cuenca Lerma-Chapala, primer organismo de este tipo en México, y el consejo de cuenca del río Santiago. Por su parte en la región hidrológica del río Pánuco se formaron el consejo de cuenca del valle de México y la cuenca propia del río Pánuco.

Los Consejos de Cuenca tendrán un papel determinante en el desarrollo regional por lo que será necesario fortalecerlos en el marco legal e institucional, donde tengan autoridad para decidir, cuenten con recursos humanos capacitados, con recursos materiales y financieros que les permitan fortalecerse y ser artífices de su desarrollo sustentable en materia de recursos hídricos.

Considero fundamental que los organismos de cuenca (existían 25 en septiembre de 2001), dejen de ser organismos *virtuales* y se conviertan en reales, ya se ha dado el primer paso que es integrarlos, ahora falta continuar con su proceso de consolidación con un marco de atribuciones perfectamente definidos. Es muy importante señalar que no obstante que exista en los consejos de cuenca la participación de los gobiernos federal, estatal y municipal, cada consejo deberá ser una organización funcional y no sobrerrepresentada de manera que la toma de decisiones sea pronta y expedita. Deberá considerarse un órgano de gobierno y otro órgano de administración siendo ésta la estructura principal de su organización.

En nuestra propuesta de la nueva gestión del agua en México consideramos que los organismos de cuenca que se establecen en la reforma a la LAN son organizaciones que deben eliminarse de la ley y que sean los consejos de cuenca la piedra angular de la gestión del agua. Debemos recordar que uno de los paradigmas de nuestra propuesta de gestión del agua es que los problemas se resuelvan en el nivel más local posible. De esta manera limitamos la omnipresencia del gobierno federal y fortalecemos el federalismo.

Las entidades federativas a través de sus comisiones estatales de agua respectivas ejercerán la gestión integral del recurso en su entidad, incluyendo la administración y planeación del agua de acuerdo con el marco normativo del pacto federal, y con la subsidiariedad del o los Consejos de Cuenca a que pertenezca así como del propio gobierno federal. Será necesario que todos los estados del país cuenten con un órgano rector del recurso agua en su entidad que normalmente es llamado comisión estatal del agua que no realice directamente la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Las comisiones estatales serán las encargadas de establecer los elementos reglamentarios, de planeación, administración integral del agua en todos sus usos: agrícola, público, industrial, etcétera, también deberán procurar la consoli-

dación de los Cotas, distritos de riego con sus respectivos módulos, unidades de riego para el desarrollo rural (Urderales) y también a los organismos operadores de agua municipales bajo criterios de solidaridad y subsidiaridad. El órgano rector estatal será el depositario responsable de coordinar la administración del agua en su entidad, el desarrollo de una planeación participativa y eficaz, la administración eficiente del recurso, la creación de estructuras financieras permanentes, el fortalecimiento de las capacidades institucionales, el estímulo a una amplia participación ciudadana en las decisiones del agua y el fomento de una nueva cultura del agua.

Existe una figura jurídica que ayudaría considerablemente a las entidades federativas a dar certeza jurídica en cuanto a los derechos de agua de hecho y de derecho que tienen los usuarios en cada entidad federativa; esta figura la he denominado notario del agua. Este notario del agua verificará que cualquier derecho de agua que pretenda registrarse a favor de un usuario deberá estar plenamente acreditado y respaldado por los organismos que lo promueven, díganse Cotas, distritos de riego o Urderales. Deberán existir tantos notarios como sean necesarios siendo su circunscripción territorial la subcuenca hidrográfica que se determine. Quien haga las veces de registrador público de derechos de agua deberá obtener su licencia mediante exámenes de oposición en el consejo de cuenca que le corresponda de acuerdo con su residencia probada en los últimos cinco años.

El Consejo Estatal Hidráulico será el organismo cúpula de los usuarios del agua en cada entidad federativa donde se congregan los representantes de los Cotas, de los distritos de riego y de las Urderales, aquí se propondrán los planes de manejo de las subcuencas y de los acuíferos, mismos que se propondrán a la comisión estatal de su entidad federativa o en su caso al consejo de cuenca.

En los Cotas serán concertados los planes de manejo y conservación de los acuíferos entre los diferentes usuarios de aguas subterráneas, buscando el uso eficiente del agua, la preservación

de su calidad y cantidad. Los Cotas deberán contar con la autoridad para ejercerla y aplicar el plan de manejo del acuífero. Deberán contar con recursos humanos, materiales y financieros que les permitan ejercer acciones de inspección, medición y en su caso de sanción de los usuarios; también deberán otorgar seguridad jurídica a los usuarios de aguas subterráneas emitiendo los títulos respectivos, aunque el registro de éstos deberá estar en manos de los notarios del agua, quienes a su vez son supervisados por el consejo de cuenca. En concreto, los Cotas deberán ejercer lo que hoy en día realiza el área de administración del agua de cada gerencia estatal, excepto en lo que respecta al área de recaudación que deberá seguir siendo una función del gobierno federal, sin embargo éste deberá hacer partícipe de los recursos económicos a los diferentes niveles de competencia.

En cuanto a los distritos de riego, sus módulos y las Urderales, deberá continuarse con su consolidación y hacerlos más eficientes y transparentes, ya que aún existen cacicazgos que hay que vencer y que manejan estas organizaciones como botines políticos. Deberán tener funciones muy similares a los Cotas pero en aguas superficiales y cuando utilicen aguas subterráneas serán otro usuario más de agua subterránea.

Los organismos operadores deberán ser los encargados de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento y manejo de aguas pluviales en todo su municipio. Deberán manejar los cauces y zonas federales que atraviesen las zonas de población o aquellos que resulten estratégicos para sus planes de trabajo, además de coadyuvar a los Cotas a proteger las zonas de extracción y recarga de los acuíferos. Deberán de realizar programas de conservación de agua, suelos, uso eficiente del agua, intercambio de aguas tratadas por aguas para primer uso, entre otros. Los aspectos de operación de todos los servicios deberán ser manejados en el ámbito más local posible.

Es importante que todos los niveles de competencia que propongo luchan por ser parte de la *nueva gestión del agua en México* y puedan decidir la mejor manera de utilizar su recurso hídrico. Debido a que no todos los estados de la República Mexicana muestran el mismo interés en participar activamente en la gestión del agua, el proceso de federalismo debe ser planteado en el mediano plazo sin que esta nueva gestión sea potestativa de las entidades federativas el tomarla o no. Este es un proceso que no puede esperar más por lo que habrá que iniciar de inmediato y el instrumento adecuado para formalizar la descentralización de funciones y atribuciones para las entidades federativas son los acuerdos de coordinación y sus anexos de ejecución.

CONCLUSIONES

La problemática del recurso agua en México es cada vez más compleja. Como ya he señalado, existe una divergencia entre la disponibilidad y la demanda de agua, el crecimiento de la población, sobreexplotación de aguas subterráneas, falta de disponibilidad, problemas de contaminación, ineficiencia en su uso, depredación de los recursos naturales, desequilibrio ecológico y falta de una cultura del agua, están ocasionando una disminución en la disponibilidad del agua per cápita en nuestro país, situación que se agudiza en los estados considerados desérticos y semidesérticos. La solución a estos conflictos deberá recaer en los diferentes niveles de competencia de acuerdo con el nivel donde se suscite el problema con un enfoque solidario y subsidiario considerando a la cuenca hidrológica, a la subcuenca y a los acuíferos como la unidad de gestión según el caso y el nivel de competencia.

Considero que la centralización de poder en las decisiones del agua son el factor que más peso específico tiene en el mal manejo del agua en México, situación que contribuye a un desarrollo económico desequilibrado.

Aquellos niveles de competencia que no realicen una *gestión eficiente del agua*, que no consigan consensuar las decisiones del agua, equilibrar la oferta con la demanda, revertir la contaminación, permear una cultura del agua del uso eficiente y un desarrollo ecológico sustentable, están condenados a sufrir un subdesarrollo o su involución.

Respecto al marco legal del agua vigente en México, concluyo que la Constitución federal es clara y concisa, establece un modelo mixto en cuanto al dominio de las aguas. Las aguas superficiales atienden al principio de dominialidad que determina que éstas son de propiedad del Estado-nación, y aquí deja la puerta abierta para la determinación de las aguas de jurisdicción estatal. En tanto las aguas subterráneas siguen el principio de riberaneidad o ribereño que determina que las aguas son propiedad del dueño del terreno.

Considero que la reforma que debe realizarse al marco constitucional federal, debe ser el establecer los cinco niveles de competencia para una gestión eficiente del agua en México, siendo éstos: el nivel federal representado por la CNA; los Consejos de Cuenca; las comisiones estatales de agua; el Consejo Estatal Hidráulico, los distritos de riego y los Consejos Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas) existentes en cada entidad federativa; y por último nivel de competencia, los organismos operadores de agua de cada municipio del país. Existe aún la posibilidad de efectuar a una gestión del agua moderna que responda a las necesidades de la sociedad en donde ésta tenga un papel protagónico.

Conforme a los niveles de competencia que he planteado aquí y que tienen como objetivo plasmar una visión de lo que debe ser el marco legal de la *nueva gestión del agua en México*, los instrumentos jurídicos que lograrán una gestión integral en el manejo del agua en México son:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General de Aguas Nacionales.

- Reglamentos de la Ley General de Aguas Nacionales.
- Acuerdos de Coordinación de las Cuencas Hidrográficas.
- Leyes de Aguas de las Entidades Federativas.
- Reglamentos de Acuíferos.
- Reglamentos de Prestación de Servicios de Agua Potable y Saneamiento Municipales.

BIBLIOGRAFÍA

- CEAGS (1999). *Diagnóstico base de la situación hidráulica del estado de Guanajuato*, Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Estado de Guanajuato, Guanajuato, mayo.
- CEPAL (1997). *Creación de entidades de cuenca en América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile.
- CNA (1995). *Planeación del agua en México, experiencias, resultados y perspectivas*, Comisión Nacional del Agua, documento interno, México.
- _____ (1999). *Compendio Básico del Agua en México*, Comisión Nacional del Agua, México.
- _____ (1999). *Políticas opcionales para el manejo de la sobreexplotación de acuíferos en México*, Comisión Nacional del Agua, México, D.F.
- _____ (2004). *Programa Nacional Hidráulico 2004-2006*, Comisión Nacional del Agua-Semarnat, México, D.F.
- COESPO (1998). *Notas sobre población*, Consejo Estatal de Población, Boletín Semanal, sábado 11 de julio.
- EMBIÓ IRUJO, A. (1991). *La planeación hidrológica: régimen jurídico*, Tecnos, Madrid, España.
- _____ (1998). *El nuevo derecho de las obras hidráulicas y su financiación*, Editorial Civitas, España.
- FRAGA, G. (1990). *Derecho administrativo*, 29a. ed., Editorial Porrúa, México, D.F.
- GARCÍA LEÓN, F.J. (1994). *Las entidades paraestatales en México*, tesis de licenciatura, León, Guanajuato, México.
- GONZÁLEZ URIBE, H. (1987). *Teoría política*, 6a. ed., Porrúa, México, D.F.
- MERINO HUERTA, M. (1992). *Fuera del centro*, Estudios Jurídicos y Políticos de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.

TENA RAMÍREZ, F. (1987). *Derecho constitucional mexicano*, 22a. ed., Editorial Porrúa, México, D.F.

Legislación

Código Civil para el Distrito Federal, en Materia Común y para toda la República en Materia Federal, s. ed., s. Ed. <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/>, 2003.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, s. ed., s. Ed. <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/>, 2003.

Decreto por el que se crea la Comisión Nacional del Agua, s. ed., s. Ed. <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/>, 2003.

Ley Agraria, s. ed., s. Ed. <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/>, 2003.

Ley de Aguas Nacionales, s. ed., s. Ed. <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/>, 2004.

Ley de Ingresos de la Federación, s. ed., s. Ed. <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/>, 2003.

Ley Federal de Derechos en Materia de Agua, s. ed., s. Ed. <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/>, 2003.

Ley General de Bienes Nacionales, s. ed., s. Ed. <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/>, 2003.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, s. ed., s. Ed. <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/>, 2003.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, s. ed., s. Ed. <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/>, 2003.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, s. ed., Ed. Comisión Nacional del Agua, 2002.

El manejo de la calidad del agua: un asunto pendiente

J. Eugenio Barrios Ordóñez*

NOTA ACLARATORIA

EN FECHAS recientes ha sido aprobada una modificación sustancial a la Ley de Aguas Nacionales; sin embargo, el desarrollo del presente capítulo sucedió con antelación a este hecho y al proceso de discusión que implicó. Se ha optado por no hacer cambios al texto original, ya que los planteamientos centrales tratan de hacer ver que el problema del manejo de la calidad del agua reside en la falta de instrumentación de la ley, y no en las carencias o defectos del marco jurídico, que siempre será perfectible. En este sentido, en el texto se encontrará inclusive una advertencia al hecho de cambiar la ley actual y seguir posponiendo la resolución de los problemas.

No obstante lo anterior, al revisar las modificaciones a la ley ya aprobadas, se han encontrado muchos puntos de coincidencia con lo expresado en este texto, sobre todo aquellos que consideran los aspectos de la calidad y la relación del agua con el medio. Simplemente el término "calidad del agua" aparece 19 veces, en donde antes apenas se le mencionaba. Entre los aspectos que destacan, está la declaración de los principios que deberán sustentar la

* Consultor Internacional en Manejo de Calidad del Agua, México, D.F.

política hídrica (que ya no hidráulica, lo que implica un avance), en donde la conservación, preservación y restauración del agua en cantidad y calidad se plantea como un asunto de seguridad nacional. No se dejan pasar los términos de moda, tales como gestión integrada, servicios ambientales, reuso, descentralización, organismo de cuenca; condiciones que siempre serán deseables.

En la planificación y programación hídrica se establece que deberá realizarse con base en la instrumentación de un Sistema Nacional de Datos e Información sobre el agua; al uso para conservación ecológica o uso ambiental se le asigna prioridad sobre los usos productivos; y en general, como se mencionó, se otorga mayor presencia a la calidad del agua.

En términos generales, no obstante de ser una reforma sustancial, los aspectos relacionados con la instrumentación del manejo de la calidad del agua permanecen sin cambio, pero bajo un esquema de administración, si no mejor o peor, al menos más descentralizado y abierto a la participación de los diferentes niveles de gobierno y de la sociedad, lo que debe ser positivo. De esta forma, los planteamientos de este capítulo se consideran aún más vigentes, dado este nuevo estatus legal que adquiere la actividad. Sin embargo, el reto persiste: llevar nuestras leyes a la práctica, no algún día, sino cuanto antes. Si a esto contribuye la nueva ley, pues enhorabuena.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se ha llegado a un consenso sobre la importancia del manejo del agua: ya es considerado uno de los temas prioritarios de la agenda de gobierno y en particular de la agenda ambiental. Sin embargo, sigue vigente el reto de llevar las palabras (leyes) y los deseos (políticas) a la práctica. A la adquisición de este consenso, sin duda alguna han contribuido múltiples factores que nos recuerdan cotidianamente esta importancia. Desde

las prolongadas sequías en el norte del país, hasta las inundaciones y catástrofes ocasionados por los huracanes en el sur, pasando por las limitadas condiciones locales de abasto en ciertas zonas, el deterioro ecológico de los ecosistemas acuáticos evidente en los frecuentes eventos de mortandades de organismos acuáticos y aves, la sobreexplotación de acuíferos, la demanda creciente de agua en las zonas urbanas y la ineficiencia de los servicios de abastecimiento y el crecimiento desmedido de la industria del agua embotellada. Estos problemas se magnifican cuando los recursos, ya sean económicos, humanos, administrativos o institucionales para resolverlos son limitados y las expectativas inciertas.

Como parte de los problemas que agobian al recurso hídrico del país, la degradación de la calidad del agua, sin duda alguna es un problema central muchas veces opacado por los problemas de cantidad de agua, y que tiene grandes implicaciones en la salud de la población y del medio, y por lo tanto en las condiciones de bienestar de una nación. Ciertamente no se puede hablar de calidad del agua cuando ésta no se tiene, pero también es evidente que para disponer de cualquier volumen es indispensable una calidad adecuada. Así, los conceptos de cantidad y calidad son inseparables en términos de disponibilidad del agua, que es el principal objetivo que se busca al manejar el recurso.

Información contenida en el *Compendio básico del agua en México* (CNA, 2001) muestra que de un total de 535 cuerpos de agua superficiales, únicamente el 5 por ciento son de excelente calidad y el 22 por ciento de calidad aceptable; considerando que la calidad excelente no tiene ninguna limitación de uso y que la calidad aceptable requeriría de tratamiento convencional para su potabilización. En contraste, 24 por ciento de los cuerpos de agua presentan diferentes niveles de contaminación que impiden cualquier uso directo de las aguas. Independientemente de la metodología de esta evaluación, que también es uno de los aspectos a discutir y acordar dentro de las actividades de manejo de la calidad del agua en el

país, estos resultados muestran una clara predominancia de los cuerpos de agua degradados, en donde los usos son restringidos y por lo tanto la disponibilidad limitada.

Para complementar esta información, en el mismo documento se presentan datos que muestran que el avance en el tratamiento de las aguas residuales sigue siendo marginal. Se reporta que los sistemas de tratamiento municipal e industrial remueven únicamente el 19 y 13 por ciento de la carga orgánica total generada en el país, respectivamente, estimada como demanda bioquímica de oxígeno.

En términos de los usos del agua, la proporción del consumo no ha variado prácticamente a lo largo de los últimos años. De los 72 kilómetros cúbicos de agua utilizados al año actualmente, el 78 por ciento se destina al riego agrícola, de los cuales 37 kilómetros cúbicos provienen de fuentes superficiales y 19 kilómetros cúbicos de subterráneas; para los usos público, industrial y pecuario, de un total de 16 kilómetros cúbicos, 6.7 kilómetros cúbicos provienen de fuentes superficiales y 9.3 kilómetros cúbicos de subterráneas. Así, las fuentes subterráneas tienen una mayor importancia para los usos público, industrial y pecuario, y las fuentes superficiales para el riego. En términos generales, la forma de manejo del agua en las zonas más conflictivas del país se caracteriza por corrientes superficiales totalmente aprovechadas en las partes medias y altas de las cuencas, que desaparecen por falta de agua y se convierten en los drenes de todos los escurrimientos y descargas en la época de sequías, que a su vez son transportados hasta las partes bajas de las cuencas y descargados al mar. En el ámbito de las aguas subterráneas, tenemos extracciones a todo lo largo del país que significan 96 acuíferos sobreexplotados, de donde se extrae alrededor de la mitad del consumo anual (CNA, 2001).

Este escenario llama al replanteamiento de la forma en que se utiliza el agua en el país, ya que es indispensable ser más eficientes y aprovechar mejor el recurso, el cual, sin duda alguna llegó a sus límites de explotación. Es con este sentido que el Ma-

nejo de la Calidad del Agua (MCA) debe empezar a jugar un papel estratégico dentro de la política hídrica del país y en particular en los programas de desarrollo regionales y locales.

A lo largo de los últimos 30 años se han presentado diferentes programas e intentos de control de la contaminación relacionados con lo que sería el MCA, aislados en su mayoría y con resultados marginales. Para muchos, la explicación del poco éxito es la escasez de recursos y la poca inversión en infraestructura, sin embargo, y no obstante de que es un aspecto importante, son evidentes las deficiencias en los aspectos de estrategia, planeación e integración de políticas y su muy incipiente instrumentación.

A lo largo de este capítulo, se presentarán algunas consideraciones y comentarios de las experiencias más relevantes que se han tenido en la materia, ya que independientemente de los resultados, es importante capitalizar alrededor de 30 años de esfuerzos, en mejores estrategias y planes para el MCA. Este, sin duda alguna, es un asunto pendiente de resolver en el país.

Cabe mencionar que mucha de la información que se maneja a lo largo de este documento proviene de experiencias personales, pláticas y comunicaciones con gente involucrada en estos procesos y que por lo tanto no se encuentra publicada. Por esta razón, algunos de los comentarios corresponden a puntos de vista personales de los problemas. En este sentido, no se pretende que el contenido sea un juicio absoluto de las situaciones que se presentan, sino la contribución a una discusión que debe estar abierta.

PRINCIPIOS GENERALES

La calidad del agua es un tópico complejo ya que incluye la interacción del recurso con múltiples procesos que involucran un sinnúmero de sustancias que, en mayor o menor grado, tienen un impacto en los usos del agua; algunas provienen de fuentes naturales, pero otras de las actividades humanas que alteran al medio

natural y representan un riesgo a la salud de la población. De esta forma, resulta adecuada la definición de contaminación, como el cambio en la calidad física, química, biológica y radiológica del agua, causada por el hombre o actividades relacionadas y que afectan los usos actuales y potenciales del recurso (Novotny y Olem, 1994). Por lo tanto, el gran objetivo del MCA será el control de la contaminación.

El MCA implica todas las acciones de gestión, administración y desarrollo de infraestructura que nos llevan al aprovechamiento total del recurso por parte de todos los usuarios y en donde el ambiente participa como un usuario más. Los términos gestión y administración se refieren a actividades gerenciales; sin embargo, el primero comprende aquellas acciones indirectas sobre el medio, y que pueden ser de tipo técnico, administrativas, legales, financieras y de planeación. Por otro lado, las acciones de administración son permanentes y de tipo operativo, enfocadas al funcionamiento normal del sistema (Besterrechea *et al.*, 1996).

Las descargas de aguas residuales provenientes de los principales centros urbanos o las actividades industriales son comúnmente consideradas las principales fuentes de contaminación. Sin embargo, las descargas no puntuales, las cuales comprenden el acarreo de suelos o erosión, retornos agrícolas, escurrimientos urbanos, lixiviados, derrames accidentales o intencionales y las disposiciones atmosféricas, son tan importantes o más en términos de contaminación y por lo tanto de degradación de la calidad del agua en una cuenca.

El control de este tipo de impactos requiere de una visión integral de los problemas ambientales, basada en un enfoque ecológico por la interrelación de causas y efectos que se presentan. En este sentido, el MCA, en el amplio sentido de la palabra, implica acciones de manejo de los principales problemas ambientales que afectan al mundo actualmente. Como ejemplo basta mencionar que la pérdida de agua asociada con los procesos de erosión es

considerada el factor que más impacto tiene en la producción de alimentos en todo el mundo, actualmente. Los impactos de la erosión incluyen la pérdida de capacidad de la infraestructura hidráulica, destrucción de caminos, fallas en las presas, eutroficación de los cuerpos de agua, azolvamiento de bahías y canales, pérdida de hábitats y alteración de la ecología de los sistemas acuáticos, inundaciones, daños a la salud de la población e incremento de los costos de potabilización (Pimentel *et al.*, 1997).

Para definir la calidad del agua y por lo tanto el grado de contaminación es necesario utilizar criterios o estándares, dependiendo del uso al que se vaya a destinar el recurso. Por ejemplo, cierta calidad puede ser adecuada para riego de algún tipo de cultivo, pero no para la acuicultura. De esta característica se deriva la concepción de que el agua presenta diferentes niveles de calidad, útiles a diferentes actividades y por lo tanto representa diferentes beneficios para diferentes personas. Alrededor de esta consideración, se desarrolló en la década de los setenta la ponderación económica de los usos y su comparación en términos de costo-beneficio. En ésta, el uso del agua como medio para disponer las descargas de la forma más económica posible, representaba grandes beneficios, cuando se comparaba con el uso del agua para la protección de la vida acuática o la recreación (Novotny y Olem, 1994). Sin embargo, esta comparación actualmente ha perdido vigencia, ya que la evaluación de los beneficios ambientales se ha ampliado al analizar los problemas de contaminación desde el punto de vista ecológico o bajo una visión integral, tal como se mencionó anteriormente. Por lo tanto, el uso del agua por el medio ambiente debe representar una meta de restauración o protección, lo que a su vez significará la máxima potencialidad de uso del agua y por lo tanto el máximo beneficio económico, al menos conceptualmente. De forma complementaria, una vez extraída del ambiente, el agua como recurso debe ser aprovechada en todos sus niveles de calidad. Esta situación implica obtener la máxima pro-

ductividad social del agua, para lo cual el control de la contaminación resulta esencial. Es en este ámbito del MCA en donde el reuso adquiere su importancia como actividad prioritaria en la agenda del agua.

Finalmente, como parte de los comentarios sobre estos principios generales, es importante destacar que el MCA debe responder a necesidades locales, lineamientos regionales y políticas nacionales. Es importante considerar esta jerarquía, ya que como herederos de un sistema centralizado, el desarrollo de estrategias y la implementación de acciones siempre se ha llevado a cabo a partir de una visión central que ha homologado situaciones y circunstancias, en un país de gran variedad hidrológica, económica, ecológica y social.

INSTRUMENTOS LEGALES

El marco jurídico vigente al momento de realizar este análisis, aplicable a las acciones de MCA se encuentra contenido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Título Tercero (Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales y del Agua), Capítulo I, que a su vez se refiere al Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos; así como en el Título Séptimo de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y del Reglamento respectivo (RLAN), cuyo título es Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas (véase nota introductoria). En términos generales se puede considerar que esta legislación ofrece prácticamente todas las posibilidades necesarias para establecer un manejo integrado del recurso.

El aspecto que normalmente recibe mayor atención en términos de calidad del agua es el control de las descargas de aguas residuales puntuales. Al respecto, la LAN y su Reglamento presentan un esquema de regulación con base en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), las declaratorias de clasificación de los cuerpos de agua y las Condiciones Particulares de Descarga (CPD).

La LGEEPA (sección VI) establece a las NOM como un instrumento de política ambiental que debe ser emitido para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y el aprovechamiento de los recursos naturales.

La declaratoria de clasificación de los cuerpos de aguas nacionales es un instrumento de gestión de la calidad del agua establecido por la LAN (artículo 87). Como su nombre lo indica, la declaratoria corresponde a un cuerpo específico e inclusive a una delimitación específica, por lo que se trata del elemento para incluir en la legislación los requerimientos locales de manejo.

Las CPD (artículo 140, RLAN) son los límites máximos de contaminantes asignados a un usuario como parte del proceso administrativo de la expedición de un permiso de descarga y de la aplicación de la declaratoria de clasificación, como instrumento local de gestión, y de las NOM como instrumento de política federal.

En el caso específico de las descargas difusas, el Reglamento de la LAN en su artículo 137 establece la responsabilidad de los usuarios de aguas nacionales para prevenir y controlar la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores. Adicionalmente se establece la responsabilidad de hacer compatible el uso del suelo con los objetivos de prevención y control de la contaminación de las aguas y bienes nacionales.

Para el control de otro tipo de impactos, la propia LAN menciona (artículo 86) la necesidad de formular programas integrales de protección de los recursos hídricos en cuencas hidrológicas y acuíferos, considerando las relaciones existentes entre los usos del suelo y la cantidad y calidad del agua; y de promover o realizar las medidas necesarias para evitar que basura, desechos, materiales y sustancias tóxicas, y lodos producto de los tratamientos de aguas residuales, contaminen las aguas superficiales y del subsuelo y los bienes que señala el artículo 113.

Un aspecto de gran trascendencia en la actualidad, dados los problemas de calidad del agua que amenazan a las fuentes de abastecimiento, es el que se contempla en el artículo 90 de la LGEEPA, para el establecimiento de reservas de agua para consumo humano. En éste se establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), en coordinación con la Secretaría de Salud, expedirá NOM para el establecimiento y manejo de zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y en general, fuentes de abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones e industrias.

EXPERIENCIAS EN EL MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN MÉXICO

A continuación se presentan algunas observaciones y comentarios sobre las principales actividades de control de las descargas, considerando a éstas como las que se han directamente planteado como una estrategia del MCA, en los pasados 30 años. Cabe aclarar que este texto no pretende ser, en ninguna medida, una revisión detallada de los acontecimientos.

Reglamento para la prevención y control de la contaminación de aguas

Este reglamento fue publicado en 1973 (DOF, 29 de marzo de 1973) como complemento a la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación y estuvo vigente hasta la aparición del reglamento de la Ley de Aguas Nacionales en 1994. El contenido de este instrumento es interesante ya que puede considerarse, prácticamente, la primera reglamentación en la materia. Es en este reglamento en donde se estableció el primer registro de las descargas de aguas residuales, el procedimiento de regulación mediante cuatro pará-

metros básicos (véase cuadro) de cumplimiento general y obligatorio, y el establecimiento de CPD. Para esto ya se planteaba la necesidad de realizar estudios para determinar la capacidad de dilución y asimilación de contaminantes en cada cuerpo receptor.

Un aspecto muy interesante que se manejaba en este reglamento era la propuesta de clasificación de los cuerpos con base en niveles específicos de los parámetros que se señalan en el cuadro. En el caso de las sustancias tóxicas también se incluía un listado con metales pesados, compuestos orgánicos, plaguicidas y radionúclidos. Esta clasificación se realizaba en cuerpos superficiales, aguas de estuarios y aguas costeras y servía como metas de calidad y a la vez como criterios para el establecimiento de CPD.

Parámetros considerados en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de 1973

<i>Parámetros obligatorios (Máximos tolerables)</i>		<i>Parámetros considerados para la clasificación de cuerpos superficiales</i>
Sólidos sedimentables	1.0 ml/L	Temperatura, oxígeno disuelto, bacterias coliformes, grasas y aceites, sólidos disueltos, turbiedad, color, olor y sabor, nutrientes, materia flotante y sustancias tóxicas
Grasas y aceites	70 mg/L	
Material flotante	Ninguna mayor a 3 mm de diámetro	
Temperatura	35° C	

Entre otros aspectos también de interés se puede mencionar el énfasis en el control de sustancias tóxicas. Inclusive se menciona un procedimiento para definir concentraciones máximas permisibles con base en "bioensayos a flujo continuo con la especie de importancia ecológica o comercial en su etapa de vida más sensible".

Este reglamento estuvo vigente por 20 años y hasta donde se tiene noticia, sus resultados nunca fueron evaluados públicamente, aunque es evidente su poca efectividad. Desde el punto de vista técnico, la propuesta es congruente, presenta un nivel general de

cumplimiento muy básico, un procedimiento de clasificación de los cuerpos de agua con metas de calidad, con el que actualmente no se cuenta y un procedimiento para el control de sustancias tóxicas, con el que tampoco se cuenta en la legislación actual para el control de las descargas de aguas residuales. Entre los participantes en la aplicación de este reglamento, se comenta que una de las razones de su poco éxito fue la falta de capacidad para la vigilancia y el control.

Normas Oficiales Mexicanas para giros industriales y actividades generadoras

Entre 1993 y 1994 se publicaron 44 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para establecer los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores de los principales giros industriales y actividades contaminantes del país. Muchas de estas normas eran las normas técnicas ecológicas que se empezaron a desarrollar a partir de 1988. El principio de regulación de éstas era el control del proceso productivo, bajo el concepto de la mejor tecnología disponible y las mejores prácticas de manejo y control. Este tipo de instrumentos son el fundamento de la normatividad en otros países, ya que como lo menciona la definición de NOM, se establecen condiciones y especificaciones para el desarrollo de una actividad. Al normar el proceso generador, se exige que todos los procesos similares se apeguen a límites máximos de producción de contaminantes, lo que en términos de competencia representa una situación justa para todos y un incentivo para la producción limpia.

Un aspecto de gran trascendencia en estas normas era que incorporaban el uso de pruebas de toxicidad, como un parámetro susceptible de regulación a través del establecimiento de CPD. El análisis que se solicitaba era el bioensayo de toxicidad aguda con *Daphnia magna* para el cual, inclusive se desarrolló una norma

específica (NOM-074-ECOL-1994). Es importante mencionar la relevancia de este aspecto, ya que en términos de control de la contaminación, la evaluación de la toxicidad genera información sobre los efectos; es decir, indica el impacto tóxico de la descarga, independientemente del contenido de contaminantes presentes, que finalmente es lo que se busca controlar. Este tipo de información, además de ser de mayor utilidad para el MCA, evita la medición de un gran número de parámetros por lo que reduce los costos de la regulación. El uso de pruebas de toxicidad como parte de la regulación ha tenido gran aplicación en Canadá, de donde se tomó la idea para su implementación. Esta propuesta no tuvo éxito, principalmente por la falta de capacidad de los laboratorios nacionales para realizar este tipo de pruebas, y la incertidumbre normativa que no permitió crear este mercado de servicios.

Las principales críticas a estas NOM fueron entre otras, que habían sido copiadas de normas equivalentes de Estados Unidos, que no habían cumplido con el procedimiento de participación que exige su formulación y que bajo este esquema se requeriría de gran cantidad de normas para todos y cada uno de los procesos productivos del país, tarea que se consideraba interminable. También se criticaba la falta de transparencia al momento de ser llevadas a los permisos de descarga y su falta de congruencia con otros ordenamientos, sobre todo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua (LFD) (Barrios, 1996a). Cabe mencionar que estas críticas obedecían más al procedimiento de regulación en su conjunto, que a las normas en sí mismas.

Seguramente no fue una la causa por la que finalmente se derogaron en 1996, sino una situación que las partes involucradas aprovecharon para obtener beneficios propios: el gobierno para tratar de proponer un esquema de control más adecuado a sus recursos y capacidades, reconociendo sus debilidades, aceptando las críticas y los pocos resultados obtenidos; la industria para posponer su cumplimiento bajo el tradicional chantaje de la productivi-

dad, y los municipios, simplemente por encontrarse en una condición de gran atraso para poder cumplir cualquier esquema de control.

En términos estratégicos ha sido difícil entender esta decisión. El mismo Banco Mundial proponía como expectativa para la década de los noventa que el control de emisiones "al final del tubo", como genéricamente se definen a las regulaciones que no consideran a los procesos productivos, deberían de ser menos importantes para los países en vías de desarrollo, ya que se esperaba que en 20 años el total de las emisiones provinieran de nuevas instalaciones (World Bank, 1992). Es obvio que el crecimiento nunca ha llegado, sobre todo a Latinoamérica, y que esta propuesta es cuestionable; sin embargo, se ha vuelto a manifestar la expectativa de que para el 2025 los efluentes industriales y municipales en la región se incrementarán alrededor del 250 y 145 por ciento, respectivamente (Davis, 1996). De esta forma, las políticas ambientales encaminadas a establecer una adecuada combinación de procesos con tecnologías limpias y controles del tipo "final del tubo" permitirán a los países en vías de desarrollo reducir las emisiones a un menor costo, que los países desarrollados (Barrios, 1996b).

Lo que finalmente es cierto, es que al derogar estas normas el país renunció, o al menos pospuso, el uso de uno de los instrumentos más utilizados para controlar descargas directas a cuerpos receptores y quizás con mayores perspectivas. Además de que este tipo de regulación proporciona una base muy sólida para avanzar a esquemas de regulación más efectivos y detallados. El otro aspecto que quizá con el tiempo ha resultado ser el más costoso y evidente, fue haber optado por una estrategia que pospuso, una vez más, la exigencia del control de efluentes y con ello la difícil tarea de edificar una cultura de cumplimiento y protección del medio.

Normas Oficiales Mexicanas por tipo de cuerpos receptores

Como sustituto al esquema de regulación por procesos generadores se planteó desarrollar un esquema que cumpliera con los siguientes objetivos (Barrios, 1996a):

- Suprimir la discrecionalidad.
- Evitar vacíos jurídicos.
- Buscar la congruencia con otros ordenamientos como la LFD y la LAN.
- Incentivar el cumplimiento y bonificar niveles superiores de desempeño.
- Contar con una norma propia y creada bajo las condiciones del país.

Para satisfacer estos requerimientos se ideó una estrategia basada, al menos en principio, en los tipos de cuerpo receptores y sin ninguna consideración para el proceso generador; es decir una regulación del tipo "final del tubo". Bajo este principio, no importa si la descarga proviene de un rastro o de una refinería, ya que los límites se imponen por las condiciones necesarias para mantener el equilibrio del cuerpo receptor. Este tipo de regulaciones parten del principio de que cada cuerpo como sistema es diferente y por lo tanto requiere de condiciones de regulación diferentes.

En el planteamiento técnico de la norma, también tuvo gran influencia la práctica muy extendida en el país de usar las aguas negras para riego agrícola. En 1999, esto sucedía en alrededor de 55 ciudades, pero únicamente en 14 se contaba con algún tipo de tratamiento. En 1995 se empleaban 102 metros cúbicos por segundos de agua residual para cubrir 256,827 hectáreas de riego, sin diferenciar si el agua era de origen industrial, y prácticamente sin un control y supervisión sanitario (Jiménez y Barrios, 1999). En este mismo sentido, no se puede negar la influencia que tuvo en la norma, el desarrollo del proyecto de las plantas de tratamiento de aguas

residuales del Distrito Federal y parte de los municipios conurbados, ya que al analizar los usos del agua en el valle del Mezquital, en donde se realiza la descarga final de las aguas negras desde hace más de 100 años, se pueden apreciar los beneficios en la productividad agrícola, pero también los impactos en la salud de la población.

De esta forma, se incluyó en la estrategia de desarrollo de la norma la necesidad de regular esta actividad, fomentando el reuso del agua en riego agrícola y protegiendo la salud de la población. Esto en términos de calidad del agua se traduce en mantener en la medida de lo posible la materia orgánica y los nutrientes, y disminuir a niveles aceptables la concentración de organismos patógenos. Esta opción reduce los costos de los sistemas de tratamiento y mantiene el valor fertilizante de las aguas servidas, lo que en el caso del Distrito Federal y la zona metropolitana representa una disminución de los costos muy significativa.

Como resultado de estos planteamientos y algunos otros, se estableció un nuevo esquema normativo en el cual la NOM-001-ECOL-1996 (DOF, 1997) que regula el control de las descargas a cuerpos de agua, fue el elemento central, apoyado hasta el momento, por la NOM-002-ECOL-1996 y la NOM-003-ECOL-1998, la primera para el control de descargas a los sistemas de alcantarillado y la segunda para regular algunas prácticas de reuso. Adicionalmente, se adecuó la LFD para que contuviera los mismos parámetros de la NOM-001 asociados con cierta tarifa de acuerdo con el nivel de cumplimiento.

Técnicamente esta nueva norma establece tres diferentes niveles de descarga y los asocia a diferentes tipos de cuerpos receptores acomodados en tres grupos. Para cada grupo se definieron límites máximos permisibles de un grupo de parámetros también estratégicamente seleccionados y consensuados en el seno del grupo de trabajo para el desarrollo de la norma.

Esta norma también incorpora algunos aspectos muy exigidos y deseables en cualquier regulación de este tipo: un plazo de

cumplimiento dependiendo del tamaño del usuario, transparencia ya que todo usuario sabe a qué atenerse sin ninguna distinción, y sencillez y costos accesibles, ya que son pocos los parámetros que se regulan y mínima la frecuencia de reporte, además de que se ofrece la opción de reportar sólo aquellos que son generados por el usuario.

Un aspecto muy débil de esta normatividad son los requisitos para la toma de muestras. Los límites máximos permisibles (LMP) se establecieron como promedio diario (PD) y promedio mensual (PM). El PD se obtiene de una muestra compuesta tomada en cualquier día de operación normal del proceso generador de la descarga, que se forma por dos muestras simples o hasta seis, dependiendo del tiempo de operación de la descarga; y el PM se obtiene del promedio de al menos dos mediciones del PD. Como puede observarse existen posibilidades claras de que el usuario acomode la toma de muestras a los horarios y días que más le convengan en favor de comprobar su cumplimiento. Es importante destacar este punto, ya que un aspecto de regulación, adicional a los contaminantes y los LMP, es el control de la variabilidad del proceso. Al respecto existen técnicas estadísticas de gran utilidad para inferir el cumplimiento. Por otro lado, es justo decir que esta holgura en la técnica de muestreo obedece a la necesidad de reducir la carga económica que significan un número considerable de análisis, y se apega al criterio de confianza y autorregulación de las normas ambientales.

En resumen este nuevo esquema ha significado, entre otras, las siguientes ventajas.

- Transparencia y certidumbre para el usuario.
- Consenso de usuarios y gobierno en la aceptación de un esquema de regulación.
- Sencillez en cuanto al planteamiento técnico de la regulación.
- Congruencia entre diferentes instrumentos normativos.
- Costos más accesibles para su cumplimiento.
- Integración de incentivos, instrumentos económicos e instrumentos de regulación directa.

En la actualidad, ya se alcanzó el primer plazo de cumplimiento señalado por la NOM-001-ECOL-1996, para el grupo de descargas que comprende a las grandes ciudades y a los grandes usuarios industriales; sin embargo no es claro en qué medida se está cumpliendo la norma. Una situación que es evidente es que en la mayoría de las grandes ciudades esto no sucede, ya que continúan descargando sus aguas sin ningún tipo de tratamiento, tal es el caso del Distrito Federal, los municipios conurbados del Estado de México y Guadalajara, por mencionar los casos más relevantes.

Por otro lado, desde el punto de vista del desempeño ambiental de la NOM-001-ECOL-1996, una situación que empieza a ser evidente en las poblaciones que han construido sus sistemas de tratamiento con base en el nivel más bajo de cumplimiento el cual corresponde al uso del agua en riego, es que se está descargando un efluente con una concentración importante de materia orgánica sujeto a elevadas dosis de cloro. En estas descargas se percibe claramente un marcado olor a cloro, un efecto oxidante en el cuerpo o canal en donde se realiza la descarga que se manifiesta por el desprendimiento de la capa biológica de las paredes y un impacto en la vida acuática, sobre todo cuando la corriente presenta gran cantidad de peces de consumo local y a pocos kilómetros de la zona costera. Esta observación es importante por las implicaciones ambientales de la descarga de cloro y sus derivados orgánicos al medio y hace evidente que la norma independientemente de su obligatoriedad en todo el país tendrá que ajustarse a las condiciones locales que presente cada cuerpo de agua entendido como sistema ambiental, a través de una estrategia específica del MCA.

Clasificación de cuerpos receptores y condiciones particulares de descarga

El instrumento de gestión por excelencia que establece la LAN es la declaratoria de clasificación de cuerpos receptores, a raíz de la

cual se establecen las CPD, como instrumento de administración de la calidad del agua. En el caso de la clasificación, la LAN señala que ésta deberá considerar la capacidad de asimilación y dilución del cuerpo, las cargas máximas de contaminantes que puede recibir, así como las metas de calidad y el plazo para alcanzarlas. Sin embargo, la única declaratoria que se ha publicado hasta la fecha ha sido la del río Lerma (DOF, 10. de abril de 1996), pero, con el cambio de normatividad se detuvo su implementación y hasta la actualidad no se ha aplicado.

La forma en que se han desarrollado los estudios de clasificación, a partir de los cuales se desarrolla la declaratoria, consiste en la simulación de la corriente mediante un modelo matemático del tipo Streeter y Phelps. Este procedimiento es cuestionable ya que requiere de recursos materiales importantes para su adecuado desarrollo. La simulación matemática es el método usual para la selección de estrategias de control en los países desarrollados, en donde se cuenta con gran cantidad de información confiable, capacidad científica y una sofisticada cultura administrativa, aspectos que no se encuentran presentes en los países en desarrollo (Ongley y Booty, 1999). Concretamente, si la información con la que se alimenta el modelo es limitada, como en el caso de los datos de calidad del agua, o si se presentan deficiencias como en el caso de la evaluación de los parámetros hidrodinámicos de la corriente, los resultados serán poco representativos y de nula utilidad para el proceso de regulación, independientemente de que el modelo sea el adecuado.

En contraste, actualmente se han desarrollado nuevas técnicas de manejo del conocimiento para la toma de decisiones, las cuales utilizan la experiencia local sobre los problemas y parten de la base de que las decisiones en aspectos de regulación ambiental no se toman a partir de soluciones numéricas exactas, sino con base en la certidumbre de que un sistema ambiental mejorará sus condiciones (Ongley y Booty, 1999); por ejemplo, pasar de predo-

minancia de condiciones anóxicas a niveles aceptables de oxigenación en la corriente.

Cabe mencionar que actualmente se lleva a cabo una clasificación de los cuerpos de agua para la aplicación de la norma y la LFD, que no tiene relación con las declaratorias. De este procedimiento resulta el listado de cuerpos tipo A, B o C, para cada entidad federativa. No se conoce si existe un procedimiento de clasificación o si simplemente se toman algunos criterios, lo que sí se sabe es que el personal de la CNA de cada región, con base en su experiencia y los problemas que se presentan, propone la clasificación. Este procedimiento será válido en la medida de que el conocimiento de la problemática local que tiene la gente sea objetivamente respaldado y se suprima la discrecionalidad.

Actualmente, el concepto de declaratoria de clasificación de corrientes se presenta muy atractivo, ya que puede incorporar herramientas útiles para el análisis de los principales problemas de calidad del agua, y ser la forma de oficializar los acuerdos a los que lleguen los usuarios en el seno de su organización de cuencas. Para aprovechar esta oportunidad es necesario alejarse del paradigma del uso de modelos para la clasificación y optar por la generación de información práctica y específica y el conocimiento presente en la localidad para orientar la toma de decisiones.

Instrumentos económicos

En los instrumentos económicos para el control de la contaminación se ha seguido el principio "el que contamina paga" tratando de asociar un costo por unidad de carga contaminante que el usuario descargue por arriba de los límites máximos permisibles. El instrumento legal en donde se ha plasmado este principio es la LFD en materia de agua. Adicionalmente se consideran incentivos en la LAN, como el Certificado de Calidad del Agua, por el cual un usuario está exento del pago por aprovechamiento si demuestra que no

contaminó el agua que utilizó en su proceso, es decir, que la regresa en las mismas condiciones de calidad con las que fue tomada.

A principios de la década de los noventa, la LFD exigía el pago por las descargas de aguas residuales, es decir, por el aprovechamiento de bienes del dominio público de la nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales, con base en cuatro zonas de disponibilidad de agua, los metros cúbicos descargados y los kilogramos de demanda química de oxígeno y sólidos suspendidos totales descargados. Este derecho se causaba independientemente de lo dispuesto en la LGEEPA, es decir de cualquier daño al ambiente que se realizara. Durante la vigencia de este esquema, el usuario se enfrentaba a esta reglamentación y por otro lado a las CPD fijadas en el permiso de descarga correspondiente. Esta situación, en el mejor de los casos no se contraponía, pero en muchos no presentaba congruencia. Con la modificación del marco normativo, la NOM-004 quedó completamente integrada en la LFD, tal como se mencionó con anterioridad, y por lo tanto el derecho se calcula con base en el cumplimiento de la norma.

En lo que respecta al funcionamiento de los instrumentos económicos, su principal obstáculo ha sido el bajo costo del agua de primer uso. En la medida de que este costo sea menor que el gasto de tratar las aguas y descargarlas, el usuario tenderá a evadir el control de su descarga y seguir consumiendo agua de primer uso más barata. Otro aspecto operativo de importancia que ha sido un obstáculo, es la definición de los costos marginales de tratamiento necesarios para poder establecer una tarifa que incentive el control de la contaminación. Esta definición es muy incierta cuando se realiza en un mercado incipiente y de gran variabilidad, como lo es el de las tecnologías de tratamiento en México. Hasta la fecha, todavía se pueden encontrar grandes variaciones en los costos de mercado de los servicios relacionados con el control de las descargas de aguas residuales.

Estos problemas técnicos en la definición del instrumento económico, aunado a la falta de una vigilancia y control estrictos hacen que su presencia como elemento regulador sea muy limitada. Un aspecto, que si bien no es un instrumento económico de regulación sí juega un papel determinante en el MCA, es la evaluación de los beneficios de las inversiones en la materia. Esta evaluación normalmente es muy limitada y obedece a la corta visión que se tiene de la calidad del agua. El caso más común se presenta cuando se plantea la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales cuya estimación de beneficios se limita al cumplimiento de la normatividad y se dejan fuera los beneficios en el contexto del manejo del agua en la cuenca. Bajo este contexto, los costos que significan las grandes inversiones que representan los sistemas de tratamiento superan en mucho a los beneficios, lo que da como resultado que este tipo de proyectos no compitan contra otras necesidades de inversión.

Criterios de calidad del agua

Uno de los principios para definir la calidad del agua es el uso de criterios o lineamientos, tal como ya se mencionó. Estos son un instrumento que se define como una cantidad científica con base en la cual se puede emitir un juicio (Novotny y Olem, 1994). En México, los criterios de calidad del agua fueron publicados en 1989 (DOF, 1989) como Criterios Ecológicos de Calidad del Agua. Éstos han recibido severas críticas a lo largo del tiempo, ya que algunos valores son copia de criterios de otros países, y por lo tanto tienen poca aplicación en México; también se ha observado que algunos de los niveles considerados van más allá de la sensibilidad de los métodos analíticos disponibles comercialmente en el país. Sin embargo, hasta la fecha no se han modificado y siguen siendo una referencia de uso cotidiano.

Tal como se mencionó, los criterios de calidad del agua son una referencia científica indispensable para establecer acciones de manejo bien sustentadas. Normalmente se definen con base en efectos tóxicos crónicos para el humano o la vida acuática, así como con relación a los métodos de remoción de contaminantes específicos del agua. Por esta razón es necesario que la comunidad científica del país asuma la responsabilidad de establecer un foro permanente en donde se revisen los criterios que van surgiendo en otros países, se defina su aceptación y se discutan parámetros de preocupación nacional por sus efectos locales observados para contar así con criterios propios que obedezcan a las circunstancias del país.

Sistemas de información

Una pieza fundamental en cualquier programa de MCA es un sistema de información confiable que le permita establecer políticas, plantear actividades y tomar decisiones acertadas. Cualquier decisión tomada sin información o con información equivocada se convierte en una adivinanza, que seguramente nos llevará por el camino equivocado, dada la complejidad del fenómeno.

Es importante enfatizar que un sistema de información está formado por diferentes actividades o etapas que forman un ciclo, y que corresponden a la definición de objetivos, la solución técnica del monitoreo de la calidad del agua para alcanzar estos objetivos, las actividades de monitoreo en sí mismas, el análisis de muestras de agua y otro tipo de información recopilada, la interpretación de los datos y la generación de productos informativos para ser utilizados en el momento preciso. Estas actividades corresponden a una gestión iterativa para resolver los problemas de calidad del agua.

La responsabilidad de realizar un monitoreo sistemático y permanente de la calidad de las aguas nacionales continentales y,

establecer y mantener actualizado el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Agua, recae en la CNA, según el artículo 154 del Reglamento de la LAN. Este sistema de información además deberá contener el inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales y el inventario nacional de descargas de aguas residuales.

La implementación de un sistema con estas características es una tarea de grandes dimensiones, si en realidad se genera la información con el rigor técnico y científico y el detalle necesarios para el MCA en el país. Como se ha mencionado, la calidad del agua tiene significado y necesidades locales muy específicos, lo que implica requerimientos de información para su manejo (también muy específicos) y que sería difícil considerar dentro de un programa nacional; o que de considerarse requeriría de una gran cantidad de recursos. En general, la experiencia en otros países es que en las actividades de monitoreo participan todos los niveles de gobierno e inclusive la sociedad, a través de universidades o centros de investigación y de programas específicos de monitoreo voluntario. De esta forma, el monitoreo de la calidad del agua es una actividad que debe ser ampliamente descentralizada, pero bajo normas y criterios muy precisos, que permitan la comparación de resultados. Solamente descentralizando se convocarán mayores recursos y se podrá dar atención a requerimientos específicos de información.

En este sentido, una consideración pertinente es la de convocar a las entidades estatales relacionadas a participar en esta actividad, como parte del proceso de descentralización. El mismo artículo del Reglamento de la LAN mencionado anteriormente considera que en el caso de aguas de jurisdicción local, la CNA se coordinará con las autoridades de los estados y municipios. El inconveniente de esta consideración es que en la práctica son muy pocas las aguas de jurisdicción local y por lo tanto el alcance de esta convocatoria no es suficiente. En términos de manejo del agua, una entidad muy adecuada para canalizar las actividades de

monitoreo entre los municipios, los estados y la Federación, es el Consejo de Cuenca y sus grupos de trabajo.

ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN DE LOS ESTADOS Y MUNICIPIOS

El principio de conservación de la calidad del agua se encuentra asentado en prácticamente todas las legislaciones tanto de agua como de medio ambiente del país. Empezando por la LAN y la LGEEPA y seguido por las leyes estatales, en todas se puede encontrar la referencia concreta y explícita a la exigencia de prevenir y controlar la contaminación de las aguas para mantener el equilibrio de los ecosistemas; o aprovechar sustentablemente el agua y los ecosistemas acuáticos para no afectar el equilibrio ecológico; o cualquier otra expresión semejante. El fundamento de esta simultaneidad es el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que, a partir de sus modificaciones de 1987, introduce una concepción amplia de lo que implica la protección al ambiente y la preservación y restauración del equilibrio ecológico, para que se puedan ejercer facultades concurrentes entre Federación, estados y municipios, con la participación de la sociedad civil, en un esquema de corresponsabilidad (Fariás, 1993).

Sin embargo, esta concurrencia se ha plasmado en legislaciones estatales que son un espejo de la legislación federal, acotadas al ámbito de responsabilidad de los estados, que en la mayoría de los casos es muy limitada. En particular, en el caso de la legislación en materia de agua, las leyes estatales que se han desarrollado presentan grandes semejanzas con la LAN, inclusive algunas son equivalentes, pero acotadas a las aguas de propiedad estatal, que para efectos prácticos son, en la mayoría de los casos, irrelevantes.

La LAN anterior que data de 1992 se puede considerar de reciente creación, además de que a la fecha no es completamente

operativa; sin embargo, no por esto es inadecuada. En este sentido, el papel de las legislaciones estatales debe enfocarse a coadyuvar, como bien se menciona en algunos textos, a la completa aplicación de esta legislación.

Un ejemplo que ilustra esta situación es el proyecto de Ley de Protección Ambiental del estado de Puebla, que señala en su capítulo correspondiente a la protección ambiental del agua, que corresponde al estado coadyuvar con la Federación para prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos y demás depósitos y corrientes de aguas, incluyendo las aguas del subsuelo. En el caso de la Ley Estatal de Aguas de Guanajuato también se mencionan diversos puntos de coadyuvancia, entre ellos la medición del ciclo hidrológico en términos de cantidad y calidad.

Finalmente, si en la actualidad el marco legislativo es redundante, también es coadyuvante. Considerando que la LAN es un instrumento adecuado y que ofrece las posibilidades para establecer un manejo integral de la calidad del agua, los esfuerzos de las autoridades estatales deben de encaminarse a fortalecer los instrumentos para la gestión y administración del agua, en sus planes y programas de operación, pero a través de su propia estrategia de desarrollo estatal y local, y por las vías de participación que establecen los Consejos de Cuenca y sus grupos especiales.

En la actualidad, el crecimiento de las zonas urbanas es un fenómeno de gran dimensión. Un estudio del Consejo Nacional de Población, establece que en los próximos años se acentuará el perfil urbano del país, y el 80 por ciento de la población residirá en una de las 414 ciudades de 15,000 o más habitantes del país, que habrá en el 2010 (*La Jornada*, 5 de febrero de 2000). Este informe también señala que en 69 de las 113 ciudades más importantes del país habrá problemas graves con el abastecimiento de agua. Esta situación convierte a los centros urbanos, indiscutiblemente, en los puntos focales de cualquier estrategia del MCA que se plantee en el país. Por un lado, por ser los usuarios más impor-

tantes de agua según la LAN y por otro, por ser generadores de contaminantes y los directamente responsables de la degradación del recurso. De aquí que la participación de los municipios es obvia, al ser los directamente responsables del manejo del agua en los centros urbanos y los responsables del control de los impactos al medio. En el caso de los estados, su labor de coadyuvancia debe enfocarse al soporte técnico y financiero que requieren los municipios, como ya sucede en algunos gobiernos.

AGUA POTABLE

Dentro de los aspectos de manejo del agua en México y en general en Latinoamérica, el que sin duda alguna ha recibido mayor atención en todos sentidos es el agua potable. Para respaldar esta aseveración basta observar las coberturas que se han alcanzado, las cuales en el caso de México llegan al 95 por ciento en las zonas urbanas y 68 por ciento en las zonas rurales; en cuanto a la calidad, el 94.3 por ciento del agua suministrada a la población es tratada mediante desinfección (CNA, 2002).

En términos de manejo de la calidad, en el agua potable coinciden los aspectos de degradación del medio, potabilización e impactos a la salud. Es en este ámbito donde los efectos de una mala calidad del agua tienen repercusiones concretas y evidentes en la salud de la población.

En la actualidad, el marco regulatorio para el manejo del agua potable está formado por NOM de salud ambiental, que a diferencia de las normas para aguas residuales, son emitidas por la Secretaría de Salud, y en donde la CNA participa de forma coordinada. Las principales normas en este ámbito, vigentes a la fecha, son las siguientes:

- NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe

someterse el agua para su potabilización. Modificación publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 22 de noviembre de 2000.

- NOM 012-SSA1-1993. Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados (*Diario Oficial de la Federación*, 3 de junio de 1994).
- NOM-179-SSA1-1998. Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público (*Diario Oficial de la Federación*, 24 de septiembre de 2001).
- NOM-014-SSA1-1993. Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados.

Este marco normativo se ha desarrollado considerando a los sistemas de abastecimiento aislados de las fuentes; se regulan las actividades a partir de la toma del agua hasta su entrega al consumidor y se ha dejado a la actuación de otras instancias y ámbitos legales la protección del medio. Sin embargo, es importante considerar que estos sistemas interactúan con un sistema mayor, generalmente asociado a una cuenca.

En Estados Unidos y Canadá, a raíz de la aparición de brotes de enfermedades diarreicas relacionadas con la mala calidad del agua potable que causaron un número importante de muertes y gran cantidad de enfermos en la primera mitad de los años noventa, se iniciaron reformas a las leyes para mejorar el manejo del agua potable. La evolución principal ha consistido en exigir un manejo integral del suministro de agua potable. En Estados Unidos, en 1996 fue modificada la legislación de agua potable (*Safe Drinking Water Act*), ya que el Congreso reconoció que era necesario abordar el problema del manejo de riesgos asociados con el agua potable, de una manera integral. Para esto se estableció el requisito de implementar programas integrales para la evaluación y protección de fuentes de abastecimiento (EPA, 1997). En el caso de Canadá, la situación ha sido similar, por lo que se ha establecido en la ley

que el agua potable debe mantenerse limpia, segura y confiable, y para ello, todos los componentes del sistema, desde la protección de la fuente hasta el consumo del agua por la población, deben ser entendidos y manejados como un todo (FCEOH y CCME, 2002). Este manejo se ha planteado bajo el principio de múltiples barreras con el objetivo de disminuir al máximo cualquier riesgo asociado, en cualquier etapa del proceso de distribución.

Es importante mencionar que la protección de las fuentes de abastecimiento significa, en términos económicos, la mejor opción para abastecer de agua de buena calidad a la población. Un ejemplo de esta situación es la protección de la cuenca de Catskill que abastece de agua a la ciudad de Nueva York. El agua en esta cuenca solía ser de gran calidad hasta que empezó a degradarse, debido a la proliferación de actividades agrícolas y el incremento de viviendas. Esta situación llevó a la ciudad a decidir entre construir una planta de potabilización o invertir en la restauración y manejo de la cuenca. Los costos de la segunda opción, estimados entre 1-1.5 billones de dólares, resultaron hasta seis veces menores que la opción de construir un sistema de tratamiento. De esta forma, la inversión se destinó a establecer un programa de manejo de la cuenca que ha resultado en el rescate de la calidad del agua y ha evitado la necesidad de un sistema de potabilización. Esto además ha traído otros beneficios, todos relacionados con la protección ambiental y la calidad del agua de la cuenca en general. Esta estrategia de protección de las fuentes bajo el principio de conservación de la cuenca justificada por los beneficios económicos que representa también se ha aplicado en Honduras, Venezuela y Sudáfrica (Heal, 2000).

COMENTARIOS FINALES

A lo largo de este capítulo se han mencionado las principales actividades relacionadas con el MCA en México en los últimos 30 años.

Como se ha enfatizado, estas actividades se han enfocado primordialmente al abastecimiento de agua potable segura para su consumo y al control de las descargas puntuales de aguas residuales. Los resultados de esta estrategia actualmente saltan a la vista: fuentes de abastecimiento sujetas a fuertes presiones de extracción y riesgos de contaminación y un control marginal de las descargas de aguas residuales. No se puede dejar de mencionar que es evidente que estos resultados son el fruto de acciones para el control de problemas en el corto plazo y que no han abordado las soluciones a largo plazo, bajo planes y programas más integradores.

Actualmente se cuenta con el marco legal suficiente para el desarrollo e implementación de planes y programas integrales de manejo, que capitalicen las experiencias y propongan mejores soluciones, tanto en el ámbito técnico, como en el económico y administrativo. Adicionalmente, la evolución natural del proceso de manejo del agua y en general del ambiente presenta escenarios que ofrecen gran potencial para avanzar en este sentido.

A partir de esto, se considera indispensable la integración de un Plan Nacional de Manejo de la Calidad del Agua, que sea el instrumento rector en el ámbito federal y que establezca las políticas que permitan dar congruencia a todos los programas que se implementen en los diferentes ámbitos de competencia, de los tres niveles de gobierno.

Entre los aspectos más importantes que debe considerar un plan de este tipo está la descentralización y delegación de actividades, con el objetivo principal de que los estados adquieran un papel predominante en las actividades de manejo que materialice el papel coadyuvante que se ha planteado. Esta participación es indispensable ya que como se mencionó, el MCA debe responder a condiciones locales para representar un potencial de desarrollo, del cual los beneficiarios son los directamente involucrados, es decir las localidades, los municipios y los estados.

En términos de estrategia de implementación, los puntos focales deben ser las cuencas, tal como se presenta actualmente el

esquema de gestión y administración del recurso, y en particular los centros urbanos por su importancia demográfica. En cuanto a prioridades, el manejo integral de las fuentes de abastecimiento de agua potable, tanto superficiales como subterráneas, es el elemento que presenta mayor potencial para ordenar el manejo de la calidad en el país.

Con base en lo anterior, los estados deberán desarrollar planes integrales de MCA en sistemas ambientales, que tengan por objetivo la protección de fuentes de abastecimiento y la creación de reservas de agua, en las partes altas y la preservación de los usos en las partes bajas, considerando al ambiente como un usuario más. En el ámbito de los municipios, éstos deberán operar planes de MCA desde la fuente hasta la disposición final como un esfuerzo conjunto del municipio, los industriales, el comercio y los ciudadanos en general, mediante el cual se distribuya la responsabilidad del cuidado y recuperación del ambiente.

En términos económicos es indispensable que los proyectos de MCA se evalúen dentro del marco de gestión que ofrece la cuenca. Sólo de esta forma se podrán evaluar los beneficios de la calidad del agua y entonces los proyectos estarán en mejores condiciones de competencia contra otras opciones de inversión que se plantee la sociedad.

En cuanto a los aspectos ambientales, éstos deberán irse abordando en la medida en que se atienden los problemas más urgentes que afecten a la calidad del recurso y convocando a las entidades directamente responsables. Tal como se ha comentado, el ambiente debe ser un usuario más que con el tiempo irá ganando preponderancia. Al respecto es muy importante aprovechar la capacidad de convocatoria que tiene la gestión del agua, y su posición dentro de la sociedad como elemento transversal, que relaciona la salud y bienestar, desarrollo y protección del ambiente.

Es importante mencionar que, independientemente de la forma de los instrumentos de manejo que se han propuesto a lo largo

de 30 años, los principales problemas que se perciben son la falta de vigilancia y de continuidad de las obligaciones. Bajo la situación actual, considerando que se contara con un marco normativo adecuado, el camino es aplicarlo, fortalecer las capacidades de gestión y administración y, en su caso, hacer las adecuaciones pertinentes. En términos de la evolución propia de los sistemas y su proceso de consolidación, una situación muy desfavorable sería plantear otro cambio sustancial del marco jurídico, que posponga aún más la puesta en práctica de las acciones de manejo.

En cuanto a los instrumentos de gestión que se comentaron, el MCA en México se vería grandemente beneficiado si se avanzara en los siguientes aspectos:

- Establecimiento de una entidad permanente para la emisión de Criterios de Calidad del Agua para el país, que opere bajo un esquema descentralizado con representaciones regionales. En esta entidad deberá participar directamente la comunidad científica a través de las universidades y centros de investigación.
- Desarrollar, con base en la legislación vigente, un instrumento de regulación, que complemente el marco normativo actual, y cuyo principal objetivo sea la regulación de necesidades locales según los acuerdos a los que lleguen los usuarios en el seno de los consejos de cuenca y sus grupos respectivos. Este instrumento puede ser una nueva concepción de la declaratoria de clasificación, que además del uso de modelos matemáticos, incluya mecanismos para el control de fuentes no puntuales, así como para el control de compuestos tóxicos, que actualmente no se encuentran regulados. El objetivo sería materializar en un documento legal, los acuerdos para el manejo integral de la calidad del agua, mediante la incorporación de instrumentos de gestión actualmente vigentes, tales como el ordenamiento ecológico, acciones de control de la erosión y deforestación, manejo de desechos sólidos, control de lixiviados de rellenos sanitarios o tiraderos, etcétera, y otros pendientes de desarrollar como las acciones de protección de fuentes de abastecimiento.

- Revisar, como parte de los complementos al marco normativo vigente, la conveniencia de regular actividades generadoras mediante normas internacionales de desempeño, aplicables a nuevas instalaciones. En este campo se puede aprovechar la experiencia de los procesos internacionales de certificación tipo ISO.
- Considerar nuevamente la incorporación de mediciones de toxicidad, como parte del proceso de regulación de descargas tóxicas. Su adopción deberá estar ligada a la creación de un mercado seguro que represente una oportunidad de negocios para los laboratorios nacionales.

BIBLIOGRAFÍA

BARRIOS, J. Eugenio (1996a). Archivo personal.

_____ (1996b). "Normas que regulan las descargas de aguas residuales industriales", *Tlaloc*, Órgano Informativo de la Asociación Mexicana de Hidráulica, núm. 7, mayo de 1996, pp. 19-21.

BESTERRECHEA, M., A. Dourojeanni, Luis García, Juan Novara y R. Rodríguez (1996). *Lineamientos para la preparación de proyectos de manejo de cuencas hidrográficas para eventual financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo*, BID, Washington, D.C.

CNA (2002). *Compendio básico del agua en México 2002*, PND-CNA-Semarnat, México, D.F.

DAVIS, D. (1996). "Water Resources Assessment: The tool for a sustainable future", en *Water Resources Assessment and Management Strategies in Latin America and the Caribbean*, Proceedings of the WMO/IDB Conference, World Meteorological Organization, Geneva.

EPA (1997). *Guidance on State Water Resource Assessment and Protection Programs*, EPA816-R-97-009, USA.

FARIAS, U. (1993). *Derecho mexicano de aguas nacionales*, Ed. Porrúa, México.

FEDERAL-PROVINCIAL-TERRITORIAL COMMITTEE ON ENVIRONMENTAL AND OCCUPATIONAL HEALTH AND CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT (2002), *From Source to Tap. The multi-barrier approach to safe drinking water*, 16 de mayo de 2002.

- HEAL, G. (2000). *Nature and the Marketplace. Capturing the value of ecosystem services*, Island Press, Washington, D.C.
- JIMÉNEZ, B. y E.J. Barrios (1999), *México: reuso del agua para conservar todas las fuentes*, Instituto de Ingeniería UNAM, Grupo Tratamiento y Reuso, Documento Interno, México.
- NOVOTNY, V. y H. Olem (1994). *Water Quality. Prevention, Identification, and Management of Diffuse Pollution*, Van Nostran Reinhold, Nueva York.
- ONGLEY, E.D. y W.G. Booty (1999). "Pollution Remediation Planning in Developing Countries: Conventional Modeling versus Knowledge-Based Prediction", *Water International*, vol. 24, núm. 2, 31-38.
- PIMENTEL D. *et al.* (1997). "Land Use, Erosion and *Water Resources*", en *Water Resources. Environmental Planning, Management and Development*, editado por Biswas A.K. McGraw-Hill, Nueva York.
- WORLD BANK (1992). *World Development Report 1992. Development and the Environment*, Oxford University Press, Nueva York.

La explotación racional de las aguas subterráneas: comentarios sobre la situación actual

Adolfo Chávez Rodríguez*

INTRODUCCIÓN

LAS AGUAS subterráneas son de un carácter estratégico en muchas regiones del mundo. En el centro y el norte de México el recurso hídrico subterráneo es de la mayor importancia económica y social, porque las principales ciudades localizadas en esta geografía se abastecen total o casi totalmente de las aguas del subsuelo, a más de que estas aguas se utilizan también para sostener mucho de la agricultura más productiva del país.

Sin embargo, el uso del agua subterránea en las zonas (semi)áridas es un asunto particularmente delicado, ya que en estas regiones la explotación creciente de los acuíferos mediante pozos de bombeo conduce con relativa facilidad al abatimiento excesivo de los niveles de agua, lo que trae consigo impactos negativos de diversa índole, como son la reducción de la descarga natural del acuífero en perjuicio de los ecosistemas, el incremento de los costos de bombeo ante la profundización de los niveles de agua, la reducción gradual del gasto en los pozos de producción, la inutilización de obras de captación, el deterioro de la calidad del agua de extracción, asentamientos diferenciales del terreno, impactos socioeconómicos adversos y problemas de tipo legal.

*Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua.

Resulta entonces que la sustentabilidad del aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo impone un reto muy especial en las zonas (semi)áridas, al cual habrá que enfrentar no solamente con lo mejor de la ciencia y la tecnología modernas, sino también con los mejores enfoques de planeación y de gestión hidráulicas.

En este capítulo se tocan cuatro temas relacionados con el aprovechamiento racional de las aguas subterráneas. El primer tema se refiere al llamado enfoque sistémico y a la importancia de su instrumentación para lograr el rendimiento sustentable del recurso hídrico subterráneo.

El segundo tema trata sobre los conceptos de gestión que nos permiten definir y caracterizar la condición y el grado de explotación de un acuífero, como son el rendimiento seguro, la captura, la disponibilidad, la sobreexplotación y el minado. Estos conceptos nos ayudan a saber en dónde estamos y a decidir a dónde queremos llegar cuando hacemos uso de las aguas subterráneas.

El tercer tema destaca la importancia de los estudios de evaluación de los sistemas acuíferos y del monitoreo hidráulico y químico de los mismos, ya que esta información es necesaria para sustentar los procesos permanentes de planeación y gestión hídricas, y para evaluar los resultados de la política de explotación a implantar.

Finalmente, se toca el tema conexo de los modelos matemáticos de los sistemas acuíferos, herramientas de cálculo que hacen uso de la ciencia y la tecnología más modernas, y que proporcionan muchos de los elementos cuantitativos necesarios para la toma de decisiones relativas al manejo de las aguas subterráneas.

EL ENFOQUE SISTÉMICO Y LA SUSTENTABILIDAD

Como se ha mencionado anteriormente, en las últimas décadas la problemática de los recursos hídricos y del abasto de agua en

general se ha venido analizando en diversos foros internacionales, como son: la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua (Mar del Plata, 1977), Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (Dublín, 1992), Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 1992), Conferencia Internacional sobre Agua y Desarrollo Sustentable (París, 1998), II Foro Mundial del Agua (La Haya, 2000), la Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce "El Agua: una de las Claves del Desarrollo Sustentable" (Bonn, 2001), y el III Foro Mundial del Agua (Kioto, 2002).

Las principales recomendaciones que han surgido de estos foros apuntan a considerar la planeación hídrica como una actividad continua, con ajustes periódicos y directrices de largo plazo; a estimular la participación ciudadana en la planeación y la ejecución de proyectos relacionados con el agua; en dar a la gestión del agua un enfoque integrado que concilie el desarrollo socioeconómico con la protección de los ecosistemas naturales; en concebir la planeación hídrica con un enfoque dinámico, interactivo, iterativo y multisectorial; y en establecer sistemas locales y nacionales de gestión sustentable de los recursos hídricos.

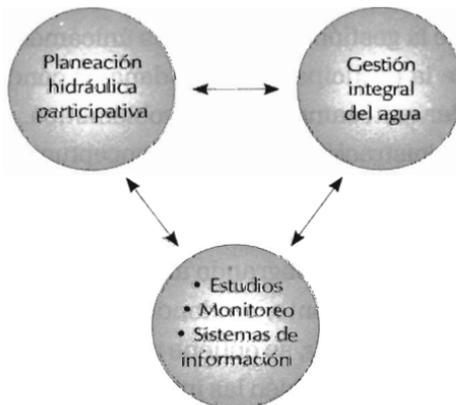
Estas recomendaciones constituyen los elementos clave de la gestión moderna de los recursos hídricos. La experiencia internacional indica que la gestión del agua no es únicamente tarea gubernamental, y que la participación ciudadana es condición *sine qua non* para abordar exitosamente esta problemática. Así, el enfoque moderno de administración del agua es conceptualmente *sistémico* en la medida que reconoce no solamente los *elementos* que componen al sistema general de gestión, sino también las *interacciones* que se dan entre éstos, logrando así la aparición de una *sinergia* como cualidad emergente, en donde el todo es mayor que la suma de las partes; es decir, se obtiene una *plusvalía* en el proceso de gestión al considerar también las interacciones que se dan entre

los diversos componentes del sistema (Benítez-Read, 2000) (véase figura sobre enfoque sistémico en la administración del agua).

En este marco conceptual se ubican también convenientemente los estudios técnicos y económicos en materia de agua, especialmente aquellos que sirven de sustento a las acciones de planeación y de gestión del recurso, mismos que deben estar acompañados por un monitoreo hidráulico y químico permanente de los sistemas hidrológicos, que junto con otros datos pertinentes, como son los demográficos, agronómicos y económicos, sean manejados por sistemas de información que de una manera ágil, eficiente y confiable reúnan, analicen y difundan información multisectorial que permita tomar las mejores decisiones posibles.

La ausencia del enfoque sistémico, o la falta de una instrumentación eficaz del mismo, ha ocasionado que la mayoría de los estudios realizados hasta ahora hayan sido de una utilidad muy limitada (y cuestionada), al no existir el marco de referencia en dónde situar debidamente los resultados de estos estudios en relación con las acciones permanentes de planeación y gestión, para obtener así el máximo beneficio de los mismos.

El enfoque sistémico en la administración del agua



En 1987, la Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo (WCED), un grupo reunido por la Organización de las Naciones Unidas, llevó al uso común el término *sustentabilidad*, que definió como “la habilidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones venideras de satisfacer sus propias necesidades”.

Como era de esperar, este concepto fue adoptado de inmediato en el sector hidráulico. Sin embargo, el lograr la sustentabilidad en el aprovechamiento del agua subterránea en las zonas (semi)áridas puede ser una tarea titánica. Incluso, en algunas regiones desérticas se tienen acuíferos cuya recarga y descarga previas a la explotación por pozos son insignificantes, por lo que ni siquiera tiene sentido en estos casos plantearse una explotación sustentable.

Para los acuíferos en donde el aprovechamiento sustentable sí sea una posibilidad real, el indicador de haber alcanzado este objetivo sería en definitiva la estabilización final de los niveles de agua. Sin embargo, la condición y el grado de explotación del acuífero que se tengan al momento de tomar la decisión de sustentabilidad van a ser determinantes para el diseño de su política de explotación futura. Para emprender estas acciones en un marco racional es necesario conocer cómo funcionan los sistemas acuíferos, y cuáles son los conceptos que los definen y los caracterizan para los fines de gestión.

Se subraya aquí que la enorme dificultad que se tiene para lograr el rendimiento sustentable de los acuíferos en las zonas (semi)áridas, hace particularmente necesaria en estas regiones la adopción e instrumentación eficaz del enfoque sistémico en la gestión de los recursos hídricos. Con este enfoque el abasto mediante aguas subterráneas se debe analizar en conjunto con el abasto que puedan ofrecer las aguas superficiales y las aguas de reuso (Ramírez, 2003).

CONCEPTOS DE GESTIÓN DE ACUÍFEROS

Los acuíferos y su funcionamiento

Un *acuífero* es una formación geológica (o parte de una formación o un conjunto de formaciones) que contiene el suficiente material saturado y permeable como para aportar cantidades significativas de agua a pozos y/o manantiales. En ocasiones, un acuífero forma parte de un conjunto mayor de acuíferos y acuitardos (unidades de poca permeabilidad relativa) interconectados en la horizontal o la vertical, los cuales constituyen un *sistema acuífero-acuitardo*, al que se le suele llamar sólo *sistema acuífero*. Con frecuencia los términos *acuífero* y *sistema acuífero* se utilizan de manera intercambiable, y éstos se deben siempre entender en función de la escala y el contexto de su uso.

Así, en los acuíferos o en los sistemas acuíferos el agua subterránea fluye desde las áreas de recarga hacia las áreas de descarga. Como componentes de la recarga del acuífero se tienen la recarga *difusa*, que es aquella que ocurre de manera espacialmente indiferenciada en superficies más o menos extensas, como es la que ofrece la porción de la lluvia que se infiltra y alcanza el nivel freático por percolación directa a través de la zona no saturada. Una recarga así también puede ocurrir por excedentes de riego en las zonas agrícolas, y por fugas en las redes de conducción de agua potable y de drenaje en las áreas urbanas.

Se tiene también la recarga *lineal*, la cual ocurre por infiltración a lo largo de ríos y arroyos, así como en canales principales de riego no revestidos. Otra forma de recarga es la *puntual*, en donde estarían incluidos los pozos de absorción o de inyección y los cuerpos de agua de dimensiones pequeñas, como pueden ser estanques y lagunas de infiltración.

La recarga puede también ocurrir a lo largo de los frentes de montaña, en donde una parte del agua que se precipita en las sierras puede ingresar al acuífero por circulación profunda a tra-

vés de las fracturas en la masa rocosa y/o por infiltración en la red de drenaje superficial sobre las laderas de las montañas. El acuífero puede también recibir filtraciones de agua desde acuíferos vecinos. En las zonas (semi)áridas los dos principales mecanismos de recarga natural son la recarga por infiltración en cauces y la recarga de frente de montaña (Chávez *et al.*, 1994; De Vries y Simmers, 2002).

La recarga también se puede clasificar como natural, inducida, incidental y artificial. La recarga inducida es el incremento en la recarga que se puede dar en respuesta al abatimiento de los niveles de agua que ocasiona la extracción por pozos. En las áreas agrícolas la recarga incidental puede ocurrir por excedentes de riego, y en las áreas urbanas por fugas en las redes de conducción de agua potable y drenaje. La recarga artificial, por su parte, supone que obras o instalaciones han sido construidas *ex profeso* para recargar el acuífero.

Por su parte, la descarga del acuífero puede también ser natural o artificial. La descarga natural puede ocurrir en manantiales, como caudal base a los cauces superficiales y filtraciones hacia lagos y embalses, por evaporación directa en humedales, por evapotranspiración de la vegetación freatófita, y como una descarga al mar en zonas costeras. El acuífero puede también conceder agua a acuíferos vecinos. La descarga artificial ocurre principalmente en los pozos de bombeo, aunque también se puede presentar en galerías filtrantes y en drenes agrícolas.

El cambio temporal del nivel de agua en un acuífero está determinado por la Ley de Conservación de la Masa, de modo que si el nivel de agua sólo cambia en el espacio pero no cambia en el tiempo, se dice que el acuífero se halla en un estado *estacionario*, y en este régimen de flujo el total de los caudales de entrada al acuífero es igual al total de los caudales de salida.

Pero si los niveles de agua también cambian con el tiempo, se dice que el acuífero se encuentra en un estado *transitorio*, y aquí la diferencia entre el total de los caudales de entrada y el total de

los caudales de salida es igual a la tasa de cambio del volumen de agua almacenada. Así, si las entradas (recargas) son mayores que las salidas (descargas), el acuífero incrementa su cantidad de agua almacenada y los niveles de agua se elevan; en contraste, si las recargas son menores que las descargas, se reduce la cantidad de agua almacenada y los niveles de agua descienden.

En un momento dado, puede suceder que en una porción del acuífero los niveles de agua se estén recuperando, mientras que en otra se estén abatiendo. Esta situación transitoria puede o no evolucionar hacia un estado estacionario y, en caso de hacerlo, el tiempo que transcurra para alcanzar ese estado dependerá de las dimensiones del sistema de flujo y de sus propiedades hidráulicas (Custodio y Llamas, 1976).

Rendimiento seguro y captura

Un concepto de gestión de acuíferos que se ha usado ampliamente en los últimos 80 años, es el llamado *rendimiento seguro*. Este concepto se expresa generalmente como "la magnitud de la extracción que es menor o igual que la recarga del acuífero". Esta expresión parece lógica, pero es simplista e inadecuada porque, entre otras cosas, deja de lado los impactos ecológicos y ambientales de la explotación por pozos; en especial ignora la descarga natural del acuífero (Sophocleous, 1997). Con frecuencia las corrientes superficiales se agotan mucho antes de que el bombeo alcance la magnitud de la recarga.

Con relación al "rendimiento seguro" basado en recarga, Custodio (2002) anota:

Además, ha sido erróneamente utilizado para establecer derechos de agua. Puede suceder que el aprovechamiento óptimo del agua subterránea no se relacione necesariamente con la recarga del acuífero cuando también se toman en cuenta los impactos económicos y sobre la calidad del agua que ocasiona la extracción.

Por su parte, Sophocleous (1997) aduce que un "rendimiento seguro" basado únicamente en la magnitud de la recarga es por lo general insostenible en el largo plazo. Esto es así, señaló, porque en la cuenca hidrológica se tiene una conexión dinámica entre las aguas subterráneas y otros recursos naturales, lo que conmina a adoptar un enfoque holístico, a dejar de determinar un rendimiento sustentable fijo, y a reconocer en su lugar que el rendimiento varía con el tiempo en la medida en que varían las condiciones ambientales.

Theis, el padre de la hidrogeología moderna, advirtió ya en 1940 que el considerar como "segura" una extracción que sea menor o igual que la recarga es una falacia, y enunció que ante una extracción adicional: "Un nuevo estado de equilibrio dinámico se alcanza solamente mediante un incremento en la recarga (recarga inducida), un decremento en la descarga, o una combinación de ambos efectos." A la suma del incremento en la recarga y el decremento en la descarga se le llama *captura*. La captura es un proceso dinámico y, para alcanzar un nuevo estado de equilibrio ante un aumento en la extracción por pozos, la captura tiene al final de cuentas que igualar a este aumento.

Aunque el concepto de captura prevé el incremento en la recarga ante una explotación por pozos (recarga inducida), Sophocleous (1997) señala que es extremadamente difícil distinguir entre la recarga natural y la recarga inducida si se pretende dimensionar el posible rendimiento sustentable de un acuífero. Por su parte, Bredehoeft (1997) acota que tanto la recarga como la recarga inducida son difíciles si no imposibles de cuantificar, agrega que por lo general la recarga queda determinada por la precipitación pluvial y no cambia con la explotación del acuífero. Mantiene: "Comúnmente la descarga natural es lo que cambia y hace posible que el acuífero alcance un nuevo estado de equilibrio... La captura de la descarga natural es lo que generalmente determina la magnitud del rendimiento sustentable."

En otra colaboración sobre el tema, Bredehoeft (2002) sostiene que la recarga y la descarga, al ser las componentes de entrada y de salida de un sistema acuífero, son cantidades importantes para entender cómo funciona ese sistema en particular, pero que la idea de que la recarga (entendida ésta como la recarga virgen previa a la explotación por pozos) es requerida para determinar la magnitud del rendimiento sustentable es un mito. Aquí este autor reiteró que la recarga es con frecuencia una función de condiciones externas, como son la precipitación, la vegetación y la permeabilidad del suelo, y que en muchas, si no en la mayoría de las situaciones, el caudal de recarga no puede ser impactado por la extracción en pozos.

Entonces, con apego a la teoría de Theis-Bredehoeft, una evolución típica de la respuesta de un acuífero ante el bombeo sería la siguiente. En condiciones previas a la explotación por pozos, los acuíferos se hallan en un régimen estacionario de flujo, en donde la descarga natural y la recarga del acuífero son de la misma magnitud. Con el inicio del bombeo en pozos se rompe el equilibrio y el acuífero entra en un régimen transitorio de flujo, en donde el agua de extracción es inicialmente suministrada en su totalidad por el almacenamiento del acuífero. Esto provoca un abatimiento del nivel de agua que se va propagando por el acuífero hasta alcanzar sus áreas de captura. Si con el tiempo el caudal de captura llega a ser de igual magnitud que la extracción por pozos, entonces el acuífero alcanza un nuevo estado de equilibrio dinámico, aunque con los niveles de agua ahora posicionados a una profundidad mayor que la original. Si se continúa incrementando la extracción en pozos, se podrán alcanzar nuevos estados de equilibrio mientras no se agote la descarga natural del acuífero.

El tiempo que transcurre antes de alcanzarse un nuevo estado de equilibrio dinámico puede ser muy largo, incluso de siglos en acuíferos de baja difusividad, la cual es el cociente de la transmi-

sividad y el coeficiente de almacenamiento (Custodio, 2002; Bredehoeft, 2002). Pero también es posible que el incremento de la extracción en el tiempo no permita que se alcance nunca un nuevo estado de equilibrio dinámico en el acuífero.

Disponibilidad

Si se entiende por *disponibilidad* de agua subterránea "el caudal máximo que se puede extraer de un acuífero, en adición a la extracción actual y al amparo de un cierto criterio, pero apuntando hacia la estabilización final de los niveles de agua"; entonces, bajo el viejo concepto de "rendimiento seguro" basado en la recarga, la disponibilidad sería la diferencia entre la recarga del acuífero y la extracción actual.

Como ya se mencionó, este concepto de "rendimiento seguro" basado en la recarga presenta sus deficiencias (ignora la descarga natural, por ejemplo), y la normatividad mexicana (Semarnat NOM-011-CNA-2000) en buena medida la supera definiendo la disponibilidad (media anual) como: "el volumen medio anual de agua subterránea que puede ser extraído de una unidad hidrogeológica para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas". Esta definición tiene el mérito de que ya incluye al medio ambiente como otro usuario más de las aguas subterráneas.

En el caso común de acuíferos cuya extracción se ha venido incrementando con los años, la disponibilidad se estaría reduciendo a medida que la extracción aumenta y, de hecho, la disponibilidad puede llegar a ser negativa. Entonces; una variante de la definición anterior que le daría a la disponibilidad un carácter más dinámico, al permitirle cambiar con el tiempo, sería la de considerar la extracción actual real en lugar de la extracción concesionada.

Por situación "actual" entenderemos la situación promedio anual en un periodo lo suficientemente largo para que no ocurra un predominio de años anómalamente secos o anómalamente húmedos. Pero estos periodos tampoco deben ser tan largos como para quitarle a la disponibilidad su carácter dinámico. Con esto, la selección de estos periodos estará sujeta a las condiciones particulares de cada región. De acuerdo con lo anterior, la disponibilidad actual (*DA*) de agua subterránea se podría determinar como:

$$DA = RTA - VEA - DNC \quad (1)$$

donde *RTA* es la recarga total actual (promedio anual en el periodo seleccionado y considerando todas las fuentes de recarga), *VEA* es el volumen de extracción actual (promedio anual en el mismo periodo) de agua subterránea, y *DNC* es la descarga natural comprometida (que puede incluir al caudal ecológico).

Con relación al uso de la ecuación (1), en primer lugar se advierte que el *VEA* puede ser muy incierto. En México la gran mayoría de los pozos no cuenta con un medidor de descarga, y el *VEA* se calcula por métodos indirectos. También cabe destacar que la recarga se estima frecuentemente mediante el método del balance hídrico, pero este método sólo produce estimaciones razonables para las zonas húmedas, porque ahí la magnitud de la recarga es relativamente grande comparada con las imprecisiones del método. En cambio, en las zonas (semi)áridas la pequeña cantidad de recarga calculada como la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración real, es por lo general menor que el ámbito de incertidumbre implicada en la determinación de la evapotranspiración (Scanlon *et al.*, 2002; De Vries y Simmers, 2002).

De Vries y Simmers (2002) agregan que a pesar de los numerosos estudios existentes, la determinación de los flujos de recarga

en las zonas (semi)áridas continúa siendo incierta, porque además de la escasez de información se tiene la alta variabilidad de la recarga en el espacio y en el tiempo, los cambios en el uso del suelo, las componentes de recarga indirecta como la que ocurre en cauces superficiales y de recarga localizada como la que ocurre en grietas y depresiones del terreno, y los impactos que produce la urbanización.

Asimismo, se reitera aquí que Bredehoeft (1997) sostiene que tanto la recarga natural como la recarga inducida son difíciles si no imposibles de cuantificar, y que en la mayoría de las situaciones la recarga no cambia por efecto de la explotación por pozos. Para este autor la recarga inducida es generalmente despreciable y la recarga natural (virgen) no es requerida para determinar la magnitud del rendimiento sustentable. Es la captura de la descarga natural lo que determina esta magnitud del rendimiento.

Así, con apego a la teoría de Theis-Bredehoeft, la disponibilidad actual se puede calcular de manera alternativa como:

$$DA = DNA + \Delta SA - DNC (2)$$

donde *DNA* es la descarga natural actual (promedio anual en el periodo seleccionado), ΔSA es el cambio actual (promedio anual en el mismo periodo) en el volumen de almacenamiento del acuífero, y *DNC* continúa siendo la descarga natural comprometida. Se anota que ΔSA es negativo cuando los niveles de agua se están abatiendo.

Estas dos maneras de determinar la disponibilidad son teóricamente equivalentes. En las dos se desprecia la recarga inducida que pueda ocurrir entre el final del periodo de cálculo y el momento en que se alcance el nuevo estado de equilibrio dinámico del acuífero, pero esta omisión parece ser intrascendente en el caso general.

Desde el punto de vista práctico y con relación a la ecuación (1), se advierte que por lo general la recarga (incluso la media anual), y con frecuencia también la extracción, son cantidades muy inciertas, y su incertidumbre se propaga hacia al cálculo de la disponibilidad. Esta situación se agrava cuando la extracción en pozos se incrementa con el tiempo, ya que con esto la disponibilidad de agua subterránea se va reduciendo en magnitud, y las grandes incertidumbres de la recarga y la extracción, al propagarse, pueden llegar a opacar a la disponibilidad calculada y hacer que este valor pierda su sentido.

Por su parte, el cálculo de la disponibilidad basado en la descarga natural (2) podría ser, en principio, menos impreciso que el basado en recarga y extracción, ya que las áreas de descarga son por lo general menos difíciles de identificar en campo, y algunas de estas descargas se pueden aforar o estimar con precisión aceptable. Sin embargo, la aplicación de este método al caso común de un acuífero que se encuentre en condiciones de abatimiento, implicaría también el cálculo de una diferencia entre dos cantidades inciertas (a la descarga natural se le suma el cambio "negativo" en el volumen de almacenamiento) y, al igual que con la ecuación (1), se produciría una propagación de error que afectaría el cálculo de la disponibilidad.

Sin embargo, la ecuación (2) ofrece la ventaja de poder describir el proceso de captura, es decir, la reducción de la descarga natural con el tiempo. Además, esta ecuación puede ser mucho más precisa que la ecuación (1) en condiciones de estado estacionario (ΔSA igual a cero), o cuando ΔSA sea relativamente pequeño comparado con DNA . En el caso de que ΔSA sea grande, la ecuación (2) también ofrece ventaja si se cuenta con una red de pozos de observación piezométrica de cobertura amplia, que permita determinar con la frecuencia necesaria el abatimiento promedio (en el espacio) del acuífero, y si también se cuenta con valores suficientemente confiables del rendimiento específico, S_y , en caso de acuí-

fero libre, o del coeficiente de almacenamiento, S , en caso de acuífero confinado.

La calibración de un modelo de flujo en estado transitorio puede aportar los valores de estos parámetros de almacenamiento, y si estos parámetros se obtienen mediante una calibración automatizada, es decir, en el marco estadístico del problema inverso, entonces también se podría evaluar su precisión de estimación.

Conviene subrayar aquí que el concepto de disponibilidad implica la transición de los niveles de agua hacia un nuevo estado estacionario (que no necesariamente sería el último estado de equilibrio dinámico alcanzable, a menos que no haya una descarga natural comprometida), y por lo tanto el cambio de almacenamiento del acuífero se deberá ir reduciendo (en valor absoluto) con el tiempo hasta llegar a ser cero.

La evaluación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos se ve afectada por la incertidumbre, porque muchas de las variables y parámetros hidrogeológicos son inciertos. Pero esto no siempre se reconoce, y datos inciertos, balances hídricos, y otros cálculos que se basan en ellos, son muchas veces presentados ilusoriamente como precisos. Sucede que el especialista se ve empujado frecuentemente a presentar cantidades muy inciertas como precisas, ya que los legos y los políticos tienden a pensar que el reconocimiento de esta incertidumbre significa falta de conocimiento o incompetencia por parte del profesional (Custodio, 2002).

Minado

Otro concepto que es también difícil de definir con precisión es el *minado* de un acuífero. Custodio (2002) anota que éste se podría definir como: "la condición de explotación del agua subterránea a un caudal que es mucho mayor que la recarga". Esta definición, puntualizó, sitúa el objetivo de la explotación en las reservas subterráneas y no en los recursos renovables. Por otra parte, con

el enfoque de Bredehoeft, quizá también se podría decir que la condición de minado ocurre si el caudal de extracción es mucho mayor que la descarga natural del acuífero.

Pero ya sea en términos de recarga o de descarga, podría ser difícil precisar de qué magnitud es un caudal “mucho mayor que...”, y también es posible imaginar un acuífero que se comienza a explotar a un caudal mucho mayor que la recarga, o la descarga, para luego reducir las extracciones hacia un rendimiento sustentable. Aquí podría ser difícil acordar si el acuífero estuvo alguna vez bajo condiciones de minado, ya que como lo señalan los mismos Custodio (2002) y Bredehoeft (2002), es necesario remover agua del almacenamiento para alcanzar una nueva condición de estado estacionario.

Esta situación pone de manifiesto una dificultad en la definición de minado cuando este término se aplica al agua subterránea. El punto es que cuando se explotan reservas minerales como los metales, no hay duda, se habla siempre de un recurso no renovable, mientras que en el caso de los acuíferos sí existe la posibilidad, aunque limitada, de renovación. Entonces, se podría decir que aunque al final se busque el rendimiento sustentable de un acuífero, éste está siendo minado mientras sus niveles de agua se estén abatiendo, ya que se está removiendo agua de la reserva subterránea. También se podría argüir que como “política de gestión”, una cosa es el minado y otra es el rendimiento sustentable, y así, si lo que se pretende es alcanzar dentro de un plazo razonable la estabilización de los niveles de agua, entonces no se podría estar hablando de minado como política de explotación del acuífero.

Aquí, el minado se interpretará más bien como política de explotación, y esto supone que de manera “permanente” el agua de extracción provendrá al menos parcialmente del almacenamiento del acuífero, lo que conducirá con el tiempo al agotamiento de la reserva subterránea.

Sin embargo, puede ocurrir que el abatimiento de los niveles de agua sea continuado desde el inicio de la explotación por pozos. De hecho, muchos acuíferos empiezan a explotarse con caudales bajos que se van incrementando gradualmente con el tiempo, lo cual no permite que se alcance nunca un nuevo estado estacionario. Una vez más, cabría preguntarse si en un caso así el acuífero estaría o no bajo condiciones de minado desde el momento mismo en que se iniciaron las extracciones.

Al respecto, cabe advertir que en la mayoría de estos casos el minado no es una decisión administrativa tomada por los primeros usuarios del acuífero, quienes quizá pensaron en un aprovechamiento sustentable y, en consecuencia, desde el punto de vista de gestión sería difícil establecer en qué momento se inició el minado, si es que se alega que esta condición está ocurriendo. Aquí es muy importante advertir que en el caso general la magnitud de la recarga es muy incierta, lo que puede hacer difícil aplicar la definición de minado que mencionó Custodio para dirimir esta situación.

Si la descarga natural (virgen) de un acuífero es insignificante, como sucede en algunas zonas desérticas, el concepto de rendimiento sustentable no es aplicable, ya que en esta situación toda explotación es minado. En estos casos, nadie parece cuestionar que el minado esté realmente ocurriendo.

Una definición de *minado* que podría ser de utilidad para propósitos de gestión es: "La política de explotación del acuífero que conlleva el abatimiento permanente de los niveles de agua a partir del momento en que, ignorando la descarga natural comprometida, la disponibilidad de agua subterránea se vuelve negativa." Esta definición también sitúa el objetivo de la explotación en las reservas subterráneas y no en los recursos renovables.

Aquí se podría argüir que con esta definición el minado es lo mismo que la "sobreexplotación", pero esto no es así, son conceptos diferentes. Por ejemplo, no sería correcto hablar de sobreex-

plotación para los acuíferos cuya descarga natural original es insignificante porque, como ya se mencionó, en estos casos toda explotación es minado. Por otra parte, la sobreexplotación (siguiente sección), al ser considerada como un calificativo de la percepción de impactos perjudiciales atribuibles al uso del agua subterránea, se puede presentar mucho antes que la condición de minado.

Así, cuando la descarga natural original del acuífero es insignificante, el minado sería una política de explotación "obligada" que tiene efecto desde el momento mismo en que se inicia la extracción por pozos. Sin embargo, cuando la descarga natural es significativa, el minado, como política de explotación (acordada o tolerada), puede comenzar más adelante de acuerdo con la definición que aquí se ha sugerido. Esta última situación se presenta en muchos de los principales acuíferos del centro y el norte de México, cuya descarga natural hace tiempo que se extinguió y están siendo explotados en condiciones de minado.

Si la descarga natural de un acuífero se ha extinguido, y no es posible que pueda ser restablecida por la actual generación de usuarios o no se tenga la intención de restablecerla, aún así es posible concebir un cierto tipo de rendimiento sustentable del acuífero, consistente en reducir la extracción en pozos hasta que los niveles de agua se estabilicen en un estado de equilibrio dinámico. Esto es equivalente a reducir la extracción hasta igualar la recarga.

Sin embargo, se debe estar consciente que esta estabilización de niveles puede darse a profundidades tales que sea incosteable la extracción del agua para algunos usos, el riego agrícola por ejemplo. Además, la calidad del agua de extracción a esas profundidades puede no ser apta para los usos deseados; aunque aquí cabe imaginar que quizá las tecnologías del futuro pudieran darle al agua subterránea un tratamiento costeable para su aprovechamiento sustentable.

¿Sobreexplotación vs. planeación?

Una interpretación muy generalizada del concepto de *sobreexplotación* es reportada por Pulido-Bosch (1998), y reza:

La sobreexplotación de un acuífero se podría definir como la extracción del agua del mismo en una cantidad superior a la correspondiente a su alimentación (recarga), todo ello referido a un periodo de tiempo suficientemente largo como para diferenciar las consecuencias similares que tendrían periodos anómalamente secos.

Es claro que esta definición es consistente con el concepto de "rendimiento seguro" basado en la recarga, y aquí se han señalado ya algunas deficiencias importantes de este concepto. Por ejemplo, los ambientalistas podrían argüir que un acuífero entra en sobreexplotación una vez que los caudales de descarga han disminuido lo suficiente como para ocasionar un daño perceptible a algún ecosistema. Y esto podría suceder mucho antes que la extracción en pozos alcanzara la magnitud de la recarga. Por razones como ésta, Pulido-Bosch (1998) anota que la definición y la caracterización de la sobreexplotación de un acuífero sigue siendo un asunto complejo.

Como ya se mencionó, ante la extracción en pozos, los niveles de agua de un acuífero pueden abatirse durante mucho tiempo antes de que se alcance un nuevo estado de equilibrio dinámico. Para algunos este abatimiento duradero podría significar una condición de sobreexplotación del acuífero, pero para otros esto no sería más que una situación transitoria, necesaria para darle un uso benéfico al agua subterránea, y que no atenta contra la sostenibilidad final del aprovechamiento del recurso. Aquí, la ecuación (2) podría ayudar a establecer si éste es o no el caso, y la dinámica del proceso de captura se podría simular mediante un modelo matemático de acuífero (Bredehoeft, 2002).

Así, para algunos un abatimiento duradero podría no significar una sobreexplotación, pero ciertamente cuando se habla de sobreexplotación, ésta se caracteriza por un abatimiento persistente de los niveles de agua. En la práctica se suele considerar que hay sobreexplotación cuando se observan o perciben ciertos efectos indeseables, como son la reducción y el posible agotamiento de la descarga natural del acuífero en perjuicio de los ecosistemas, el incremento de los costos de bombeo ante la profundización de los niveles de agua, la disminución gradual del gasto en los pozos de producción, la inutilización de obras de captación, el deterioro de la calidad del agua de extracción, asentamientos diferenciales del terreno, impactos socioeconómicos adversos y problemas de tipo legal.

El trabajo más completo y actualizado sobre la sobreexplotación de acuíferos se debe a Custodio (2002), y a continuación se listan algunas de sus conclusiones más importantes:

1. Cualquier explotación del agua subterránea conlleva algunos impactos negativos, los cuales deben ser razonablemente pequeños, tolerables, y compensables, tomando en consideración la cantidad de agua subterránea, su calidad, su disponibilidad en espacio y tiempo, costo, capacidad técnica y administrativa para su uso, y la preservación razonable del medio ambiente y de los ecosistemas asociados. No hay una solución única, sino acuerdos que pueden evolucionar con el tiempo.
2. No es posible ofrecer una definición de sobreexplotación basada en reglas simples que sea segura y de una aceptación amplia, ya que no solamente están ahí implicados factores técnicos y científicos, y asuntos relacionados con la cantidad y la calidad del agua, sino que también los factores económicos, sociales y políticos son de considerar.
3. El término "sobreexplotación de acuífero" puede ser un calificativo que resulta de la percepción de algunos impactos indeseables del uso del agua subterránea, y esta percepción puede variar de acuerdo con el punto de vista de los distintos individuos y grupos de interés.

4. Lo que se necesita para la gestión y la toma de decisiones es una medida de los impactos negativos de la explotación del acuífero en el marco de balances geohidrológicos de corto y de largo plazo elaborados bajo escenarios realistas. Esto puede requerir de la modelación matemática del flujo y del transporte de masa sobre la base de un conocimiento firme del sistema acuífero y de un monitoreo adecuado.

5. La sobreexplotación, e incluso el minado de la reserva subterránea, no son necesariamente malos desde un punto de vista ético cuando se enmarcan en un contexto regional. El aprovechamiento del agua subterránea conlleva necesariamente algunos impactos negativos. La ética se ve agredida cuando no se deriva un beneficio social en la región, y los perjuicios ambientales y sociales, así como los costos crecientes del agua se transfieren a otros y a las generaciones venideras, los que pudieran carecer de los recursos económicos necesarios para enfrentarlos.

Por último, excluyendo a los acuíferos en donde la única opción de explotación posible es el minado, se tiene el caso común de acuíferos que ya desde hace tiempo agotaron su descarga natural con el consiguiente perjuicio a los ecosistemas, causando un daño que es por lo general irreversible. En estos casos se puede pensar que si ahora se instrumentaran las acciones necesarias (desprendidas de un plan de manejo científicamente elaborado, a más de social y económicamente viable), que condujeran a la estabilización de los niveles piezométricos a profundidades que permitan la extracción económica de un agua de calidad adecuada para los usos y actividades productivas existentes o proyectadas a futuro en la región, entonces se podría estar hablando más de una explotación *planificada* que de una sobreexplotación del acuífero.

Dejando de lado la difícil posibilidad de estabilizar los niveles de agua mediante la recarga artificial, esta idea de explotación planificada supone la reducción de la extracción hasta igualar por lo menos la recarga del acuífero. Sin embargo, el aprovechamien-

to sustentable del recurso sólo se alcanzaría cuando efectivamente se hayan estabilizado los niveles de agua.

Una razón que frecuentemente se aduce para explicar nuestra actitud actual hacia la cuantificación (en la hidrología subterránea) es que los organismos financieros, los directivos, y los abogados dictan la manera en que conducimos nuestro negocio. Los directivos encuentran fácil tomar decisiones cuando se les proporcionan números que cuantifican un recurso, un problema, o un riesgo. Mientras que esta lógica es simple de entender, la dificultad esencial es que los fundamentos de nuestra ciencia no nos permiten generar tales números con mucha confianza. Sin embargo, esta limitación no lesiona nuestra habilidad para resolver problemas prácticos; significa simplemente, que debemos mantener un enfoque abierto hacia el entendimiento y el manejo de los sistemas hidrológicos (Narasimhan, 1998).

EVALUACIÓN Y MONITOREO

El diseño de las políticas de gestión del agua subterránea y su instrumentación eficaz requieren del conocimiento del estado hidráulico (piezometría e hidrometría) y químico de los acuíferos, y de la respuesta del sistema hacia el esquema de explotación que se establezca. Es decir, es necesario evaluar con la frecuencia necesaria la política de explotación adoptada para poder determinar si está generando los beneficios esperados, o si conviene modificarla. Pero como lo que no se mide no se puede administrar, se insiste aquí en la importancia del monitoreo general de los sistemas hidrológicos.

La toma de decisiones relativas al manejo de un acuífero se pueden realizar al nivel diario, mensual o anual. Pero cuando se habla de plazos largos, es importante mantener un programa de medición de los niveles de agua en pozos de observación piezométrica, ya que estos datos son la principal fuente de información acerca de

los efectos de los esfuerzos hidrológicos que actúan en los acuíferos, en donde el bombeo en pozos es por lo general el esfuerzo más relevante para los fines de gestión.

Aunque los datos piezométricos recabados durante días o meses son útiles para determinar las propiedades hidráulicas del acuífero, se requiere medir los niveles de agua durante años o decenios para determinar los efectos de largo plazo de la explotación del acuífero, y para obtener un registro hidrológico que defina las fluctuaciones de los niveles de agua y describa la tendencia temporal de los mismos (Alley y Taylor, 2004). El registro de largo plazo de los niveles de agua proporciona una información muy valiosa, que nos permite entender y corregir los problemas que han emergido en respuesta a las prácticas regionales y locales de extracción del agua subterránea y a los cambios de uso del suelo.

Alley y Taylor (2004) señalan que un programa amplio de monitoreo de los niveles de agua en un acuífero debe considerar a las áreas importantes afectadas por el bombeo en pozos, las áreas de explotación futura del agua subterránea, las áreas principales de recarga, la interacción con las aguas superficiales, y el monitoreo de la calidad del agua. Idealmente, los niveles de agua se deben medir en pozos terminados a diferentes profundidades, reconociendo así la naturaleza tridimensional de los sistemas de flujo subterráneo. También, idealmente, un registro de largo plazo de los niveles de agua debe abarcar el periodo comprendido entre el estado natural y el estado actual de desarrollo de los sistemas acuíferos.

Con relación a este último punto se advierte que en México, así como seguramente en muchos otros países, por lo general son muy pocos los datos piezométricos con los que se cuentan, o incluso no existen, que correspondan a la época previa al desarrollo de los acuíferos que actualmente están sujetos a un bombeo importante. Esto representa una desventaja cuando se busca lograr un mejor entendimiento del funcionamiento de estos sistemas,

por lo que se recomienda que en la actualidad no solamente se efectúe el monitoreo de los acuíferos sometidos a una explotación considerable, sino también el de aquéllos denominados "subexplotados". La piezometría proporciona además datos que son esenciales para la calibración y la evaluación del desempeño de los modelos matemáticos de acuífero, lo cual se ilustrará en la siguiente sección.

Cabe notar que la información sobre la extracción del agua subterránea puede ser crítica para la interpretación correcta de los datos piezométricos. Los volúmenes de extracción son también requeridos en el cálculo del balance de las aguas subterráneas y para vigilar el cumplimiento de la normatividad existente. Por estas razones, no sólo la piezometría sino también la hidrometría son de la mayor importancia para los fines de evaluación y de gestión de los sistemas acuíferos.

Por otra parte, se anota que las aguas subterráneas sirven a distintos usos, en donde destaca el consumo humano, el riego agrícola y la demanda industrial. Las aguas subterráneas son también la fuente de una gran porción del agua superficial en muchas regiones. Para verificar la aptitud de uso del agua subterránea, su calidad se debe evaluar (o monitorear). El propósito del monitoreo consiste en definir las características físicas, químicas y biológicas del agua subterránea. Si estas características no satisfacen los requerimientos del uso deseado o si el agua subterránea impone un riesgo a la salud humana o al medio ambiente, se pudiera pensar entonces en su tratamiento o remediación.

En el caso de la contaminación de acuíferos, es especialmente importante definir el propósito de un programa de monitoreo con antelación al mismo, a fin de poder definir o seleccionar los procedimientos, las técnicas y los análisis apropiados para satisfacer las necesidades específicas del proyecto. Cuatro tipos de programas de monitoreo son comúnmente instrumentados (Houlihan y Lucia, 1999):

1. monitoreo de *detección*. Se usa para detectar el impacto de una fuente potencial de contaminación sobre la calidad del agua subterránea; aquí se estudia el marco hidrogeológico y geoquímico del sitio, se evalúan las condiciones antecedentes (características del agua no impactada), se diseña el sistema general de monitoreo, se establecen los métodos de muestreo y análisis, y de evaluación de los datos;
2. monitoreo de *valoración*. Se usa para evaluar la naturaleza y la propagación de contaminantes que ya han sido detectados en el agua subterránea, y para recabar datos que puedan ser útiles para el diseño del sistema de remediación del acuífero;
3. monitoreo de *acción correctiva*. Si los datos del monitoreo de valoración confirman la presencia de contaminantes a concentraciones que excedan la norma, se puede requerir entonces de un monitoreo de acción correctiva, el cual se usa para evaluar el impacto del remedio instrumentado sobre la concentración de los contaminantes, y también como una herramienta para evaluar la efectividad del remedio; y
4. monitoreo de *desempeño*. Se usa para verificar que los elementos del sistema de remediación satisfagan sus respectivos criterios de diseño.

Se reitera aquí que aun cuando no se tengan evidencias de contaminación del agua subterránea, los datos hidrogeoquímicos recabados sistemáticamente en pozos de monitoreo son de utilidad porque coadyuvan, en combinación con los datos hidroclimáticos, hidrológicos e hidrogeológicos, a entender y a definir mejor las características del sistema de flujo subterráneo.

Como un ejemplo del grado de conocimiento (evaluación y monitoreo) que se puede tener de los sistemas hidrológicos, y en especial el del recurso hídrico subterráneo, se presentan a continuación algunos resultados y conclusiones del Programa Hidráulico de Gran Visión (PHGV) del estado de Chihuahua (CNA, 1997), que pudieran ilustrar una situación común al nivel nacional.

La elaboración del PHGV incluyó un diagnóstico sobre la situación y condiciones de aprovechamiento de los recursos hídricos en la entidad. Este programa, como su nombre lo indica, ofrece planteamientos generales o de gran visión, y proporciona una primera aproximación o plataforma para el desarrollo posterior de un Plan Estatal Hidráulico de Chihuahua, con un horizonte de planeación de 25 años, que deberá alcanzar el suficiente nivel de detalle para sustentar cuantitativamente la gestión integral del agua y apoyar técnicamente la elaboración y aplicación de reglamentos de explotación y uso de las fuentes de agua.

Aunque no lo menciona explícitamente, el PHGV ya sugiere el enfoque moderno de administración del agua, mediante la alusión a conceptos tales como descentralización, participación ciudadana y desarrollo sustentable.

En cuanto a la disponibilidad de aguas superficiales, el PHGV menciona que, en virtud de su distribución espacial, el agua superficial disponible en el estado de Chihuahua es poco aprovechable, y señala además lo siguiente:

Se concluye que la cantidad de agua superficial aprovechada en Chihuahua, no es posible incrementarla significativamente mediante la construcción de nuevos proyectos; sin embargo, la sustentabilidad, confiabilidad e incremento de su aprovechamiento, pueden lograrse mediante un manejo eficiente de las aguas superficiales en conjunto con las subterráneas incrementando la eficiencia en la aplicación del agua en los cultivos.

En relación con la disponibilidad de aguas subterráneas, el PHGV indica que se han identificado 60 acuíferos de carácter regional en el estado de Chihuahua, y que:

El nivel de estudios es muy variable. En algunos casos se estudia parcialmente una zona y no la unidad geohidrológica completa. En acuíferos regionales no está definida claramente la interacción en-

tre las diversas unidades geohidrológicas que lo constituyen. En la mayoría de las unidades geohidrológicas no se dispone de un censo actualizado de los aprovechamientos de agua subterránea...

En algunas zonas, en las que se han realizado estudios en una fecha determinada, no se ha dado seguimiento a la evolución del comportamiento y validación del estudio, ni actualizado o profundizado el nivel de conocimiento del acuífero, y la mayoría de los estudios son anteriores a 1986. El porcentaje de pozos con medidor volumétrico es mínimo (1%). La estimación de extracciones se hace con base en un censo (generalmente no actualizado) y estimación del tiempo de bombeo.

Se dispone de escasa hidrometría superficial para determinar la interacción entre acuíferos y corrientes superficiales y los parámetros geohidrológicos se han estimado con muy escasas pruebas de bombeo. Las mediciones piezométricas son incompletas, intermitentes y fueron suspendidas en 1990 para la mayoría de las unidades geohidrológicas.

La información se encuentra dispersa en estudios realizados por diversas dependencias e instituciones y la información geohidrológica no está estandarizada.

En la mayoría de las unidades geohidrológicas no está definida una red de monitoreo de calidad del agua, cuya intensidad dependa de la problemática particular de cada zona. El muestreo y el análisis de laboratorio son escasos y dispersos. De igual forma, en la mayoría de las unidades geohidrológicas no está definida una red de monitoreo piezométrico...

Como se advierte en el diagnóstico del PHGV, se tienen muchas carencias y deficiencias en el conocimiento, evaluación y monitoreo de los acuíferos en el estado de Chihuahua. Este rezago de información compromete las acciones de planeación hidráulica y gestión integral del agua, por lo que es urgente que alguna institución (existente o de nueva creación en la entidad) tome cartas en el asunto y haga suyas las tareas de ejecución, o contratación

y supervisión, de los estudios hidrológicos, hidrogeológicos e hidroeconómicos que sea necesario realizar, actualizar o profundizar; de diseñar, instalar y mantener las redes de monitoreo hidráulico y químico de las aguas superficiales y subterráneas en la entidad, y de complementar todo esto con la construcción o actualización de modelos de simulación hidrodinámica y de transporte de masa, que analicen y evalúen cuantitativamente los sistemas hidrológicos en apoyo a los procesos permanentes de planeación y gestión.

Desafortunadamente, la situación en el estado de Chihuahua que describe el PHGV puede ser un ejemplo de la situación general actual en el país, aunque quizá con algunos avances específicos que se hayan logrado recientemente en otros estados y en Chihuahua mismo. Una excepción a esta situación la constituye Guanajuato, en donde el gobierno del estado a través de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) ha adoptado desde el año de 1995 el enfoque sistémico en el manejo de los recursos hídricos, y se ha dado a la tarea de generar la información necesaria para sustentar los procesos de planeación y de gestión del agua en ese estado. Entre otras funciones importantes, la CEAG tiene a su cargo, ya sea por administración o por contratación, la realización y actualización de estudios relacionados con la cantidad y la calidad de las aguas superficiales y subterráneas en el estado, en donde se incluye el monitoreo hidráulico y químico, la construcción, auditoría y rediseño de modelos matemáticos de acuífero, y la elaboración de estudios y modelos hidroeconómicos.

Es importante señalar aquí que la actual administración federal se ha propuesto establecer una red de monitoreo integrada en cada cuenca y/o acuífero; y al respecto, se reporta que se está trabajando para alcanzar una integración real, que incluya la operación y el mantenimiento de las distintas redes (hidroclimatológica, meteorológica, de calidad del agua y de aguas subterráneas) al nivel de algunas cuencas seleccionadas, y desarrollando un

sistema de coordinación con las comisiones estatales de agua, los consejos de cuenca y los comités técnicos de aguas subterráneas (Arreguín y Trueba, 2003).

La insuficiencia en la planeación, monitoreo y control del uso de las reservas locales y regionales de agua subterránea ha resultado en muchos impactos perjudiciales, como son los niveles de agua en extremo abatidos, la intrusión salina en zonas costeras, la subsidencia del terreno, y la reducción e incluso agotamiento del caudal base a los cauces superficiales (Ragone y Masters, 2003). Todos estos problemas se presentan en México, especialmente en las zonas (semi)áridas del centro y del norte del país.

Para decidir que grado de "sobreexplotación" es aconsejable o admisible hace falta la consideración detallada y actualizada de los efectos de la explotación y las medidas correctivas que se adopten. Para esa decisión no basta con reglas generales y el apoyo de algunas observaciones indirectas. Se necesitan observaciones de control, buen conocimiento del acuífero y cálculos o modelación del comportamiento, y todo ello en el marco de un conjunto de objetivos y políticas establecidas por una institución de gestión, con la implicación de aquellos que tienen un interés en el agua subterránea, y teniendo en cuenta las condicionantes ambientales y sociales (Custodio, 2002).

MODELOS DE SIMULACIÓN DE ACUÍFEROS

Un *modelo* se puede definir simplemente como una representación de un sistema real o de un proceso. Un modelo *conceptual* es una hipótesis acerca del modo de operar de ese sistema o proceso, y se puede expresar cuantitativamente como un modelo matemático. Los modelos *matemáticos* son abstracciones que representan procesos como ecuaciones, propiedades físicas como coeficientes en las ecuaciones, y que calculan el estado o el potencial del sistema como variables (Konikow y Reilly, 1999).

Un modelo matemático se puede definir también como una ecuación o conjunto de ecuaciones que simulan de manera aproximada la relación estímulo-respuesta de un sistema. Los modelos son así herramientas de cómputo que se pueden utilizar para analizar y evaluar los sistemas acuíferos, y para predecir su respuesta ante estímulos tales como el bombeo en pozos y como las acciones correctivas propuestas en caso de contaminación.

En la mayoría de los casos los modelos predictivos se han utilizado en el llamado modo de *crisis*, es decir, el modelo se ha construido para responder a alguna interrogante específica relacionada con alguna decisión administrativa urgente, y una vez que ha servido a este propósito, se archiva o se olvida (Anderson y Woessner, 1992). Pero un modelo matemático se puede utilizar también en el modo de *gestión*, es decir, como una herramienta de apoyo para la planeación y la gestión hídricas, y en este caso el modelo provee de elementos cuantitativos para la toma de decisiones relativas al manejo del acuífero, que pudieran ser tomadas al nivel diario, mensual o anual.

Para los fines de planeación y de gestión del agua es necesario responder a preguntas tales como: ¿cuál será el abatimiento de los niveles de agua durante los próximos cinco o diez años si se continúa con el esquema de explotación actual?, ¿cuál será la evolución de los niveles de agua si se reducen o se incrementan en un determinado porcentaje las extracciones por bombeo, o si se mantiene el caudal total de extracción pero se cancelan algunos pozos existentes y se instalan pozos nuevos en otros sitios?, ¿en qué magnitud se recuperarán los niveles de agua, o en cuánto se reducirá el ritmo de abatimiento, si se construye un determinado sistema de recarga artificial?, ¿en cuánto tiempo algún contaminante presente en el acuífero alcanzará los pozos de uso potable?, ¿cuál será la reducción del caudal base de un río y la pérdida de vegetación ribereña dentro de los próximos 20 años si en cierta zona del acuífero se ubica un nuevo campo de pozos de bombeo?,

¿cuál es el área de captura de los pozos de abastecimiento para un núcleo urbano? o bien, ¿quiénes serán los usuarios afectados, y en qué medida, ante la operación de pozos adicionales en un nuevo proyecto de producción agrícola? Respuestas cuantitativamente sustentadas a éstas y a otras interrogantes relacionadas con la planeación y la gestión hídricas sólo se pueden ofrecer mediante el uso de modelos matemáticos bien construidos.

Con relación a los conceptos de gestión del agua subterránea que aquí se han revisado, los modelos matemáticos pueden emplearse para simular el proceso dinámico de la *captura*, en donde uno de los objetivos más interesantes podría ser el de estimar el tiempo que le llevaría al acuífero el alcanzar una nueva condición de estado estacionario. Pero si la decisión administrativa consiste en el *minado* del acuífero, aquí los modelos matemáticos son útiles para predecir los abatimientos de los niveles de agua ante los diversos esquemas de explotación propuestos, lo que ayudaría a seleccionar aquel que ofreciera el mayor beneficio económico y social para la región, y a estimar el tiempo en que se agotaría la reserva subterránea.

Los modelos matemáticos tienen un uso común en acuíferos sometidos a una explotación intensa, la cual puede haber ya conducido a la aparición de impactos negativos ambientales, económicos o sociales. En un caso así, si la decisión administrativa consiste en alcanzar el rendimiento *sustentable* dentro de un plazo determinado, es decir, si se opta por una explotación *planificada* con miras a la sustentabilidad, entonces las condiciones y el grado de explotación del acuífero que se tengan al momento de elaborar el plan van a ser determinantes en su diseño. Y si la planeación y la gestión hídricas se entienden como procesos permanentes, entonces los modelos matemáticos van a ser uno de los elementos principales para el análisis *sistemático* de las políticas de manejo de los acuíferos (Banco Mundial-CNA, 1999).

La construcción de modelos matemáticos

La construcción de los modelos matemáticos de acuífero se efectúa de acuerdo con un *protocolo*, en donde destacan como acciones principales el desarrollo de un modelo conceptual del funcionamiento hidrogeológico, el diseño del modelo, su calibración, y las simulaciones predictivas (Anderson y Woessner, 1992).

En el modelo conceptual se identifican las unidades hidroestratigráficas y las fronteras del sistema, se plantea la ecuación de balance geohidrológico y se cuantifican sus componentes, y se definen las características del sistema de flujo. Después de haber seleccionado un código de computadora que resuelva la ecuación de flujo subterráneo, se procede al diseño del modelo numérico, lo cual incluye la discretización del espacio y del tiempo, la especificación de condiciones iniciales y de frontera, y la asignación de valores preliminares de las propiedades de acuífero y de los esfuerzos hidrológicos.

En la práctica, la información disponible para la construcción de un modelo matemático es por lo general escasa, los valores de las propiedades de acuífero obtenidos en campo están sujetos a error, y los valores estimados de las componentes del balance geohidrológico presentan también diversos grados de incertidumbre. En resumen, normalmente se desconocen muchos de los elementos de un sistema geohidrológico, y por tanto los modelos se calibran.

La calibración consiste en obtener un conjunto de valores de los parámetros del modelo (propiedades de acuífero, términos fuente-resumidero, condiciones iniciales y de frontera) que consiguieren que el modelo reproduzca con una aproximación aceptable el historial piezométrico del acuífero, es decir, la evolución histórica de sus niveles de agua en el caso de un régimen transitorio de flujo, o la distribución espacial de los mismos en el caso de estado estacionario, en donde se excluyen las condiciones iniciales.

El modelo calibrado, y preferentemente sometido a pruebas de desempeño con resultados aceptables, podrá ser utilizado entonces para predecir la evolución de los niveles de agua ante distintas alternativas de explotación futura del acuífero.

Este protocolo se describió aquí en relación con los modelos de flujo, pero se aclara que con las particularidades del caso, también es aplicable a otro tipo de modelos, como son los modelos numéricos de transporte de masa, en donde ahora la variable de estado es la concentración de un soluto.

La incertidumbre en los modelos de acuífero

La incertidumbre es una propiedad inherente a la cuantificación de los sistemas subterráneos, y dimana de nuestra incapacidad para medir, entender, o representar todas las características del sistema real (Gorelick, 1997).

Konikow y Bredehoeft (1992) reportaron tres fuentes de error que se presentan al aplicar los modelos matemáticos de acuífero a problemas de campo. Una fuente son los errores *conceptuales*, es decir, concepciones erróneas de los procesos básicos que ocurren en el sistema; entre estos errores se tienen la exclusión de procesos importantes y la representación inapropiada de los procesos en el modelo. Una segunda fuente de error está en los errores *numéricos* provenientes del algoritmo de solución de la ecuación de flujo o de transporte; estos incluyen los errores de truncación, errores de redondeo y la dispersión numérica. Una tercera fuente de error procede de las *incertidumbres e insuficiencias en los datos de entrada*, lo que refleja nuestra incapacidad de describir completamente y con unicidad las propiedades de acuífero, los esfuerzos hidrológicos y las condiciones de frontera.

Por su parte, Konikow y Reilly (1999) mencionaron que en la mayoría de las aplicaciones, los problemas de conceptualización

y los relacionados con la incertidumbre de los datos de entrada son las fuentes de error más comunes. Una descripción amplia de los errores en los datos hidrogeológicos, sobre todo en su relación con los modelos, la proporcionaron Cooley y Naff (1990) y Gorelick *et al.* (1993).

La mayoría de los modelos de acuífero que se han construido y que se usan hoy día son modelos matemáticos determinísticos. Los modelos *determinísticos* se basan en las leyes de conservación de la masa, del impulso y de la energía, y describen las relaciones causa-efecto en el sistema. La hipótesis subyacente es que si se tiene un alto grado de entendimiento de los procesos de estímulo-respuesta, la respuesta del sistema a cualquier esfuerzo hidrológico se puede predeterminar, aun cuando los nuevos esfuerzos estén fuera del ámbito de los valores que se hayan presentado históricamente (Konikow y Reilly, 1999).

Los modelos determinísticos tienen con frecuencia un bajo poder predictivo. Aun cuando se tengan numerosos datos de campo, siempre habrá una incertidumbre asociada con las propiedades, esfuerzos, y condiciones de frontera del sistema subterráneo bajo estudio, lo cual ha conducido a investigar la naturaleza de esta incertidumbre y las mejores maneras de abordarla. Así, el enfoque *estocástico* reconoce que las variables hidrológicas están afectadas por la incertidumbre y las considera como aleatorias. Esta aleatoriedad conduce a definir los modelos de acuífero en un contexto estocástico, y las predicciones se ofrecen en términos probabilísticos (Dagan, 1997).

Por ejemplo, la incertidumbre en la carga hidráulica causada por la incertidumbre inherente a los parámetros del modelo se puede calcular mediante el método Monte Carlo, en donde se generan múltiples realizaciones de la distribución de parámetros y cada una de éstas se usa en el modelo de simulación para producir, al terminar, una serie de realizaciones de la carga hidráulica, de donde se calcu-

lan la media y la varianza de la carga simulada. Esta es una manera en que los modelos estocásticos evalúan la incertidumbre.

Modelos de gestión de acuíferos

Los datos de entrada para los modelos de simulación de acuíferos se puede dividir en aquellos que describen a los parámetros físicos y a las características numéricas, y aquellos que describen a las variables de control (administrativo). La extracción en pozos es por lo general la más importante de las variables de control. Así, el problema de gestión se puede concebir como el de determinar la localización de los pozos y sus caudales de extracción que produzcan el efecto deseado en el acuífero.

A medida que crece la complejidad del problema, decrece la habilidad del gestor para determinar intuitivamente el conjunto de variables de control que producirán una solución satisfactoria, y para apoyar al analista en la resolución de problemas de gestión complejos, se requiere de herramientas analíticas basadas en el acoplamiento de los modelos de simulación de acuíferos con métodos de optimización. Así el problema de gestión del agua subterránea se puede plantear en la forma de un problema de optimización que se puede resolver matemáticamente (Ahlfeld y Mulligan, 2000).

Los primeros modelos de gestión de acuíferos fueron determinísticos, pero como ya se comentó, en el mundo real la predicción del comportamiento de los sistemas es incierta. Gorelick (1997) advierte que esta incertidumbre nos obliga a sobrediseñar los esquemas de gestión y/o a aceptar un mayor riesgo de que la política de gestión diseñada pueda fallar. Este autor reporta que los desarrollos recientes en la simulación-optimización de acuíferos se han enfocado a formular este tipo de problemas en términos probabilísticos, y también propuso algunas maneras de incorporar la incertidumbre en los modelos de gestión.

Auditoría y rediseño de los modelos de acuífero

Cuando un modelo se utiliza en el modo de *gestión* debe llevarse en su aplicación y construcción hasta las etapas de *auditoría* y *rediseño*. La auditoría consiste en comparar la predicción del modelo con el comportamiento observado del acuífero en el mismo lapso, para así examinar la exactitud de las predicciones.

Al auditar los modelos de acuífero suelen aparecer discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones de campo, que en el caso general se deben principalmente a problemas de conceptualización o con los datos de entrada. Así, el mayor beneficio de la auditoría consiste precisamente en identificar los errores y/o deficiencias que existan en los modelos conceptuales originales y coadyuvar a determinar la mejor manera de subsanarlos. Estos errores o deficiencias son esperados en todos los modelos matemáticos de acuífero, y su causa principal radica en las limitaciones que imponen los generalmente escasos e inciertos datos de campo en los que descansa la construcción de los modelos.

Konikow y Reilly (1999) manifiestan que si el modelo se emplea para realizar predicciones relacionadas con un problema o con un sistema que sea de un interés continuo para la sociedad, entonces el modelo deberá ser periódicamente auditado, o recalibrado, a fin de incorporar la nueva información que se vaya recabando o generando, tal como la relacionada con los cambios en los esfuerzos hidrológicos actuantes, o bien para realizar adecuaciones en la conceptualización del sistema.

La auditoría conduce a un mejor entendimiento del comportamiento de los sistemas acuíferos y aporta nuevos elementos para el rediseño de los modelos matemáticos. En este proceso también se acrecienta considerablemente la cantidad de información de campo utilizada y se evalúa mejor su calidad y representatividad, de modo que los modelos auditados y rediseñados alcanzan una mayor confiabilidad y poder predictivo.

En México, la CEAG tiene establecido un programa de auditoría y rediseño de los modelos matemáticos de acuífero, en donde algunos de los modelos de flujo de las 15 zonas acuíferas más importantes de la entidad ya se han desarrollado hasta estas etapas (CEAG, 2002).

COMENTARIOS FINALES

En este análisis de conceptos relevantes a la gestión de las aguas subterráneas se advierte que los acuíferos en general pueden presentar distintas condiciones y grados de explotación. Por ejemplo, se tienen acuíferos en algunas zonas desérticas cuya recarga (y descarga) natural es insignificante, y en ellos toda explotación por bombeo conlleva el minado de la reserva subterránea.

Se tienen también acuíferos con una descarga natural considerable en donde habrá que tomar decisiones respecto a su grado de explotación adicional. Si se opta por su aprovechamiento sustentable, entonces se tendrá que definir un valor cuantitativo de su descarga natural comprometida, la cual podrá incluir un caudal ecológico en la forma de descarga en manantiales, flujo base a corrientes superficiales o evapotranspiración en las áreas de vegetación freatófita.

En el caso de acuíferos que estén en condiciones de minado, se deberá decidir si se continúa con esta política, o si se opta por trabajar en favor del rendimiento sustentable. El indicador de sustentabilidad es la estabilización final de los niveles de agua. Para los acuíferos que se encuentren en esta situación, la estabilización de los niveles sólo se podrá lograr mediante la reducción de las extracciones, aunque la recarga artificial también puede ayudar en algunos casos.

Los conceptos que aquí se han revisado, como son el *rendimiento seguro*, la *captura*, la *disponibilidad*, la *sobreexplotación* y el *minado*, aun cuando presenten dificultades para su definición

o caracterización, nos proporcionan un marco de referencia en donde se pueden plantear los problemas relacionados con la explotación y la gestión del agua subterránea. Este marco conceptual nos ayuda a analizar la problemática de acuíferos específicos y nos proporciona el contexto para decidir, como sociedad, a dónde queremos llegar cuando hacemos uso de las aguas subterráneas.

Pero para tomar decisiones informadas es necesario conocer el estado de los acuíferos, y evaluar su respuesta a la política de gestión que se haya instrumentado. Con este propósito, se enfatizó la necesidad de diseñar, instalar y mantener redes de monitoreo hidráulico y químico. También se habló de la importancia de realizar y actualizar los estudios hidrológicos, hidrogeológicos e hidroeconómicos, y de contar con sistemas de información eficientes y confiables que ayuden a tomar las mejores decisiones posibles en un entorno complejo y dinámico.

Se abundó sobre el uso de los modelos matemáticos para el análisis y evaluación de los sistemas acuíferos, y de su utilidad en apoyo a las acciones permanentes de planeación y de gestión hidráulicas. A la vez, se advirtió sobre la incertidumbre inherente a la caracterización y evaluación hidrogeológicas, y se habló del enfoque estocástico mediante el cual se puede analizar y cuantificar esta incertidumbre. Como sociedad, tendremos que irnos familiarizando con la omnipresencia del error, y de ahí con lo que se conoce como "toma de decisiones en condiciones de incertidumbre".

Para lograr el objetivo de sustentabilidad en la explotación del agua subterránea, se requiere de la adopción e instrumentación eficaz del enfoque sistémico, concepto medular de la gestión moderna de los recursos hídricos, la cual se ha venido promoviendo desde el año de 1977 en diversos foros internacionales.

La visión sistémica es particularmente necesaria en las regiones (semi)áridas, porque ahí la baja renovación de los acuíferos hace en extremo difícil alcanzar el aprovechamiento sustentable del recurso hídrico subterráneo. También en los acuíferos que han estado

por muchos años sujetos a una explotación intensa y que se encuentran en condiciones de minado, la gestión del agua subterránea bajo el enfoque sistémico es condición *sine qua non* para revertir acciones con miras al rendimiento sustentable.

BIBLIOGRAFÍA

- AHLFELD, D.P. y A.E. Mulligan (2000). *Optimal management of flow in ground-water systems*, Academic Press, San Diego, California.
- ALLEY, W.M. y C.J. Taylor (2001). "The value of long-term groundwater level monitoring", *Ground Water* 39(6): 801.
- ANDERSON, M.P. y W.W. Woessner (1992). *Applied groundwater modeling*, Academic Press, San Diego, California.
- ARREGUÍN, F.I. y V. Trueba (2003). *Water quantity and quality monitoring networks in Mexico. Proceedings of the First International Workshop on Aquifer Vulnerability and Risk*, Salamanca, Guanajuato, México.
- BANCO MUNDIAL-CNA (1999). *Políticas opcionales para el manejo de la sobreexplotación de acuíferos en México*, México.
- BENÍTEZ-READ, E.E. (2000). *Sistémica conceptual*, Editorial Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua.
- BREDEHOEFT, J.D. (1997). "Safe yield and the water budget myth", *Ground Water* 35(6): 929.
- _____ (2002). "The Water Budget Myth Revisited: Why Hydrogeologists Model", *Ground Water* 40(4): 340-345.
- CEAG (2002). *Estudio de auditoría y rediseño de los modelos matemáticos de los acuíferos de Guanajuato*, CEAG/OD/EP/2002-002, Guanajuato.
- CHÁVEZ, A., S.N. Davis y S. Sorooshian (1997). "Estimation of mountain front recharge to regional aquifers: 1. Development of an analytical hydroclimatic model", *Water Resources Research* 30(7): 2157-2167.
- CNA (1997). *Programa Hidráulico de Gran Visión del Estado de Chihuahua 1996-2020*, Chihuahua.
- COOLEY, R.L. y R.L. Naff (1990). *Regression Modeling of Ground-Water Flow. USGS Techniques of Water-Resources Investigations*, Book 3, Chapter B4, Washington, D.C.

- CUSTODIO, E. y M.R. Llamas (1976). *Hidrología subterránea*, 2 vols., Editorial Omega, Barcelona.
- (2002). "Aquifer overexploitation: what does it mean?", *Hydrogeology Journal* 10(2): 254-277.
- DAGAN, G. (1997). "Stochastic modeling of flow and transport: the broad perspective", en G. Dagan y S. Neuman (eds.), *Subsurface Flow and Transport: a Stochastic Approach*, Cambridge University Press, Cambridge.
- DE VRIES, J.J. e I. Simmers (2002). "Groundwater recharge: an overview of processes and challenges", *Hydrogeology Journal* 10(1): 5-17.
- GORELICK, S.M., R.A. Freeze, D. Donohue y J.F. Keely (1993). *Groundwater contamination: optimal capture and containment*, Lewis Publishers, Boca Raton, Florida.
- GORELICK, S.M. (1997). "Incorporating uncertainty into aquifer management models", en G. Dagan y S. Neuman (eds.), *Subsurface Flow and Transport: a Stochastic Approach*, Cambridge University Press, Cambridge.
- HOULIHAN, M.F. y P.C. Lucia (1999). "Groundwater Monitoring", en *The Handbook of Groundwater Engineering*, cap. 24, CRC Press LLC, Boca Raton, Florida.
- KONIKOW, L.F. y J.D. Bredehoeft (1992). "Groundwater models cannot be validated. Advances", en *Water Resources* 15(4): 75-83.
- KONIKOW, L.F. y T.E. Reilly (1999). "Groundwater modeling", en *The Handbook of Groundwater Engineering*, cap 20, CRC Press LLC, Boca Raton, Florida.
- NARASIMHAN, T.N. (1998). "Quantification and ground water hydrology", *Ground Water* 36(1): 1.
- PULIDO-BOSCH, A. (1998). *Problemática de la sobreexplotación de acuíferos en el sudeste español. Memoria del Simposio Internacional de Aguas Subterráneas*, León, Guanajuato.
- RAGONE, S.E. y S. Masters (2003). "Putting shared knowledge to work", *Ground Water* 41(3): 294-295.
- RAMÍREZ, A. (2003). *Desarrollo de un esquema integral-sustentable de manejo del agua en zonas áridas*, informe técnico, Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua.

- SCANLON, B.R., R.W. Healy y P.G. Cook (2002). "Choosing appropriate techniques for quantifying groundwater recharge", *Hydrogeology Journal* 10(1): 18-39.
- SEMARNAT (2002). *Norma oficial mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- SOPHOCLEOUS, M. (1997). "Managing Water Resources Systems: Why «Safe Yield» is not sustainable, *Ground Water* 35(4): 561.
- THEIS, C.V. (1940). "The source of water derived from wells: essential factors controlling the response of an aquifer to development", *Civil Engineer* 10: 277-280.
- WCED (1987). *Our common future. World Commission on Environment and Development (Brundtland Commission)*, Oxford University Press, núm. 4, Nueva York.

La fijación de precios y el suministro de energía para el manejo de la demanda de agua subterránea: enseñanzas de la agricultura mexicana

Christopher A. Scott,*
Tushaar Shah,*
Stephanie J. Buechler*
y Paula Silva Ochoa**

INTRODUCCIÓN

LA SOSTENIDA sobreexplotación de agua subterránea en México plantea serios retos para el desarrollo económico y social. Cien de los principales acuíferos de México están sobreexplotados, en comparación con los 38 en 1975. En el estado de Guanajuato, que tiene más del 12 por ciento de los pozos y consume el 17 por ciento de la energía eléctrica para uso agrícola en México, 16 de los 19 acuíferos son sobreexplotados y los niveles estáticos de los mantos freáticos están cayendo en promedio dos metros al año. Más de dos terceras partes del agua subterránea bombeada en el estado se destina al riego. Está en marcha una serie de reformas institucionales para abordar el problema de la sobreextracción, que incluyen los esfuerzos para registrar los pozos con un volumen anual concesionado y de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas). No obstante, las metas del manejo de la demanda de agua subterránea siguen siendo difíciles de alcanzar por diversas razones económicas, sociales e institucionales. El suministro y la fijación de precios de la energía eléctrica son fuerzas primarias que impulsan el bombeo de agua subterránea para el riego; las

* Instituto Internacional de Manejo del Agua, Sri Lanka.

** Ingeniería Hidráulica en Riego y Drenaje, México.

políticas para atender la problemática de sobreexplotación de agua subterránea deben concentrarse en los vínculos entre el agua y la energía. Con tarifas relativamente bajas por kilowatt-hora y fácil acceso a las conexiones –aun para los pozos no registrados– son escasos los factores económicos disuasivos que llevarían a los agricultores a limitar la extracción. La tarifa del rango mínimo de consumo de energía para uso agrícola aumentó un 4.9 por ciento anual desde 2001 a 2002 (8.1 por ciento en el rango promedio en Guanajuato); sin embargo, el agua todavía representa una proporción pequeña de los costos de los insumos agrícolas. En este capítulo se examina el uso de la energía eléctrica para el riego en México, con especial atención al caso del estado de Guanajuato. Se investigan las implicaciones políticas de vincular la fijación de precios y el suministro de la energía eléctrica con el actual otorgamiento de concesiones de uso del agua subterránea y el manejo por los propios usuarios que existe en México. La Ley de Energía para el Campo (diciembre de 2002), si bien fue promulgada con el propósito de apoyar la competitividad de los agricultores mexicanos en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, tendrá efectos profundos en el bombeo de agua subterránea si verdaderamente se aplica el llamado “límite de energía anual” con relación al volumen de agua concesionado.

MANEJO DE AGUA SUBTERRÁNEA EN MÉXICO

Aun cuando en términos absolutos la extracción anual de 28 kilómetros cúbicos de agua subterránea en México es modesta en comparación con países como la India (150 km³), China (90 km³) y Pakistán (45 km³), si se toman en cuenta las hectáreas irrigadas equivale a casi el doble por hectárea de la extracción en la India, lo cual explica la obtención de rendimientos de cultivos más altos por hectárea y el rápido agotamiento del agua subterránea en regiones donde la agricultura es importante. Una creciente pro-

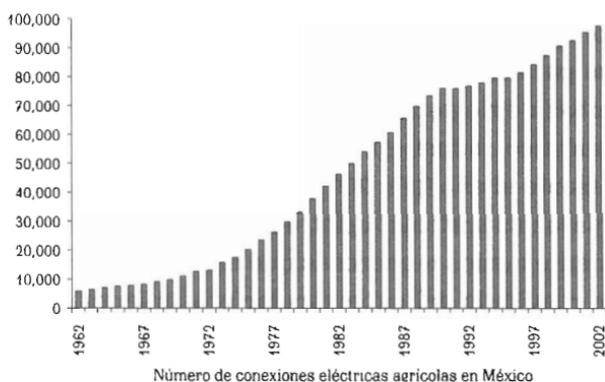
porción de la demanda de agua para uso municipal e industrial en México se satisface con el agua subterránea, de tal modo que las zonas en donde es más crítico el agotamiento del agua subterránea están en las áreas urbanas. Como resultado, la sobreexplotación de los acuíferos es un elemento esencial en los retos actuales y futuros para la gestión del agua.

La electricidad es la principal fuente de energía para el bombeo de agua subterránea en México; los motores diesel se limitan a bombear a poca altura el agua proveniente de fuentes abiertas. Desde comienzos de los años sesenta, la cantidad de conexiones eléctricas para la agricultura (98.8 por ciento de las cuales son para bombas de riego; las otras conexiones rurales se atribuyen a uso doméstico, industrial, etcétera) se ha elevado en promedio 7.65 por ciento al año (CFE, 2003). Las 97,370 conexiones de electricidad para uso agrícola registradas en 2002, si bien son considerablemente menos numerosas que en regiones como el sur de Asia, son resultado del espectacular crecimiento en los cuatro últimos decenios (véase gráfica 1). Al mismo tiempo, el consumo agrícola de energía a nivel nacional parece haberse estancado en alrededor de 7,000-8,000 GWh al año, cifra que en 2002 representó menos del 6 por ciento de la demanda total de energía (véase gráfica 2). La demanda intensiva de energía para el bombeo de agua subterránea está concentrada en el centro y el noroeste del país. Estados como Guanajuato, Zacatecas, Chihuahua y Sonora reúnen la mayor parte de las conexiones eléctricas agrícolas y de la demanda total de energía agrícola; no obstante la demanda está aumentando rápidamente en el sureste. Los mapas (1 a 8) muestran las tendencias espaciales y temporales observadas en los usuarios agrícolas y la demanda energética en México.

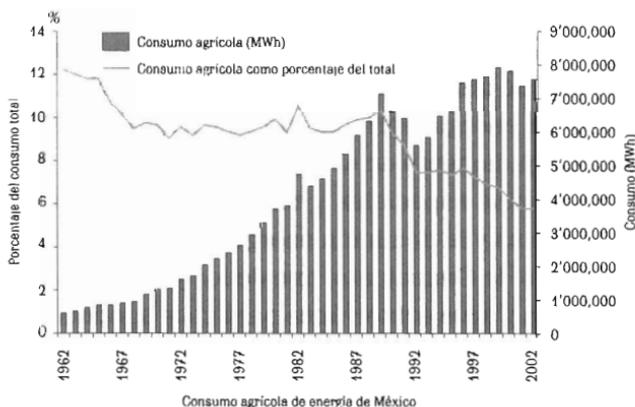
En el estado de Guanajuato, uno de los principales consumidores de energía y agua subterránea para usos agrícolas en el país (véanse mapas 7 y 8), se ha producido un aumento explosivo de la cantidad de pozos en los últimos 50 años (véase gráfica 3).

Esto ha sido impulsado por una combinación de programas federales y estatales de apoyo directo para la perforación de pozos y la instalación de equipos, y condiciones favorables para la producción agrícola y la comercialización en la región del Bajío, en el sur de Guanajuato (Wester *et al.*, 2001).

Gráfica 1
Aumento en las conexiones eléctricas agrícolas en México, 1962-2002

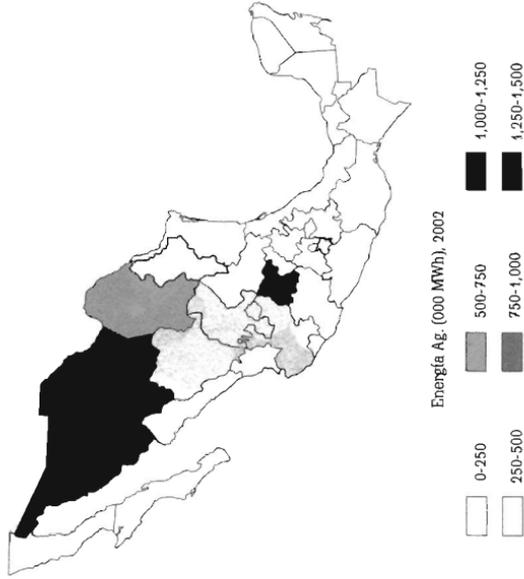


Gráfica 2
Consumo agrícola de energía en México, 1962-2002



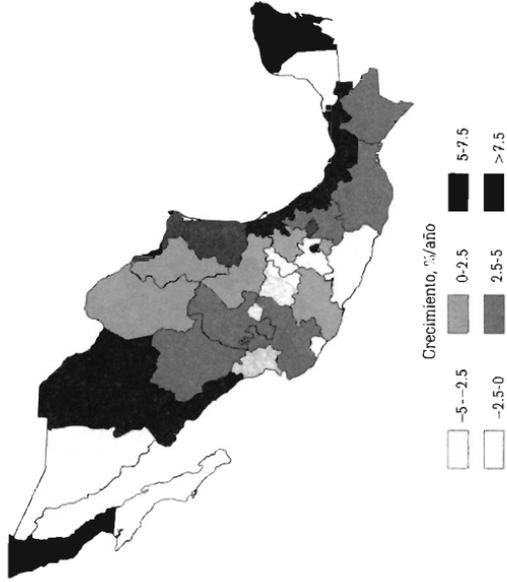
Mapa 1

Demanda agrícola
de energía eléctrica, 2002



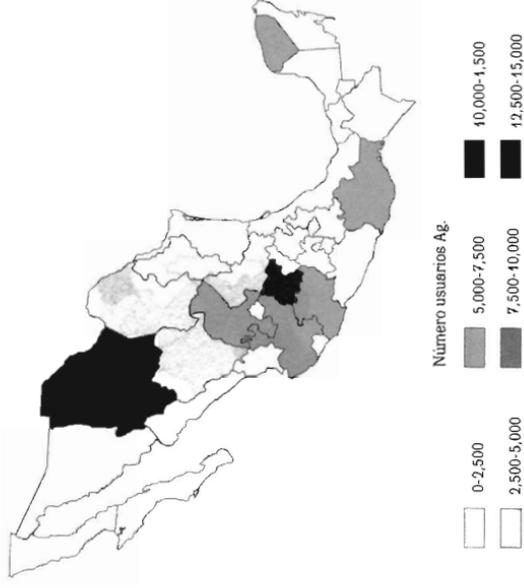
Mapa 2

Crecimiento de la demanda agrícola
de energía eléctrica, 1998-2002



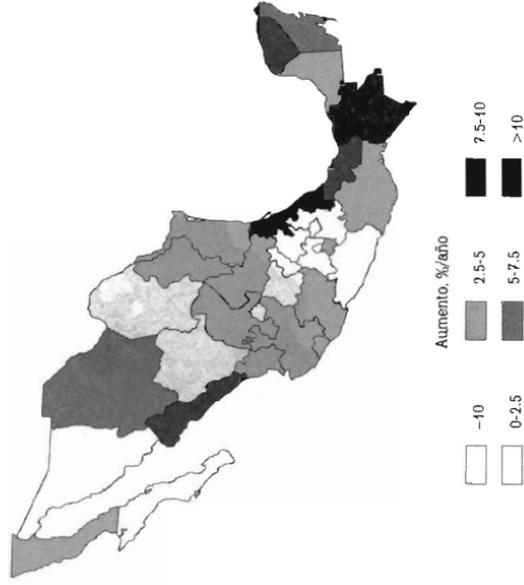
Mapa 3

Número de usuarios agrícolas de energía eléctrica, 2002

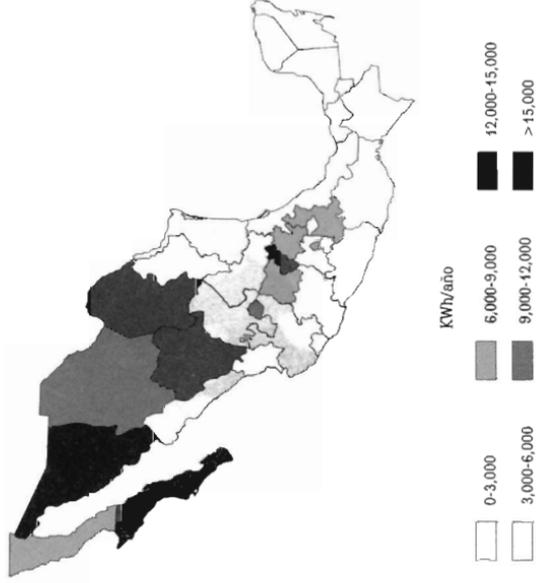


Mapa 4

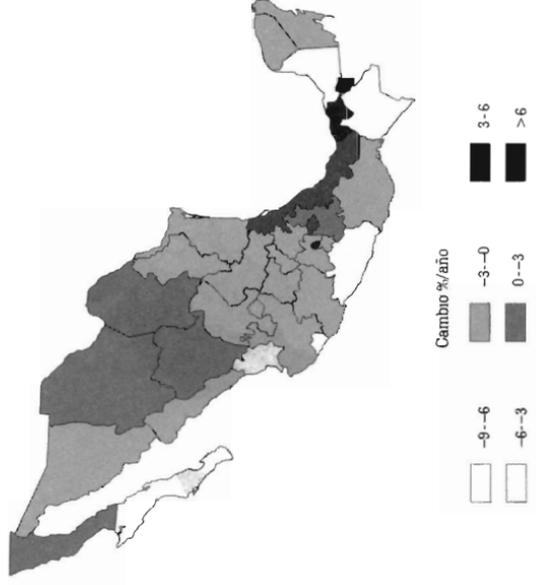
Aumento del número de usuarios de energía agrícola, 1998-2002



Mapa 5
Consumo agrícola de energía
por usuario, 2002

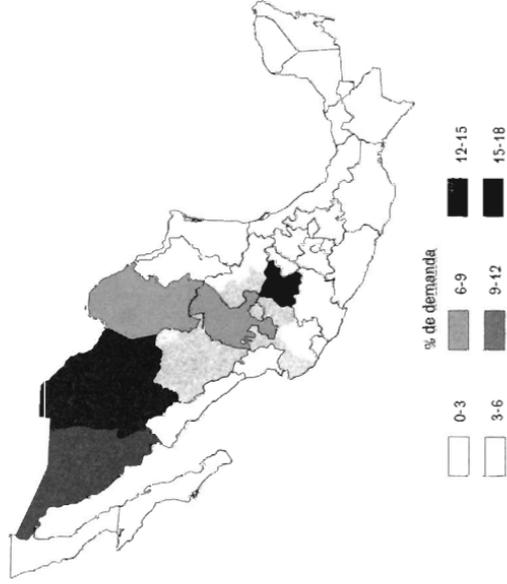


Mapa 6
Cambio del consumo de energía agrícola
por usuario, 1988-2002



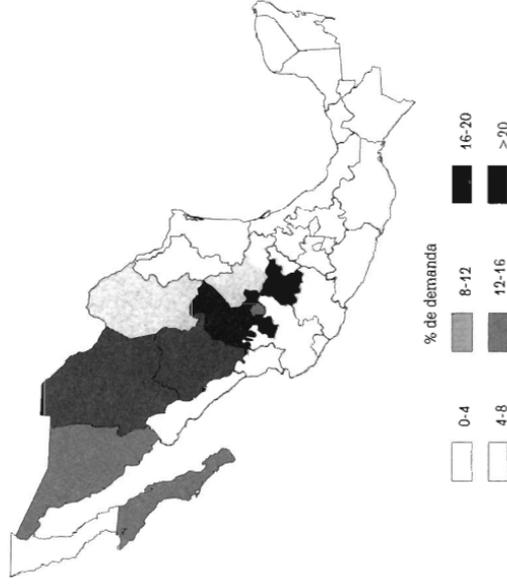
Mapa 7

Porcentaje de la demanda agrícola de energía a nivel nacional, 2002

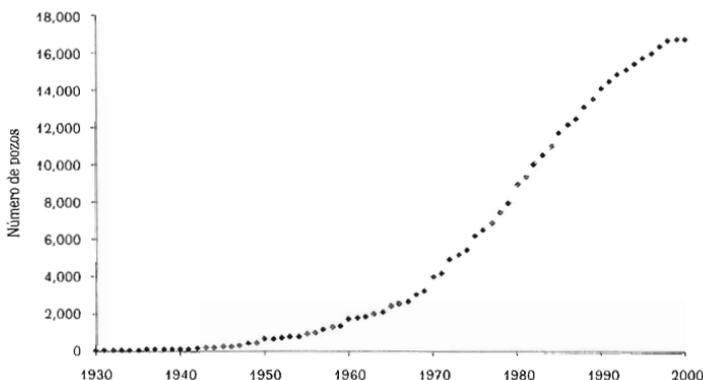


Mapa 8

Demanda agrícola de energía como porcentaje de la demanda total en el estado, 2002



Gráfica 3
Aumento del número de pozos de agua subterránea
en el estado de Guanajuato, 1930-2000



Fuente: CEAG, datos no publicados.

Simultáneamente, se han adoptado con poco éxito diversas estrategias para controlar la expansión de la extracción de agua subterránea, la cual se estima en 1.3 kilómetros cúbicos al año. Se han impuesto prohibiciones oficiales ("vedas") a la perforación de pozos nuevos en distintas partes del estado a partir de 1948, como se ve en el mapa 9. En la actualidad, estas prohibiciones permanecen vigentes.

A pesar de las prohibiciones, el número de pozos continuó aumentando hasta el año 2000. Datos oficiales indican que no se perforaron pozos nuevos, no obstante, informes no oficiales hacen pensar que se siguen construyendo pozos no registrados. Una asociación informal de perforadores de pozos en el estado señala que se perforaron más de 1,000 pozos en 2004, pero sólo una cuarta parte de ellos tenían una autorización oficial para la reubicación de pozos ya existentes.

El método meramente regulador para combatir la extracción excesiva de agua subterránea aplicado en México no ha tenido éxito. Al mismo tiempo, han surgido esfuerzos para organizar a

los usuarios de agua de un mismo acuífero alrededor del problema central de la sobreexplotación, a través de los Cotas, los cuales son descritos más adelante. Consideramos que es preciso incorporar un tercer elemento del comportamiento de la demanda de agua subterránea para que los usuarios, quienes son los que toman la decisión definitiva acerca de la cantidad de agua que se bombeará, acepten controles reguladores (ya sea establecidos en forma externa por el gobierno o ideados e impuestos internamente por las asociaciones de usuarios del agua, los consejos para el manejo de acuíferos, etcétera), y adopten métodos participativos.

En las decisiones que toman los agricultores con respecto a la producción y, por lo tanto, en la demanda de agua de los cultivos sembrados, influyen mucho los costos y las utilidades. Como el riego por lo general representa una fracción relativamente pequeña de los costos de los insumos totales, pero implica un grado considerable de reducción del riesgo para otros factores de la producción (variedades de semillas, fertilizantes, etcétera), la tendencia es regar más de lo que requiere el cultivo. Un resultado benéfico—incluso provechoso—es que el reciclaje del agua reabastece los ríos, zonas pantanosas, otras fuentes de agua de superficie y, en especial, el agua subterránea. Por otro lado, una consecuencia particularmente perjudicial es el encharcamiento, mismo que se observa en numerosas y extensas áreas dominadas de riego por gravedad en todo el mundo. Los intentos de reducir la extracción de agua subterránea deben considerar la preferencia de los agricultores por el riego excesivo como una estrategia para disminuir el riesgo.

Siguiendo un criterio económico en la toma de decisiones, los agricultores deberán adoptar un comportamiento conservacionista cuando el costo del agua aumente hasta alcanzar un nivel cercano a su valor marginal. Cuando los costos y las utilidades no concuerdan, la elasticidad de la demanda permanece baja y los aumentos adicionales de los precios tienen poca o ninguna influencia en la demanda. Esto es lo que sucede con el agua subterránea en muchas regiones, incluido Guanajuato, en donde los estudios han demostrado que las láminas aplicadas al mismo

cultivo regado con agua superficial o con agua subterránea son esencialmente las mismas (Kloezen y Garcés Restrepo, 1988), a pesar del hecho de que el costo del agua subterránea es aproximadamente el triple que el del agua de superficie. Los límites de la expansión de la superficie regada con agua superficial están por supuesto determinados por la escasez de agua, lo que da como resultado la disminución o el agotamiento del agua superficial en las presas. Por otro lado, el agua subterránea representa una fuente mucho mayor de abastecimiento y la demanda ilimitada da como resultado el aumento de la superficie regada con agua subterránea y, por extensión, la sobreexplotación.

Mapa 9
Imposición de prohibiciones oficiales de pozos nuevos en el estado de Guanajuato, 1948-2002



A 25/Oct/48	Loón	G 3/Ene/58	Valle de Querétaro y San Juan del Río
L 24/Ene/49	San Miguel de Allende	C 7/Feb/58	Norte del estado
J 22/Dic/49	Quitzeo de Abasco	I 6/Dic/58	Amp. de zona Irapuato, Silao y Salamanca
F 29/Oct/52	Bajo Colaya	D 7/May/64	Parte de los mpios. S. José Itur., Dr. Mora y San L. de la Paz
B 13/Feb/56	Laguna Los Azules	H 19/Dic/64	En los municipios Allende, Comonfort y Apaseo
E 5/Jun/57	Irapuato, Silao y Salamanca	K 29/Jul/76	En los mpios. Ocampo, S. D. Unión, S. Felipe y S. L. de la Paz
		M 14/Nov/83	Resto del estado

Fuente: CEAG, datos no publicados.

La gran diferencia entre los costos fijos y los variables de un pozo determina una respuesta específica del comportamiento de quienes bombean agua subterránea. Con el fin de recuperar la elevada inversión de capital, la tendencia es maximizar el volumen que se bombea. Un resultado muy real, a menudo ignorado, del aumento de la eficiencia en el riego con agua subterránea es que la superficie total irrigada por cada pozo se incrementa como consecuencia de los esfuerzos realizados por los agricultores para recuperar su inversión. La mejora en la eficiencia, que es acompañada con una reducción de la capacidad de bombeo (en otras palabras, regar la misma superficie con costos variables de bombeo más bajos) y la sustitución de los cultivos de menor demanda de agua, es la única forma real de reducir la extracción de agua subterránea aplicando el criterio de la eficiencia.

Un procedimiento eficaz que puede inducir a conservar el agua o proporcionar incentivos para hacerlo incluye la fijación de precios y el suministro de energía, lo que nos lleva al ámbito de la elasticidad de la demanda. De hecho, reducir la demanda de agua a través del manejo del suministro de la energía eléctrica implica (en orden de complejidad o de acuerdo con el punto de vista social, político y técnico en el contexto mexicano): restricciones en conexiones nuevas, topes de capacidad o amperaje, y reducciones en horas de suministro de energía.

Se otorgan nuevas conexiones eléctricas para pozos de uso agrícola aun cuando la perforación desafíe la prohibición de nuevos pozos y sea, por lo tanto, ilegal. El régimen de tarifas eléctricas diferenciales que se aplicaría en esos casos, como se describe más adelante, puede servir como un factor disuasivo suficientemente poderoso para que la cantidad de usuarios que solicitan conexiones nuevas no sea significativa. No obstante, en la actualidad no existe una prohibición paralela a las conexiones eléctri-

cas nuevas; ésta parece ser otra deficiencia del método regulador del manejo del agua subterránea.

Se ha experimentado en México con topes del amperaje mediante la fijación de límites a la capacidad de los transformadores. Sin embargo, las bombas deben ser calibradas para satisfacer la demanda pico de riego del terreno cuyo riego se ha autorizado con el título de concesión, dando como resultado que la capacidad ociosa puede ser usada durante los periodos no pico, para regar tierras adicionales incluso mediante el intercambio o la venta de agua. Además, la instalación del transformador es responsabilidad del propietario del pozo –los transformadores son vendidos por los distribuidores de bombas– y por consiguiente es posible incrementar por iniciativa propia la capacidad. Al igual que nuestra apreciación que no limitar las conexiones eléctricas es una oportunidad perdida, permitir que los propietarios de los pozos establezcan la capacidad de sus propios transformadores parece ser una laguna en el marco normativo.

Por último, reducir las horas del servicio es un método de control del suministro de energía usado en países como la India, si bien tiene que ver más con la capacidad de generación y distribución con relación a la demanda, que con un método regulador consciente. No obstante, cuando se trata de la extracción excesiva de agua subterránea, son inmensas las implicaciones de la limitación de las horas de suministro de energía. Ejercer esta opción en un país como México sería muy difícil desde el punto de vista social y político, ya que la CFE tiene como meta el suministro permanente de electricidad a todas las demandas que existen en el país. Además, las zonas urbanas ya tienen una parte desproporcionada de los servicios públicos y otros recortes en el campo, por ejemplo, en el suministro de energía, causarían disturbios y generarían un fracaso político.

MANEJO DE LA DEMANDA DE AGUA SUBTERRÁNEA

La Comisión Nacional del Agua (CNA) administra el otorgamiento de títulos y concesiones de todos los derechos de agua,¹ tanto para fuentes de agua superficial como de agua subterránea, los cuales están inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (Repda). Se otorgan concesiones para la extracción de un volumen anual especificado durante el periodo de la concesión (por lo general 10 años cuando se trata del agua subterránea) y esas concesiones deben ser renovadas. El proceso de solicitud requiere que se compruebe que no habrá daños para terceras partes, sin embargo, en la práctica esto es sólo una formalidad. Se reconocen tres usos principales del agua subterránea: público/urbano, industrial y agrícola. En Guanajuato, se estima que esos usos representan respectivamente el 23, el 5 y el 69 por ciento de la extracción de agua subterránea, mientras que un 3 por ciento se destina a otros usos. Los usuarios públicos/urbanos e industriales pagan por los derechos de agua, además de las tarifas, mismas que se cobran por volumen con la finalidad de cubrir gastos de operación y mantenimiento. Lo anterior representa una fuente de ingresos cada vez más importantes para la CNA, el cual se estima que equivale a más de la mitad del presupuesto anual a nivel nacional (Vicente Guerrero, gerente estatal de la CNA en Guanajuato, agosto de 2002, comunicación personal).

Después de un reciente retraso en los pagos de derechos públicos/urbanos de agua, se han puesto en vigor mecanismos de cobro más estrictos en las ciudades más grandes, mediante restricciones presupuestarias de otros programas de la CNA, por

¹ Se considera que el agua es propiedad de la nación; no obstante, hay cierta ambigüedad en la definición de lo que son aguas "estatales" (las fuentes de agua superficial que se originan y aprovechan dentro de un estado). Todas las aguas subterráneas son propiedad de la nación.

ejemplo, manejo de cauces federales en las ciudades, etcétera. León, Guanajuato, con una población de aproximadamente un millón de habitantes, debe pagar 2.5 millones de dólares al año a la CNA, a través de la Sapal, la empresa pública de suministro de agua potable y alcantarillado, constituida como consejo casi autónomo bajo la supervisión del gobierno municipal.

El crecimiento de la demanda por parte de los usuarios debe ser satisfecho adquiriendo derechos adicionales de agua (véase el recuadro).

La agricultura, responsable de la proporción más grande de la extracción de agua subterránea, no tiene que pagar derechos a la CNA. No obstante, en los últimos años se ha puesto en marcha un proceso de "regularización" de los derechos agrícolas para el agua subterránea –incluso de aquellos que violaron todas las prohibiciones oficiales antes mencionadas– en el cual los propietarios individuales de pozos (o grupos de usuarios) deben hacer oficial sus concesiones con un título. Además de especificar el volumen anual concesionado basado en la descarga del pozo y la superficie informada de tierra irrigable, el título detalla las normas concernientes a la reubicación del pozo, la suspensión de los derechos por volúmenes no utilizados (en tres años consecutivos), la transferencia (venta) de los derechos, etcétera. En la actualidad, todos los títulos de concesión para uso agrícola especifican que el usuario debe instalar un medidor de caudal y comunicar los volúmenes bombeados a la CNA. Esta cláusula no se aplica y varios usuarios con los cuales hablamos en agosto de 2003, indicaron que no acataban la disposición y que no instalarían los medidores. Tanto los usuarios como la CNA admiten que los volúmenes extraídos superan los volúmenes concesionados.

Controvertida venta de los derechos de agua subterránea para uso agrícola con el fin de satisfacer la creciente demanda urbana

León es la ciudad más grande de Guanajuato y afronta una demanda rápidamente creciente de agua para uso doméstico, comercial e industrial, la cual se satisface virtualmente en su totalidad con las fuentes de agua subterránea (las fuentes de agua superficial suministran menos del 4 por ciento del volumen total concesionado a Sapal, la empresa pública que abastece de agua a la ciudad). Además, sólo el 27 por ciento del volumen de agua subterránea proviene del valle de León; 44 y 29 por ciento provienen de los acuíferos de Muralla y Turbio, respectivamente. La Sapal recientemente adquirió los derechos de tres pozos con volúmenes concesionados por un total de 600,000 m³/año a un terrateniente en el municipio vecino de Romita, parte del acuífero Silao-Romita. El precio informado de la venta de los derechos de agua únicamente fue de seis millones de pesos mexicanos (630,000 dólares estadounidenses, o aproximadamente un dólar/m³/año a perpetuidad). El costo total de la inversión de la Sapal para adquirir la tierra en la cual están situados los pozos y construir un ducto de 20 kilómetros hasta la ciudad fue considerablemente más alto.

Los usuarios agrícolas del agua subterránea se opusieron a la venta por lo menos, debido a tres razones:

1. El volumen extraído real superaba considerablemente el volumen concesionado. Según una estimación conservadora de 100 lps para los tres pozos juntos, se requerirían sólo 69 días al año para bombear los 600,000 metros cúbicos concesionados. En comparación, los 161 pozos existentes de la Sapal tienen concesiones para bombear entre 345 y 365 días al año.
2. Representa una utilización del agua fuera de la zona de influencia del acuífero fuente y del consejo de usuarios (véase el comenta-

rio sobre los Cotas en este capítulo). La CNA pretende redelinear los acuíferos del estado aumentando el número de 14 (alrededor de los cuales se han organizado catorce Cotas) a 19. Muralla es uno de los acuíferos "nuevos".

3. Establece un precedente para que León adquiera derechos adicionales de agua en el ya sobreexplotado acuífero Silao-Romita.

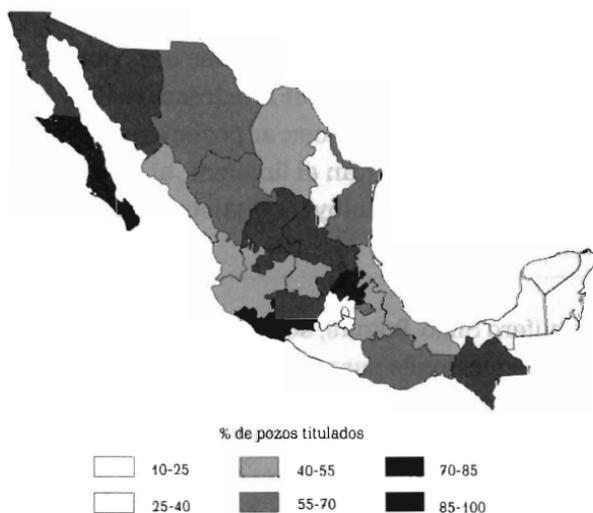
La adquisición de los tres pozos de Romita por la Sapal se convirtió en un problema político; el gobernador tuvo que intervenir y mediar entre las partes en disputa. Si bien este problema parece haberse solucionado, es un indicio de tensiones futuras por la cesión de derechos de agua de uso agrícola. Por ejemplo, una recomendación para controlar la extracción excesiva del agua de los acuíferos es comprar y cerrar pozos agrícolas. Estos procedimientos sólo funcionarán al finalizar el proceso de otorgamiento de concesiones, incluyendo la supervisión de los volúmenes bombeados.

En el acuífero Silao-Romita, sólo una tercera parte de los 1,900 pozos tienen concesiones para extraer más de 200,000 m³/año; no obstante, a partir de las cifras de extracción correspondientes a este acuífero, se estima que el volumen medio extraído por pozo agrícola es de 250,000 m³/año. La CNA tiene poco personal y admite su propia incapacidad para hacer visitas de supervisión que no llegan a cubrir una muestra significativa de los casi 17,000 pozos agrícolas que hay en el estado. El mapa 10 muestra el progreso de la concesión de pozos agrícolas en México en 2001. La fuente de estos datos es la Sagarpa (2002).

El proceso de regularización de los derechos de agua en general, incluyendo los pozos, ha establecido y después ignorado varias fechas límites a lo largo de los últimos siete años (octubre de 1995, octubre de 1996 y febrero de 2002). La última extensión del plazo límite desde el 4 de febrero de 2002 al 30 de septiembre

de 2002 se aplicó únicamente a los pozos agrícolas, con la advertencia de que los pozos agrícolas no registrados no tendrían derecho a la tarifa subsidiada de la energía eléctrica y tendrían que pagar la tarifa normal (comercial) a partir del 1o. de octubre de 2002. Esto introdujo un elemento significativo del vínculo de la energía con la demanda de agua subterránea que se analizará a continuación.

Mapa 10
 Porcentaje de pozos con concesiones.
 Avance en la titulación de pozos, 2001



INSTRUMENTOS LEGALES Y POLÍTICOS

Las autoridades estatales y federales en México se preocupan por las relaciones de causa-efecto entre el suministro de energía y la extracción excesiva de agua subterránea. En una iniciativa política conjunta, la CFE y la Sagarpa (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) han examinado diversos medios para sufragar los crecientes costos del sumi-

nistro de energía a la agricultura. En abril de 2002, la CFE estimó que el costo medio al usuario por unidad de energía para uso agrícola en México era de 0.3133 pesos mexicanos (0.0330 dólares estadounidenses)² por kWh, lo que representó un subsidio total de 5,620 millones de pesos mexicanos (594 millones de dólares) a nivel nacional en 2000. La racionalización de tarifas propuesta establecería un precio uniforme de 0.30 pesos (0.0316 dólares) por kWh y eliminaría las crecientes categorías tarifarias. Se propuso una compensación mediante la cual la Sagarpa proporcionaría subsidios a los usuarios agrícolas que consumieran menos de 15,000 kWh al año, mientras que la CFE se ocuparía de subsidiar a los que consumieran más de esa cantidad. Se propusieron incentivos para estimular más la “tecnificación del riego”, es decir, la adopción de tecnologías de riego por goteo y aspersión.

En diciembre de 2002, la Cámara de Diputados de manera unánime aprobó la ley de Energía para el Campo, con el fin de regular los mecanismos de comercialización y los incentivos para el empleo de fuentes de energía basadas en el petróleo y el uso de la electricidad en la agricultura. La ley establece un Programa de Energía para el Campo, con un presupuesto anual y un plan de implementación que deben ser incluidos en el presupuesto federal. El propósito de la Ley parece ser nivelar la situación con respecto a los principales competidores de México –los productores agrícolas estadounidenses y canadienses– que gozan de subsidios similares en el consumo de energía.

El Acuerdo que Autoriza el Ajuste y Reestructuración a las Tarifas para Suministro y Venta de Energía Eléctrica (*Diario Oficial*, martes 7 de enero de 2003) establece una nueva tarifa para uso agrícola 9-CU (baja o media tensión con cargo único), la cual requiere la comprobación del título de concesión del pozo. Ade-

²En todo este trabajo se usa un tipo de cambio de 1 dólar estadounidense = 9.50 pesos mexicanos.

más, se fija el límite de energía anual (*LEA*) en kWh/año de la siguiente manera:

$$LEA = 438 + KVC/e$$

donde 438 es el consumo del alumbrado del local donde esté el pozo, $K = 0.0026$ (constante), $V =$ volumen anual concesionado (m^3), $C =$ carga dinámica igual a la profundidad de la perforación en metros autorizada en el título de concesión, $e =$ eficiencia electromecánica mínima del equipo, cuyo valor es 0.52. El consumo menor al *LEA* tiene una tarifa de 0.300 pesos mexicanos por kWh. La energía eléctrica consumida que exceda al *LEA* será facturada con los cargos de la tarifa 9 y 9M (véase cuadro). Cada mes se aplicará un factor de ajuste acumulativo de 1.02 (equivalente al 26.8 por ciento al año). El propósito de la ley es limitar la extracción del agua subterránea a los volúmenes concesionados; no obstante, su aplicación sería difícil.

Tarifas de la energía agrícola, diciembre de 2004

Consumo	Costo en pesos mexicanos por kWh por rango de consumo y por periodo de facturación			
	1-5,000 kWh	5,001-15,000 kWh	15,001-35,000 kWh	>35,001 kWh
Baja tensión (9)	0.472	0.523	0.574	0.628
Media tensión (9M)	0.472	0.530	0.577	0.632

INNOVACIONES INSTITUCIONALES EN EL MANEJO DEL AGUA SUBTERRÁNEA

Los años noventa vieron la génesis de la organización de los usuarios para el manejo del agua subterránea en Guanajuato (Mara-

ñón Pimentel y Wester, 2000). Inspiradas por el proceso de transferencia del manejo de los distritos de riego a los usuarios, pero independientes de ese proceso, las disposiciones institucionales concernientes al agua subterránea han seguido dos modelos elaborados y apoyados por la Comisión Estatal de Agua de Guanajuato (CEAG) y la CNA. En pocas palabras, el primero se refiere a los Cotas como Consejos Técnicos de Aguas con ambiciosos objetivos para el manejo integrado del agua (superficial y subterránea), basado en la representación de los múltiples usos sectoriales en una estructura de consejo. La CNA se refiere a las Cotas como Comités Técnicos de Aguas Subterráneas con más atributos circunscritos a ser comités de apoyo a la CNA en su misión y autoridad en el manejo del agua subterránea. Las definiciones contrastantes representan el dilema en el cual se encuentran los 14 Cotas apoyados por la CEAG: la CNA ha brindado pocas oportunidades para que las organizaciones de usuarios asuman la responsabilidad de otorgar concesiones y títulos o supervisar el bombeo, la perforación (reubicación) de pozos, etcétera. Los Cotas sólo pueden dar apoyo a los usuarios en el proceso de otorgamiento de concesiones, sirviendo como intermediarios para reducir los costos de viaje desde y hasta la oficina estatal de la CNA en Celaya.

Si bien son considerados los más avanzados del total de 72 Cotas estimados en México,³ los Cotas de Guanajuato están en un estado muy incipiente. Con base en las conversaciones mantenidas en agosto de 2003 con una serie de funcionarios de los Cotas (que se desempeñan pro bono), gerentes técnicos remunerados y usuarios del agua subterránea (la gran mayoría de los cuales nunca había oído hablar de los Cotas), consideramos que los miembros

³La CNA ha estado promoviendo los Cotas en varios otros estados, como Baja California, Veracruz, Puebla y Tlaxcala, pero se ha indicado que existe una considerable división interna dentro de la CNA en cuanto al valor y la eficacia de esos esfuerzos.

deben percibir un beneficio o recibir "servicios" para que se afilien a los Cotas. Se han considerado una serie de otras alternativas, como actuar como intermediario entre los usuarios y diversos programas gubernamentales de apoyo (en forma muy similar a que los Cotas actualmente prestan asistencia en el otorgamiento de concesiones de pozos), y proporcionar apoyo técnico para introducir mejoras en la tecnología de riego, la reparación y el mantenimiento de las bombas y aumentar en general la eficiencia⁴ del riego con agua subterránea.

Los Cotas de Guanajuato están muy conscientes de la necesidad de establecer su autonomía económica e institucional; el apoyo financiero que reciben (del orden del medio millón de dólares estadounidenses al año) del gobierno estatal por conducto de la CEAG está asegurado sólo hasta concluir el 2004. Diversos Cotas han servido como contactos locales de organización para el desarrollo rural, el manejo de las microcuencas y otros proyectos patrocinados por diversos organismos. Sin embargo, su actual registro jurídico como asociaciones civiles (A.C.) limita su capacidad de recibir directamente subsidios. Se ha señalado que hay una forma de evitar esto, lo que requiere la autorización de la Secretaría de Hacienda; no obstante, ninguno de los Cotas actualmente recibe subsidios directos, excepto de la CEAG.

A partir del análisis anterior, es evidente que los métodos reguladores y participativos para el manejo del agua subterránea en México están restringidos por las relaciones institucionales federales, estatales y locales. Si bien esta dinámica está evolucionando, es probable que el establecimiento de acuerdos institucionales que funcionen tome más tiempo del que permite el ritmo de sobreexplotación de agua subterránea en Guanajuato. Existe una necesidad urgente de modificar la estructura de incentivos

⁴La eficiencia se ha convertido en una consigna del riego en México, a pesar de las pruebas de que el agua "ahorrada" se usa para regar tierras adicionales, con lo cual se incrementa el agotamiento del agua subterránea.

que influyen en el bombeo de agua subterránea creada por el régimen de fijación de precios y suministro de energía en el país.

EL NEXO ENTRE EL AGUA Y LA ENERGÍA EN MÉXICO

La generación, transmisión y distribución de energía, junto con la medición, la facturación y el cobro de los servicios de electricidad, son de incumbencia exclusiva de la CFE. En el sector agrícola, CFE otorga conexiones a los usuarios individuales, y autoriza la capacidad del transformador usado para las conexiones agrícolas. En el pasado se han hecho intentos de aprovechar este hecho como un mecanismo para limitar la capacidad de las bombas y, de ese modo, restringir el volumen realmente bombeado al volumen concesionado por la CNA. Si bien la lectura de medidores efectuada por la CFE parece ser sistemática y eficaz, aparentemente no se están realizando tareas adicionales de supervisión y seguimiento. Se elaboran facturas mensual (media tensión) o bimestralmente (baja tensión) para el uso agrícola de energía.

La extracción de agua subterránea en Guanajuato y otras regiones con niveles freáticos profundos se realiza por completo mediante el bombeo, usando bombas sumergibles o de turbina impulsadas por motores eléctricos. En el Bajío, la región al sur de Guanajuato donde se lleva a cabo la mayor parte del bombeo de agua subterránea en el estado, la capacidad de los motores es del orden de 75-150 HP, con tuberías de descarga de seis a ocho pulgadas de diámetro en las bombas, que producen de 20 a 60 litros por segundo. La mayoría de los pozos descargan el agua en canales de tierra sin revestimiento, los cuales conducen el agua a los campos para el riego por surcos. Los programas gubernamentales de participación en los costos han dado como resultado la creciente adopción de la conducción mediante tuberías y el equipo de suministro con tuberías de compuerta (todavía usado en gran medida para el riego por surcos).

El riego por goteo no ha sido adoptado ampliamente, pero parece estar adquiriendo popularidad. Los costos de inversión en tecnología para el riego por goteo son de 15,000-20,000 pesos mexicanos (1,600-2,100 dólares) por hectárea, sólo para el pozo y la bomba. Las visitas de seguimiento técnico, operativo y de mantenimiento por parte de los vendedores comerciales son consideradas como insuficientes.⁵

El porcentaje de la demanda total de energía eléctrica representado por la agricultura en Guanajuato es considerablemente más alto que los promedios regionales o nacionales.⁶ Si bien el bombeo de agua subterránea representa el 24.6 por ciento de la demanda de energía eléctrica en el estado de Guanajuato (en comparación con el 16.8 por ciento en otros estados que son manejados desde la oficina regional de la CFE para el Bajío),⁷ éste genera sólo el 13.6 por ciento de los ingresos por tarifas. Las tarifas para uso agrícola no son lo suficientemente altas para cubrir los costos del suministro; se estima que el subsidio medio a la energía agrícola en México en 2001 fue de 0.228 pesos mexicanos (0.024 dólares) por kWh. En los últimos años ha habido una considerable controversia sobre el aumento de las tarifas, un problema que debe ser analizado en el contexto del debate más amplio acerca de la privatización de la CFE, la cual, junto con el gigante del petróleo Pemex, opera en el dominio público. Los recientes aumentos anuales en 2001-2002 (4.9 por ciento para el rango mí-

⁵Un agricultor que había instalado equipo de riego por goteo para regar cinco hectáreas de chiles perdió su inversión de 90,000 pesos mexicanos cuando el equipo falló.

⁶Gran parte de la información presentada en esta sección proviene de entrevistas con funcionarios del departamento de comercialización y facturación de la oficina regional de la CFE en el Bajío, Guanajuato, efectuadas en agosto de 2002 y julio y agosto de 2003. Los datos son del primer semestre del 2002 (enero a junio, el importante ciclo de riego primavera-verano; por lo tanto, los datos presentados pueden variar algo de los mostrados en los mapas 1-8.

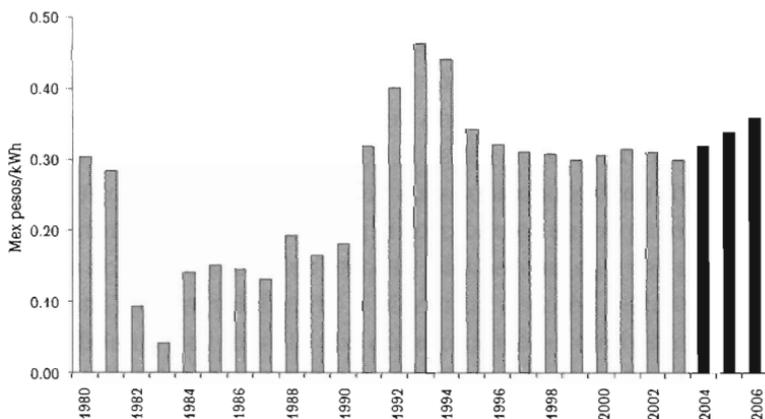
⁷La región del Bajío de la CFE comprende cuatro estados, incluido Guanajuato, y parte de otros siete. Sirve a 2.44 millones de conexiones, de las cuales 26,352 son bombas agrícolas.

nimo de consumo, 8.11 por ciento para consumos de 5,001-15,000 kWh, 7.32 por ciento para los de 15,001-35,000 kWh y 6.63 por ciento para los consumos superiores a 35,000 kWh por periodo de facturación) fueron importantes. En particular cuando se combinan con niveles estáticos que caen (en promedio dos metros al año, pero hasta cinco metros al año en ciertos lugares; Scott y Garcés Restrepo, 2001) y generan un aumento de la energía requerida por unidad de volumen bombeada, los costos de energía representan una proporción creciente de los costos totales de los insumos para operaciones agrícolas y habían comenzado a limitar la rentabilidad de los cultivos de cereales de bajo valor regados con agua subterránea (Silva Ochoa *et al.*, 2000). Sin embargo, parece que estas tendencias han disminuido con la Ley de Energía para el Campo, que ha fijado las tarifas agrícolas en 0.30 pesos mexicanos por kWh como anteriormente fue descrito, con aumentos futuros como se prevé en la gráfica 4. Las tarifas futuras (en tono oscuro) representan aumentos más elevados de la inflación; no obstante, no son lo suficientemente altas para frenar la sobreexplotación de los acuíferos.

A partir del 1o. de octubre de 2002 (la fecha límite de la última extensión para efectuar la regularización o la concesión de pozos agrícolas), la CFE teóricamente comenzó a cobrar la tarifa general de servicios de energía a los pozos sin títulos de concesión. Según el consumo mensual medio en Guanajuato de 11,300 kWh en el ciclo de mayor demanda de riego, que abarca de enero a junio, el costo de la tarifa para los pozos no concesionados superará al de los pozos concesionados por un factor de 2.2. Sin embargo, sobre la base de los calendarios representativos de la entrega y la demanda de riego en el estado, el costo del agua bombeada aumentará de 0.0086 dólares/m³ a sólo 0.0193 dólares/m³. Este costo sigue siendo bajo en comparación con el valor marginal del agua estimado en 2000 como equivalente a 0.065-0.256 dólares/m³ para los cereales y 0.067-0.721 dólares/m³ para las hortalizas (Scott *et al.*, 2001).

No obstante, la medición y la facturación basadas en el consumo han generado cierto comportamiento conservacionista de adaptación por parte de los usuarios del agua subterránea. Por ejemplo, una sociedad de usuarios de pozos en San Juan Grande divide la factura mensual de la electricidad entre sus 10 miembros con base en el consumo por horas. En la transición desde los cobros por hectárea de hace unos años, el primer paso fue limitar el riego a 14 horas por hectárea (aproximadamente 45 lps de descarga). Posteriormente, los miembros adoptaron turnos rotativos de riego que ahora han bajado a nueve horas por hectárea para el caso del trigo. De acuerdo con nuestra advertencia anterior en contra de la expansión de la superficie regada, estos usuarios indican que la superficie total regada por el pozo ha permanecido constante en 50 hectáreas. Al mismo tiempo, se entiende que los aumentos de las tarifas eléctricas sean una preocupación importante de todos los usuarios del agua subterránea entrevistados en agosto de 2002.

Gráfica 4
Tarifas de la energía eléctrica en México, 1980-2003, y proyecciones para 2004-2006



Fuente: CFE, 2002 (hasta 2001); Sagarpa, 2002 (proyecciones 2002-2006).

IMPLICACIONES POLÍTICAS

El manejo del agua subterránea es un reto fundamental que exige métodos reguladores y participativos, aunados con cambios en el comportamiento de la demanda por los usuarios. Cuando el uso del agua subterránea es en gran medida agrícola, los cambios en el padrón de cultivos y la demanda de agua pueden ser influenciados por los precios de los cultivos; sin embargo, la fijación de los precios y el suministro de la energía pueden ser factores determinantes en el comportamiento del bombeo. El precio debe ser lo suficientemente alto para estar en el rango de elasticidad de la respuesta de la demanda, mientras que las opciones de suministro pueden afrontar retos sociales y políticos.

En México, se han aplicado métodos reguladores del manejo del agua subterránea —que en su mayoría no han tenido éxito— durante más de 50 años. La actual campaña de otorgamiento de concesiones y títulos es importante y debe continuar; sólo después de que se haya completado este proceso los usuarios y los encargados de la reglamentación (ya sean dependencias gubernamentales u organismos autorreguladores de los agricultores) tendrán la información y el acceso necesarios para abordar el problema de la sobreexplotación de los acuíferos.

La recientemente aprobada Ley de Energía para el Campo, si se logra aplicar, puede reducir el bombeo de agua subterránea. Si bien la ley puede alcanzar su objetivo primario de apoyar la competitividad de los agricultores mexicanos, no se tiene en cuenta la sostenibilidad a mediano y a largo plazos de los recursos de agua subterránea (o la competitividad agrícola basada en recursos de agua subterránea cada vez menores en las zonas claves de producción). La perspectiva esperanzadora tal vez esté representada por los aumentos de las tarifas proyectados; sin embargo, falta ver si esos aumentos se someterán a las coerciones políticas.

BIBLIOGRAFÍA

- COMISIÓN ESTATAL DE AGUA DE GUANAJUATO, datos no publicados, CEAG, Guanajuato, México.
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (2002). www.cfe.gob.mx
- KLOEZEN, W.H. y C. Garcés Restrepo (1998). *Assessing irrigation performance with external indicators: the case of the Upper Río Lerma river irrigation district*, Mexico, Research Report 22, International Irrigation Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- MARAÑÓN PIMENTEL, B. y P. Wester (2000). *Respuestas institucionales para el manejo de los acuíferos en la Cuenca Lerma-Chapala*, IWMI, México, Serie Latinoamericana núm. 17, Instituto Internacional del Manejo del Agua, México, D.F.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2002). *Propuestas para atender la problemática de la energía eléctrica en la agricultura*, Sagarpa, Subsecretaría de Agricultura, 2 de septiembre.
- SILVA OCHOA, P., G. Quijada Uribe, G. Monsalvo Velázquez y J. Ramírez Calderón (2000). *Unidades de riego: la otra mitad del sector agrícola bajo riego*, IWMI, Serie Latinoamericana núm. 19, Instituto Internacional del Manejo del Agua, México, D.F.
- SCOTT, C.A. y C. Garcés Restrepo (2004). "Conjunctive management of surface water and groundwater in the middle Río Lerma Basin, Mexico", en A.K. Biswas y C. Tortajada (eds.), *Integrated River Basin Management*, Oxford University Press, Nueva Delhi, India.
- , P. Silva Ochoa, V. Florencio Cruz y P. Wester (2004). "Competition for water in the Lerma-Chapala basin", en A. Hansen y M. van Afferden (eds.), *The Lerma-Chapala Watershed: Evaluation and Management*, Kluwer Academic-Plenum Publishers, Londres.
- WESTER, P., R. Melville y S. Ramos Osorio (2004). "Institutional arrangements for water management in the Lerma-Chapala Basin", en A. Hansen y M. van Afferden (eds.), *The Lerma-Chapala Watershed: Evaluation and Management*, Kluwer Academic-Plenum Publishers, Londres.

La participación social en el manejo del agua subterránea: entre el discurso y la realidad*

Boris Marañón Pimentel**

INTRODUCCIÓN

ESTE CAPÍTULO tiene por objetivo presentar una evaluación de los avances y dificultades que presenta la propuesta de los grupos de agua como instancias de participación social para la regulación de los recursos hídricos subterráneos, considerando que estos grupos presentan significativos logros en cuanto a su organización, a su capacidad para canalizar energías sociales de sus consejeros y algunos segmentos de usuarios, y que a la vez enfrentan dificultades en aspectos de representatividad y legitimidad, ubicación en el arreglo institucional, estrategia a seguir y financiamiento. Se sostiene que todos estos problemas deben ser contemplados antes de pasar al proceso de reglamentación de los acuíferos, en sí mismo conflictivo y complejo ya que significa restringir el acceso al agua subterránea a los usuarios. Finalmente, se recomienda que este notable esfuerzo de promoción de grupos de agua tenga sobre la base un mayor reconocimiento de la gestión del agua como un proceso sociopolítico, y no sólo técnico, en el que los usuarios actúan considerando sus intereses, que pueden ser conflictivos entre sí,

*Una versión preliminar de este trabajo se presentó en el III Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas, Arequipa, Perú, 9-13 de junio de 2003.

** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Morelos.

razón por la cual se requiere que los planes, programas y acciones diseñados institucionalmente incorporen las percepciones y posiciones de aquéllos.

Con tal fin, este capítulo está dividido en cuatro partes. La primera parte presenta ideas básicas respecto a la participación social en el manejo de los recursos, y la forma en que este proceso se ha registrado en México en materia hídrica. La segunda parte evalúa el proceso de conformación de los grupos de agua en el país, haciendo un espacio para analizar la particular experiencia del estado de Guanajuato, pionero en la concreción de esta propuesta. La tercer parte discute la pertinencia de avanzar en el proceso de reglamentación de los acuíferos antes de consolidar social y organizativamente a los Cotas (Comités Técnicos de Aguas Subterráneas). Finalmente, en la cuarta parte se plantean algunas reflexiones sobre el problema analizado.

El estudio se sustenta en entrevistas realizadas, entre agosto de 2002 y agosto de 2003, con funcionarios públicos, representantes de Cotas y usuarios en general, en el Distrito Federal, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Querétaro y Guanajuato.

LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES: EL CASO MEXICANO

Desde finales de la década de los años ochenta, a nivel internacional, se ha venido desarrollando una nueva corriente que busca integrar los aspectos sociales en la resolución de problemas ambientales, proponiendo un enfoque de colaboración, de cogestión, que busca estimular la plena participación de los usuarios en la toma de decisiones, discusión, aprobación, ejecución y evaluación de las políticas consideradas apropiadas para resolver las dificultades mencionadas.

Dicho modelo de colaboración abarca cinco aspectos: capacidad de decisión compartida entre autoridades y usuarios; invo-

lucramiento de todos los usuarios; uso de un facilitador para conducir el proceso; identificación del problema, desarrollo y aplicación de una alternativa; y evaluación de los resultados (Scott *et al.*, 2001). Ello significa realizar una amplia convocatoria a todos los involucrados para que éstos compartan la capacidad de decisión con las autoridades gubernamentales.

Esta vía es una de las tres en las cuales se pueden agrupar las modalidades participativas según el grado de formalidad, perfil de participantes, así como las atribuciones y limitaciones subyacentes a cada variante: formal, involucramiento público y participación ciudadana (véase cuadro 1).

Cuadro 1
Tipos de participación social
en el manejo del agua al nivel local

<i>Modalidad de participación</i>	<i>Grado de formalidad</i>	<i>Sectores participantes</i>	<i>Atribuciones de participantes</i>	<i>Limitaciones</i>
Consulta formal	Elevado. Reuniones formales.	Representantes comunitarios y grupos ambientalistas más politizados.	Comentar planes diseñados por autoridades.	Consulta sólo a sector minoritario. No se da cabida a la iniciativa comunitaria.
Involucramiento público	Medio. Utilización de encuestas, grupos informales de discusión.	Usuarios en general: "la mayoría silenciosa".	Comentar planes, expresar sus puntos de vista sobre el manejo del agua.	La autoridad retiene el control de la toma de decisiones.
Participación ciudadana	Medio. Responsabilidad compartida entre autoridad reguladora y la comunidad.	Usuarios en general	Aprobar el diseño, ejecución y evaluación de planes.	Ninguna.

Fuente: House (1999); elaboración propia.

La consulta formal se caracteriza por ser utilizada con fines de planeación estratégica y se desarrolla a través de reuniones en

las que se discuten los usos actuales y futuros del agua y las acciones propuestas en el plan. A través de esta vía participativa se invita a los representantes comunitarios y grupos ambientales más politizados e informados con el objetivo de comentar los planes formulados por las autoridades. Los participantes no tienen ninguna capacidad de influir sobre el proceso de toma de decisiones.

El involucramiento público es menos formal que la modalidad anterior y se efectúa a través de encuestas o de grupos de discusión que invitan a los usuarios en general, "la mayoría silenciosa", a expresar sus opiniones sobre los planes diseñados por las autoridades y, como en el caso anterior, su alcance es limitado porque la autoridad retiene la capacidad de decisión.

En el tercer tipo de participación, el ciudadano presenta una formalidad media y consiste esencialmente en una asociación entre autoridades y la comunidad para la gestión del agua. La convocatoria se hace a todos los usuarios en general, los mismos que tienen la capacidad de aprobar, de manera conjunta con el gobierno, el diseño, ejecución y evaluación de los planes y acciones en materia hidráulica. Se destaca que las opiniones del público raramente son las mismas que las de los grupos de interés o de los consejeros locales que los representan en las consultas formales. Los representantes tienden a concentrar sus esfuerzos en temas de actualidad y en los que ellos están particularmente interesados. Por estas razones, las formas de participación ciudadana son mecanismos importantes para involucrar a la población en general, y no sólo a los sectores más informados y educados, pues aquélla definitivamente no es indiferente a los problemas suscitados con relación al agua (House, 1999).

Estas modalidades de participación, en grados diferentes, si se entiende el término como "aquellas actividades voluntarias mediante las cuales los miembros de una sociedad intervienen en la selección de los gobernantes y, directa o indirectamente, en la

formación de la política gubernamental" (Dowse y Hughes, 1990: 360), pueden suponer una redistribución del poder a favor de la sociedad.

De acuerdo con los enfoques se pueden distinguir posiciones muy polarizadas y otras que admiten más gradaciones en la participación. Las primeras pueden ser representadas por la oposición liberal/radical. La liberal estaría abocada a reformar la estructura de la democracia representativa, siendo su objetivo central mejorar la calidad de la democracia, para lo cual se deberían evitar los obstáculos burocráticos para la participación, desestimular el hermetismo gubernamental y procurar un mejor nivel de información a la ciudadanía, de modo que ésta pudiera expresar sus preferencias antes de que las decisiones fueran tomadas. La radical engloba a quienes cuestionan y buscan sustituir la democracia representativa por otro sistema, denominado "democracia representativa"; pugnando por el traspaso del control a manos de la comunidad, lo cual implicaría una redistribución total del poder.

Las segundas, menos polarizadas, plantean tres tipos de participación: pseudoparticipación, participación parcial y participación total. La primera es la situación en donde las autoridades someten a consulta un asunto para dar la impresión de ser descendientes, pero de hecho, la decisión a sido tomada *a priori*. La segunda es cuando dos o más partes se influyen mutuamente en un proceso de toma de decisiones, pero el poder definitivo de decidir lo tiene sólo una de las partes. La tercera se define como la situación en que cada grupo o individuo tiene igual influencia en la decisión final (Fadda, 1990).

En México, el proceso de descentralización, que si bien entraña el fortalecimiento de los niveles de gobierno estatal y municipal, no puede resolver por sí mismo los dilemas tradicionales de la relación entre el gobierno y la sociedad, pues no garantiza la edificación de una relación democrática entre gobierno y socie-

dad local. A lo anterior se suma la herencia institucional de un sistema político autoritario y, en consecuencia, de una política impregnada de esa tradición. Por estas razones, los procesos de toma de decisiones públicas siguen desarrollándose de forma ajena a la interacción ciudadana, lo cual requiere que la reforma política debe ser complementada en los niveles propiamente locales, puesto que las instituciones del ámbito microlocal deben cumplir precisamente la función de interactuar y hacer viable la participación de los habitantes concretos y no sólo de los ciudadanos virtuales (Arellano y Rivera, 1999: 93).

Arellano y Rivera (1999) analizaron, en el marco de un estudio más amplio sobre diversos gobiernos locales, la participación organizada de la sociedad local a través de los principios de solidaridad colectiva y de acción instrumental y de autonomía y heteronomía de las organizaciones. La participación solidaria proviene de una iniciativa surgida endógenamente, sustentada en organizaciones comunitarias con intereses colectivos, políticos y económicos de corto y largo plazos presentes en sus estrategias de acción, y que genera, además, una colaboración gobierno-sociedad tanto en trabajo conjunto, como en la implementación y diseño de programas y proyectos que implican manejo de recursos y, al mismo tiempo, priorización y planeación de obras y/o acciones. La participación instrumental responde a una iniciativa externa a la comunidad y no requiere una organización colectiva sino una participación organizada, se evidencia el predominio de intereses específicos y la búsqueda de beneficios individuales inmediatos, asimismo muestra cierta separación entre el diseño y la implementación de programas y proyectos. Con relación al tipo de organización social se distingue entre la organización autónoma y organización prediseñada por las autoridades municipales. La primera implica ciertos mecanismos de participación democrática, en tanto inclusiva de un amplio sector de los habitantes locales, así como la existencia de mecanismos de coordinación con

las autoridades municipales. La segunda supone la inducción de actividades por las autoridades, la imposición de ciertos mecanismos de participación democrática insertados en estructuras municipales o de agencias externas (Arellano y Rivera, 1999: 103). Los autores, concluyen sosteniendo que la implementación de esquemas de participación social generan una dinámica propia, difícilmente controlable o manipulable; y que cualquier proyecto participativo requiere plantearse un esfuerzo de mediano y largo plazo para madurar la organización colectiva y así acceder a la institucionalización y permanencia de una dinámica participativa (Arellano y Rivera, 1999: 114-116).

LA EXPERIENCIA MEXICANA:

LA PARTICIPACIÓN RESTRINGIDA

Hasta mediados de los años noventa, el manejo del agua subterránea en México destacaba por su fuerte centralización en instancias federales, las que estaban encargadas del otorgamiento de nuevas concesiones o reposiciones, cambios de uso, establecimiento de restricciones a la extracción y cobro de derechos, entre otras funciones. Esta concentración no permitió llevar a cabo un apropiado seguimiento de los usos del agua en una etapa de creciente competencia para un recurso que presentaba problemas en su regulación, lo cual condujo a una excesiva extracción, pues de acuerdo con un estudio conjunto realizado por la Comisión Nacional del Agua (CNA) y el Banco Mundial alrededor de 100 acuíferos, de un total de 600 en todo el país, se encuentran sobreexplotados (CNA-Banco Mundial, 1999).

Ante esta situación, junto con la presión sobre las aguas superficiales que amenaza la viabilidad de las actividades productivas, principalmente la agricultura, debido al incremento de los costos de bombeo del agua subterránea, el gobierno federal, a través de la CNA, inició a principios de los años noventa un esfuerzo

por contener la sobreexplotación. Para ello se estableció un modelo descentralizado basado en la gestión integral por cuenca hidrológica siendo los consejos de cuenca, de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales (LAN) de 1992 y, posteriormente del 2004, instancias de carácter consultivo para la gestión integral del agua y la representación de intereses teniendo como unidad a la cuenca hidrológica, espacios de coordinación en el territorio geográfico entre los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), y de concertación entre representantes gubernamentales y usuarios.

Con el fin de llevar a cabo sus acciones, los consejos de cuenca cuentan con organizaciones auxiliares a nivel de subcuenca, microcuenca y acuífero, denominadas Comisiones de Cuenca, Comités de Cuenca y Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas), respectivamente, las que deben contribuir a promover la organización de los usuarios y su participación en la programación hidráulica (CNA, 2000). Al promulgarse la LAN en 1992, estas tres organizaciones secundarias no estaban presentes. Sin embargo, cuando la CNA concluyó que los usuarios no tendrían muchas probabilidades de éxito para enfrentar los problemas de escasez y contaminación de agua, si no se propiciaba su participación organizada, estas organizaciones fueron incluidas como componentes de los consejos de cuenca.

Este impulso participativo en el manejo del agua es muy reciente, en proceso de constitución, ampliación y articulación entre los distintos niveles de organización y coordinación institucional y su inevitable interacción con las formas de participación de la población en el régimen político, lo cual implica un proceso de consolidación de organizaciones de usuarios y de formas para vincularse y solucionar los problemas entre los grupos sociales y el arreglo institucional del agua. Hasta ahora las decisiones e iniciativas respecto al agua han recaído mayormente en el gobierno federal; existen marcadas diferencias entre los tipos y niveles de participación por tipo de usuarios y regiones del país. Todavía no

se crea el espacio suficiente, en términos institucionales, para emprender un proceso participativo que permita a los actores sociales capacidad de decisión. Al mismo tiempo, la forma en que se integran los organismos participativos excluye a la "mayoría silenciosa", es decir, a los usuarios en general que no están organizados en grupos de interés específicos.

La puesta en marcha de los consejos de cuenca (actualmente se han constituido 25 de 26 programados) revela la contradicción existente respecto a la participación de los usuarios, pues ésta es apenas de carácter consultivo. Se sostiene que son insuficientes los espacios creados para que la toma de decisiones incorpore a la sociedad civil. De igual manera, la sociedad no percibe estos espacios, y si lo hace, es a través de grupos de interés. En esencia, la LAN otorga facultades exclusivas al Ejecutivo federal para legislar y administrar en materia de aguas nacionales y establece que la participación de los usuarios y particulares será promovida por el Ejecutivo federal sólo en términos de la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos. En materia de consejos de cuenca, la LAN los considera instancias de coordinación y concertación, por lo tanto carentes de facultades normativas. Se afirma que actualmente los consejos de cuenca sólo pueden proponer recomendaciones hacia las instancias gubernamentales, no suplen a ninguna autoridad u organización y los usuarios no cuentan con facultad para emitir alguna normatividad oficial o ejercer acción legal o jurídica.

En lo relativo a la estructura de los consejos de cuenca existen dos limitaciones. Por un lado, su escasa representatividad, pues no se considera la diversidad social de los usuarios y, por lo tanto, la heterogeneidad existente dentro de éstos; ni la diferente capacidad de negociación de los mismos, pues sus intereses no necesariamente abarcan los intereses de la sociedad en su conjunto sino otros de orden particular. Por otro lado, la participación de la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales (ONG) y

las instituciones académicas y educativas se encuentra supeditada a la invitación que les haga la CNA a las reuniones de los consejos de cuenca, si así lo juzga conveniente (art. 15, fracc. III del RLAN). Se observa entonces que los consejos de cuenca no son foros abiertos a la participación, pues la LAN confiere un alto grado de discrecionalidad al facultar a la CNA para decidir quiénes participen. Por tanto, el marco para que la sociedad acceda de manera organizada y en corresponsabilidad con los niveles de decisión continúa siendo muy estrecho y, en última instancia, la determinación se mantiene en manos del nivel federal.

Esta evaluación realizada respecto a los consejos de cuenca contrasta con la necesidad de considerar de manera más equilibrada tanto los aspectos técnicos como los sociales para un manejo democrático del agua subterránea.

La dificultad para crear un espacio de participación se registra también en el ámbito del agua potable. Con la crisis económica de los años ochenta y los procesos recientes de adelgazamiento y retiro del Estado en áreas estratégicas como es el agua potable, se ha promovido la participación de la población beneficiada a través de mano de obra gratuita y cooperaciones para la introducción y financiamiento de las obras de agua. Sin embargo, en este nuevo esquema, el Estado sólo concibe el concurso ciudadano como una forma de reducir los costos de las obras y no lo considera en etapas posteriores como son la operación y gestión del agua. En este sentido, se presentan contradicciones al interior del Estado, quien por un lado promueve la participación social para reducir el costo económico de las obras y, por otro lado, restringe las iniciativas de las organizaciones sociales para la prestación del servicio. No obstante, si bien el Estado ha planteado la creación de instancias intermedias en la prestación del servicio de agua que no son estrictamente autogestivas ni estatales, hay casos en los que su otorgamiento ha sido discrecional, favoreciendo sólo a las organizaciones o grupos afines al PRI, como se demuestra al ana-

lizar el caso de una organización vecinal en Morelia, que buscaba la gestión social del servicio (Ávila, 2002).

LOS COTAS: AVANCES Y LIMITACIONES

Si se entiende la participación como una situación en la que cada grupo o individuo tiene igual influencia en la decisión final, es decir, que conlleva una real distribución del poder (Fadda, 1990; Gallino, 1995; Álvarez, 1997), la experiencia mexicana en la gestión del agua es todavía una meta lejana debido a factores legales-institucionales y organizativos. Esto es evidente en el caso de los Cotas, como se argumenta a continuación, presentando algunas experiencias bajo el modelo CNA y la versión promovida por el estado de Guanajuato.

El esfuerzo por promover la participación social en la regulación de los acuíferos, iniciado en 1997, en Guanajuato,¹ supone la constitución de los Cotas, su conversión en asociación civil, la elaboración del plan de gestión y, finalmente, la reglamentación y su aplicación. La creación de cada grupo de agua requiere la elección de una junta directiva, integrada por usuarios de agua subterránea (agrícolas, industriales y público-urbano) y la designación de un cuerpo técnico de apoyo interinstitucional. La conversión en asociación civil es la vía que permite la recepción de fondos (públicos y privados) para financiar las actividades propias del plan de trabajo acordado internamente. El plan de gestión es un diagnóstico de la situación actual del acuífero en cuanto a disponibilidad de agua con relación a las extracciones, a los usos existentes, los problemas más graves, estableciéndose objetivos y acciones de mediano plazo para revertir la situación de sobreexplotación. Por último, la regla-

¹ Existen notables diferencias entre la CNA y la Comisión Estatal de Agua de Guanajuato (CEAG), sobre los objetivos, estructura y financiamiento de los Cotas. Se debe destacar que en la versión Guanajuato dichas agrupaciones cuentan con una gerencia técnica y presupuesto para gastos operativos. Al respecto, véase Marañón y Wester (2000).

mentación es la fase en la que se define la reducción de las extracciones de acuerdo con ciertos criterios y en un periodo determinado, a través de acuerdos entre los usuarios.

En la actualidad se han constituido en el país 62 Cotas, 20 de ellas ya tienen la figura legal de asociación civil y siete están discutiendo el plan de manejo. En ninguno, por tanto, se ha finalizado el proceso, que incluye aprobar y aplicar el reglamento (véase cuadro 2).

Cuadro 2
Avances de los Cotas en México, a mayo de 2003

<i>Situación de los Cotas</i>	<i>Número</i>
Creados	62
(Guanajuato)	(14)
Convertidos en asociaciones civiles	20
(Guanajuato)	(14)
Con plan de manejo aprobado	(0)
(Guanajuato)	0
Con reglamento aprobado	(0)
(Guanajuato)	0

Fuente: Información proporcionada por la CNA, 2003.

A continuación se analiza el proceso de promoción de los Cotas, distinguiendo los modelos de la CNA, a nivel nacional, y el del estado de Guanajuato.

La experiencia según la propuesta de la CNA

En el modelo impulsado por la CNA, los Cotas se conciben como comités técnicos de aguas únicamente subterráneas, su estructura se caracteriza por contar con un consejo directivo integrado por usuarios y una secretaría técnica a cargo de un funcionario del organismo federal, no tiene una gerencia técnica ni personal de apoyo, tampoco cuenta con financiamiento gubernamental para atender sus gastos

operativos. Alrededor del grupo se encuentran instancias de apoyo técnico y académico que se convierten en asesores y mecanismos de vinculación con las instituciones de gobierno.

La forma en que estos Cotas se están constituyendo, escogiendo a los consejeros de los diversos usos con una reducida concurrencia de los usuarios, hace que dichos grupos de agua tengan problemas de representatividad y legitimidad entre los representados, los usuarios agrícolas e industriales y el público en general (Marañón y Wester, 2000; Marañón, 2003).

Una vez creados, los Cotas se enfrentan al difícil reto de conseguir recursos financieros, pues actualmente no disponen de fondos específicos procedentes de los gobiernos federal o estatal (excepto los de Guanajuato, como se verá más adelante), razón por la cual han estado asumiendo la figura de asociaciones civiles, con la finalidad de poder recibir apoyos financieros públicos y privados. La CNA se encuentra estudiando mecanismos legales que le permitan transferir fondos para los gastos operativos de los grupos a través de la creación de fideicomisos específicos, pero hasta ahora no ha logrado concretarlos. Actualmente, los apoyos registrados se cristalizan en la realización de estudios geohidrológicos y programas de capacitación a consejeros y usuarios.

La falta de recursos económicos, no obstante los esfuerzos realizados para conseguir financiamiento de instituciones públicas, la cooperación técnica internacional y las ONG de desarrollo, ha resultado en una seria limitación para que dichas agrupaciones puedan proyectarse a la sociedad y ejecutar un plan de trabajo de impacto significativo. Su labor central consiste en actualizar el padrón de usuarios de agua subterránea, realizar mediciones piezométricas, dar cursos de capacitación sobre uso eficiente y cultura del agua, apoyar los esfuerzos federales para promover la regularización de los aprovechamientos no registrados e impulsar campañas de reforestación.

Los Cotas parecen presentar, además, ciertas dificultades internas que incluyen la falta de una visión común, integración y definición de atribuciones. Los consejeros parecen tener definiciones diversas de lo que colectivamente son y deberían ser (recomendadores o tomadores de decisiones de manera conjunta con la autoridad). En este sentido, presentan una visión difusa de sus objetivos, infraestructura y presupuesto insuficientes o nulos que no permiten un desempeño sostenido. Se debe destacar que los Cotas tienen una vida orgánica regular, a juzgar por las reuniones periódicas que sostienen sus miembros; sin embargo, carecen de una identidad propia, de personal que pueda desarrollar el trabajo cotidiano y de atribuciones más allá de aquellas propias de una institución recomendadora. Sociológicamente hablando, por tanto, estas colectividades están aún lejos de constituir un grupo, en el que ciertos lazos comunes, la interacción, interdependencia, integración y el sentido de pertenencia estén desarrollados y puedan potenciar el desempeño colectivo con un fin común. En este contexto poco favorable, los Cotas pueden constituirse en vehículos de expresión y de negociación de grupos de interés, y por tanto, profundizar las fuertes diferencias existentes en el acceso al agua subterránea (Marañón, 2003).

Esos rasgos sociológicos de los Cotas son reveladores de las dificultades que enfrentan para lograr su enraizamiento social, tener mayor representatividad y promover una solución equilibrada al problema de la escasez de agua subterránea. Por tanto, estas agrupaciones, a varios años de iniciada su creación, continúan con dificultades para incorporar masivamente a los usuarios, quienes entre sí, presentan importantes diferencias sociales, económicas y políticas (entre productores campesinos y comerciales, productores agrarios orientados al mercado internacional, agroindustrias transnacionalizadas, empresas industriales abastecedoras del mercado interno y exportadoras, empresas transnacionales, organismos operadores de agua potable). En los consejos directivos de

los Cotas suelen ser elegidas con frecuencia personas con cierto peso social, económico y político (representantes de organizaciones campesinas y empresariales agrícolas, de empresas industriales de gran tamaño, ya sean nacionales o transnacionales, y de organismos operadores del servicio de agua potable). Y son estos consejeros quienes constituyen su vida orgánica, realizando su plan de trabajo con poco contacto con el universo de usuarios correspondiente.

En suma, este esfuerzo realizado por el gobierno federal es meritorio pero insuficiente. Se requieren precisiones que permitan una ubicación clara de los grupos en el arreglo institucional, contribuyan al logro de una estructura estable, cohesionada y funcional, definan objetivos claros y comunes así como un esquema de financiamiento suficiente y duradero.

La experiencia de Guanajuato

El esfuerzo realizado por la Comisión Estatal de Agua de Guanajuato (CEAG) para impulsar los Cotas con el fin de promover la democratización de la gestión del agua es muy destacable y es la experiencia más avanzada en el país.

Los Cotas impulsados por la CEAG presentan diferencias importantes con los formados en el resto del país por la CNA: su ámbito abarca el manejo de las aguas subterráneas y superficiales; sus integrantes son sólo usuarios; su estructura presenta una gerencia técnica como su brazo operativo; están siendo dotados de personal, oficina, vehículo, y de financiamiento de sus gastos operativos, primero con recursos de la CEAG (Marañón y Wester, 2000) y después por medio de un fideicomiso aprobado por el congreso estatal, para el periodo 2000-2004.

Los grupos de usuarios de agua subterránea cuentan, además, con estudios geohidrológicos para cada acuífero y modelos matemáticos para la mayoría de ellos. Estos últimos permiten una

planeación muy moderna, ya que son capaces de vislumbrar escenarios para la utilización de agua subterránea modificando el comportamiento de ciertas variables (Sandoval, 2003).

Actualmente, los Cotas ya constituidos y con apoyo financiero gubernamental, han logrado una vida orgánica regular, pues sus directivos se reúnen periódicamente y la asamblea general lo hace dos veces por año; anualmente se define un plan de trabajo que se ejecuta en relativa coordinación con las dependencias estatales y municipales vinculadas con la problemática hídrica.

En un trabajo anterior se sostenía que la conformación de los Cotas en el estado se había realizado de manera vertical, con una reducida participación de los usuarios, situación que debilitaba su representatividad y capacidad de acción, pues no se estaban considerando adecuadamente los puntos de vista de los actores sociales centrales (Marañón y Wester, 2000). Al mismo tiempo, nuevas dificultades se han revelado, entre ellas, que las acciones realizadas no obedecen a una estrategia general, la falta de claridad respecto de la ubicación de los Cotas en el arreglo institucional existente y, en menor medida, la falta de financiamiento.

El proceso de conformación de los Cotas (14 en total, incluyendo dos gerencias técnicas en sendos acuíferos que no presentan problemas de sobreexplotación) y del Consejo Estatal Hidráulico (CEH, organización que agrupa a los usuarios de aguas nacionales, superficiales y subterráneas, de todo el estado), culminó en el año 2000.

Desde su creación, los Cotas han realizado acciones en diferentes niveles. En apoyo al gobierno federal en las tareas de administración del agua (piezometría, actualización del padrón de usuarios, directorio de usuarios); en el desarrollo de capacidad técnica para el apoyo a la implementación de los planes de manejo, en el desarrollo de capacidad institucional para incrementar el interés de los usuarios y vincularlos con instituciones públicas y privadas; en el fortalecimiento de la conciencia ciudadana a través de campañas

de comunicación y de acuerdos formales con el sistema educativo de cada municipalidad (cursos de capacitación, elaboración de materiales de difusión, presencia en medios de comunicación), desarrollo de capacidad financiera, impulsando fuentes alternativas de ingresos (impulso a los proyectos de desarrollo promoviendo el desarrollo de investigaciones específicas) y proyectos para solucionar problemas concretos en cada área de manejo (reforestación, recarga, contaminación, solución de conflictos, manejo de cuencas); desarrollo de servicios orientados a los usuarios, incluyendo aquellos que generan ingresos por servicios realizados (gestoría ante la Comisión Federal de Electricidad –CFE– sobre facturación elevada y ante la CNA respecto a las solicitudes de concesiones) (Sandoval, 2003).

Todo este conjunto de actividades es revelador del dinamismo y entusiasmo existentes dentro de los consejos directivos de estas agrupaciones y ciertos segmentos de usuarios que apoyan dichas acciones con el objetivo de encontrar soluciones a la sobreexplotación de los acuíferos. Pero este encomiable esfuerzo no parece tener como base una estrategia general que establezca acciones comunes a todos ellos y al mismo presente la flexibilidad necesaria para concederles grados de libertad con el fin de que establezcan ciertas iniciativas según las necesidades específicas de su localidad. La ausencia de esta estrategia general contribuye a la dispersión de los esfuerzos y a que algunas acciones se concentren en objetivos importantes pero que pueden no ser los prioritarios (énfasis en la problemática del agua de uso industrial o de la contaminación), cuando el núcleo de los problemas se encuentra en la agricultura, la que consume más de las cuatro quintas partes del volumen total extraído de agua anualmente del subsuelo. Igualmente, se puede apreciar que los esfuerzos realizados son, de acuerdo con la opinión de un representante agrícola, mayormente “intangibles”, sin impacto directo en el ahorro de agua y en los ingresos de los usuarios (v.g. campañas de

cultura del agua) y en menor medida "tangibles". Esta situación puede tener un riesgo, conocido como un dilema de la acción colectiva, ya que al tratar de conseguir fondos, las actividades de los grupos de agua pueden orientar su esfuerzo principal en los medios más que en los fines, pudiéndose desvirtuar el objetivo central, relativo a la regulación social del agua subterránea.

Consciente de la necesidad de avanzar en las acciones "tangibles", la CEAG, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SDA) está impulsando proyectos pilotos, uno de ellos en el acuífero de Jaral de Berrios, para la mejora en los sistemas de riego y en beneficio de productores muy pequeños, aunque no haya aún un convenio formal orientado al ahorro de agua. Para la CEAG, esto significa dar el paso del rol normativo al de ejecutor, con el objetivo de cerrar el círculo entre lo intangible y lo tangible. En el caso de este proyecto piloto se están atendiendo aspectos de capacitación, comercialización y organización, así como financieros, y se está coordinando con Banobras, FIRA, FIRCO, Cofoco, la posibilidad de conseguir los fondos necesarios y evaluar posibilidades de mercado para los productos que puedan ofertarse.

Esta situación saca a la luz otra cuestión a resolver: el tipo de relaciones y la división del trabajo entre la CEAG, el CEH y los Cotas para que exista una relación equilibrada entre las tres instituciones. En este sentido, los Cotas y el CEH han estado funcionando considerando no sólo las propuestas de la CEAG sino también dándole un sello particular a sus acciones, impregnándoles su visión, valores e intereses propios, ya que la acción colectiva es condicionada pero no determinada por aspectos estructurales. Por tanto parece necesario establecer con claridad la forma en que las tres instituciones deben relacionarse. Actualmente, en relación con los Cotas, la CEAG trata de promover una relación balanceada, induciendo a la definición de un programa de trabajo, metas mínimas y de sus propios indicadores de desempeño; los Cotas quisieran una relación de mayor interacción en la definición de

los planes de trabajo y en los criterios de evaluación de su desempeño. El CEH actúa principalmente como representante de los grupos de agua, subterráneos y superficiales, los cuales deben tratar de constituirse en un espacio de participación de los usuarios.

En esta nueva realidad institucional en transformación, orientada a la descentralización y participación, sería conveniente discutir la conveniencia de establecer roles claramente definidos, de modo tal que la CEAG cumpla funciones normativas y de planeación, y que el CEH asuma la responsabilidad de supervisar la labor de los Cotas y coordine la formulación y realización de proyectos con una visión regional que al mismo tiempo considere las particularidades locales. Asimismo, se debería contemplar la posibilidad de que la CNA pueda transferir a los estados y a los órganos auxiliares de los consejos de cuenca, la responsabilidad de ciertas actividades relativas a la administración del agua.

En cuanto al lugar de los Cotas en el arreglo institucional, actualmente, de acuerdo con lo establecido en la LAN (1992), los grupos de agua son organismos consultivos y de apoyo. Sin embargo, debe discutirse la pertinencia de concederles legalmente más atribuciones, lo cual sería avanzar en el proceso concreto de participación social para que éste no sea sólo discursivo. Al respecto, tampoco hay un planteamiento homogéneo entre las dependencias gubernamentales estatales (Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Rural Comisión de Agua de Guanajuato) y las organizaciones de usuarios, es decir, el CEH y los Cotas. Dentro de estos últimos se plantea la delegación por parte de la CNA de responsabilidades administrativas (vigilancia, monitoreo, medición),² la realización de labores de gestoría, capacitación y asesoría para

²Esta demanda se apoya en que la autoridad federal no tiene el personal suficiente para realizar labores de vigilancia. Para realizar labores de inspección, actualmente la CNA tiene en el estado dos brigadas, cada una de tres a cuatro personas. Con este personal, la supervisión de los 17,000 aprovechamientos subterráneos existentes en el estado demoraría alrededor de 44 años.

facilitar el acceso de los usuarios a los programas de gobierno y apoyarlos en sus quejas y reclamos especialmente ante la CFE y la CNA, que pueden al mismo tiempo significar, como sucede en varios Cotas, la generación de recursos. Por tanto, se requiere de una definición clara y positiva respecto a la ubicación y atribuciones de los Cotas en el arreglo institucional.

Con relación al financiamiento, Guanajuato, a diferencia de lo que ocurre en el resto del país con los Cotas, ha realizado un importante esfuerzo por tratar de resolver de manera estable y duradera sus necesidades no sólo de gastos operativos (alrededor de ocho millones de pesos anuales) sino también de gastos de capital. Actualmente, se cuenta con un fideicomiso, con recursos estatales, que concluirá a finales de 2004, aun cuando se están realizando las gestiones para que se amplíe con el concurso de fondos estatales y federales provenientes de un 2 por ciento de la recaudación de los derechos de agua. La CEAG está empeñada en crear las condiciones financieras más adecuadas para que los Cotas logren hacerse de un patrimonio propio. Actualmente la relación de la CEAG con la CNA respecto de los grupos de agua, pese a las diferencias en la concepción de los grupos de agua, ha mejorado sustancialmente, a tal punto que se están estableciendo relaciones de cooperación en cuanto a labores de capacitación de los gerentes técnicos y a la posibilidad de que la CNA participe aportando financiamiento al fideicomiso.³

LA REGLAMENTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS

El proceso de reglamentación de los acuíferos debe ser la finalidad de todo este esfuerzo organizativo, con grupos de agua consolidados, cohesionados, dotados de infraestructura y de finan-

³ A principios de septiembre de 2003, la CNA y la CEAG firmaron un convenio de colaboración para que la primera apoyara financieramente, con alrededor de un millón de pesos, a siete Cotas guanajuatenses.

ciamiento estable a largo plazo. La evaluación presentada en este análisis muestra que hay un enorme esfuerzo realizado en favor de la participación social pero que se requiere de una mayor capacidad de decisión de los usuarios, de una mayor representatividad de los Cotas y del desarrollo de una visión común de largo plazo.

La situación que prevalece en los Cotas amerita replantear el proceso para consolidarlos y acercarlos más a la sociedad. Sin embargo, a pesar de que las autoridades mexicanas tanto nacionales como estatales que están involucradas en la gestión del agua no están reconociendo suficientemente las dificultades mencionadas con anterioridad en los grupos de agua, se sigue avanzando en el proceso de reglamentación de los acuíferos. Esto es preocupante, pues tal acción tiene una dimensión sociopolítica clara y potencialmente conflictiva, ya que la reducción de las extracciones para tratar de estabilizar los acuíferos necesariamente afectará los intereses de los usuarios, aspecto que no debería ser subestimado dada la eventualidad de conflictos entre los usuarios y las autoridades.

De acuerdo con los procedimientos, la reglamentación se inicia con el conocimiento de la disponibilidad de agua (oferta y demanda) con base en el rendimiento seguro (el rendimiento que se puede extraer anualmente sin generar un desbalance con la recarga). Posteriormente se debe definir cómo se distribuirán los volúmenes disponibles entre usos y usuarios, lo cual dará como resultado la definición de volúmenes para la agricultura, las poblaciones urbanas y rurales y la industria-comercio-servicios. Esta distribución entre los usuarios debe considerar los derechos asignados en el Registro Público de Derechos de Agua (Repda) y la prioridad establecida para el consumo humano. Por tanto, el derecho de uso de agua se aplicará como parte alícuota del rendimiento seguro y, si existe sobreexplotación, se definirá el tiempo en que el usuario del agua deberá reducir sus extracciones hasta

ajustarse al derecho autorizado. Finalmente, se destaca la necesidad de establecer la medición volumétrica tanto en los usos agrícolas como en los no agrícolas para cumplir efectivamente con la reducción de las extracciones (Palacios Vélez, 1999).

Las experiencias de reglamentación de acuíferos en México registradas en el noroeste del país, primero en Ramos Arizpe (Coahuila, 1990) y en la Costa de Hermosillo (Sonora, 1963) y posteriormente en la Comarca Lagunera (Coahuila, 1991) y Santo Domingo (Baja California, 1992), revelan dos aspectos críticos que han dificultado la aplicación de tales normas: verticalidad y falta de apoyos para compensar a los afectados (Arreguín, 1998). Funcionarios públicos involucrados en la promoción de los grupos de agua en el noroeste sostuvieron que los puntos débiles de aquellos esfuerzos fueron, por un lado, la falta de legitimidad de los acuerdos conducentes a la reducción de las extracciones debido a que el proceso se realizó con un escaso concurso de los usuarios y, por otro, la carencia de apoyos institucionales destinados a atenuar los impactos económicos derivados de una menor cantidad disponible de agua, pues no existía ningún esquema presupuestal definido para apoyar con prontitud y eficacia a los usuarios afectados. Por estas razones los reglamentos aprobados no han podido ser aplicados, así como también han sido nulos los impactos para tratar de disminuir la sobreexplotación de los acuíferos.

Aparentemente estas lecciones no han sido suficientemente valoradas, pues se sigue persiguiendo la reglamentación de los acuíferos sin una estrategia clara respecto a cómo impulsar de manera efectiva la intervención de los usuarios de modo que se logren soluciones equilibradas, duraderas y susceptibles de ser aplicadas. El plan de gestión ha sido concebido como la fase en la que los usuarios deben participar para discutir la problemática del acuífero y adoptar acuerdos sobre las medidas que deben tomarse con el fin de detener la crisis ambiental, utilizando para ello una metodología participativa, el Método Zopp (Herrera Mon-

talván, 1995). No obstante, en la elaboración de los planes de gestión o manejo intervienen los consejeros de los Cotas, funcionarios públicos y académicos involucrados en el manejo del agua, y algunos segmentos de usuarios pero no el conjunto de ellos y no se están tomando en cuenta sus percepciones e intereses respecto del agua subterránea.

Otro factor que dificulta el proceso de reglamentación es el organizativo ya que el agua subterránea es un recurso "invisible" y apropiado de manera individual o en pequeños grupos, y no requiere, como en la mediana y gran irrigación, una movilización significativa de recursos humanos, materiales y financieros, y tampoco una gran interacción entre los usuarios para contar con el agua en las parcelas. En las sociedades de pozo, sus integrantes, luego de definir las reglas de distribución del agua, se reúnen sólo para analizar problemas con el funcionamiento del equipo, aportar la cuota correspondiente a la energía eléctrica y a las necesidades de mantenimiento. Al mismo tiempo, la relación clientelar, rasgo central de la cultura política mexicana, tampoco facilita la interacción de los grupos de agua con los usuarios, pues éstos, entre ellos los de riego, esperan algún apoyo material a cambio de su participación.

REFLEXIONES FINALES

Existe un notable avance en la organización de las instancias que permiten la gestión hídrica por cuenca. Los Cotas deben constituirse en asociaciones civiles con el fin de poder recibir fondos públicos y privados para financiar sus actividades; discutir y aprobar un plan de manejo del acuífero; y aceptar el reglamento correspondiente, el mismo que en situaciones de escasez de agua significa la reducción de las extracciones y, por lo tanto, la posibilidad de conflictos por la distribución de los costos y beneficios de tal medida. En la actualidad se han logrado impulsar 62 Cotas, de los

cuales 20 cuentan con personalidad jurídica como asociaciones civiles, siete están analizando sus planes de manejo, y ninguno ha aprobado aún el reglamento.

Las cifras anteriores muestran importantes logros cuantitativos en este esfuerzo por convocar a la sociedad en la gestión del agua subterránea. No obstante, existen serias dificultades, entre ellas cómo y hasta dónde incorporar a los usuarios en el proceso de toma de decisiones, cuál es la ubicación de los grupos de usuarios en el arreglo institucional, cómo lograr una mayor legitimidad y representatividad, y cómo conseguir financiamiento estable y a largo plazo. Una vez que se hayan atendido estas dificultades, será posible pasar a otra fase crítica y potencialmente conflictiva, que es la de reglamentación de los acuíferos.

La ubicación de los Cotas en el arreglo institucional no es clara y debe ser discutida, en sí misma y con relación al tipo de participación que se quisiera alcanzar. Hay visiones distintas dentro de estos grupos y en las instituciones de gobierno sobre lo que deberían ser. Es decir, sólo recomendadoras, realizar actos de autoridad en materia de administración del agua, gestoras, asesoras. Sin embargo, parece claro que la orientación hacia la cogestión es importante para darles sentido y mejorar su legitimidad ante los usuarios. En este sentido, es necesario tener en cuenta que las instituciones y sus integrantes, con el tiempo, tienden a impregnarse con sus percepciones, visiones e intereses y a buscar cierta autonomía. En la medida que los Cotas tengan un mayor contenido participativo, podría lograrse que se tornen en espacios motivados por una acción solidaria más que instrumental, con intereses colectivos más que específicos, transitando de este modo de una organización impulsada externamente a otra, apropiada internamente, con una visión de largo plazo y un papel relevante en la toma de decisiones.

Guanajuato, con su propio modelo, tiene más conocimiento que los otros estados en esta experiencia participativa. Sus grupos de

agua, constituidos ya en asociaciones civiles y dotados de financiamiento para sus gastos operativos, han logrado desarrollar diversas actividades que requieren una mejor definición de una estrategia común sin perder la flexibilidad necesaria para atender los requerimientos específicos de cada acuífero. Al mismo tiempo, parece importante contemplar una imagen más clara de cómo se deben interrelacionar estas nuevas instituciones según jerarquía y división del trabajo con el CEH y la CEAG.

Los Cotas impulsados por el gobierno federal a través de la CNA atraviesan por dificultades básicas para proyectarse hacia la sociedad, siendo una de las más importantes la ausencia de financiamiento, situación que no les permite desarrollar actividades cotidianas contempladas en sus planes de trabajo, ya que no cuentan con oficina, teléfono, personal, vehículo, ni gastos de traslado. Como ya se ha manifestado anteriormente, esta situación prevalece debido a las dificultades legales para que el gobierno pueda transferirles recursos financieros.

Debido a que la reglamentación es un proceso socialmente complejo, es importante discutir la conveniencia de su inicio en una situación en donde el arreglo participativo no está consolidado y no tiene la suficiente representatividad. Para que esta fase pueda realizarse con éxito, estabilidad y equidad, es necesario, en principio, fortalecer los Cotas en sí mismos y acercarlos a la sociedad.

Sin embargo, en la esfera oficial no parece tenerse en cuenta de manera cabal la dimensión sociopolítica de la reglamentación: la existencia de intereses diversos y encontrados entre y dentro de los diferentes usuarios, los impactos de distinto signo derivados de los criterios seleccionados para reducir las extracciones y asignar volúmenes menores, así como la necesidad de contar con políticas gubernamentales que permitan atenuar los efectos negativos diferenciados de una menor disponibilidad de agua. Si esta situación continúa, los acuerdos emanados para controlar las extracciones podrían ser considerados ilegítimos y carecerían de eficacia para contener la sobreexplotación de los acuíferos.

En cuanto a la participación en materia de agua subterránea, se puede concluir que, en México, el enfoque colaborativo que implica la corresponsabilidad y la cogestión no ha sido adoptado, encontrándose esquemas de participación más restrictivos en cuanto a la redistribución del poder y la capacidad de toma de decisiones por parte de los usuarios. Por esta razón, los Cotas son, estrictamente, instituciones de tipo consultivo, como el espíritu de la LAN lo establece. Hasta ahora, la participación es restringida, pues quienes tienen el papel protagónico son sólo los representantes de los usuarios en el Cotas, los que, además, emiten opiniones sin ningún carácter vinculatorio sobre los problemas del agua subterránea en su localidad y la decisión final se mantiene en manos de la CNA.

Para concluir, es necesario destacar que este proceso participativo se lleva a cabo en la transición política denominado por De Grammont (2004) del autoritarismo corporativo a la democracia, en el que persisten formas clientelares de relación política entre el Estado y los productores del campo. Esto dificulta los procesos participativos, pues hay resistencias en segmentos del gobierno federal a delegar funciones y los recursos financieros relacionados, y al mismo tiempo entre los actores sociales, principalmente, los ejidatarios, está muy marcada por una relación política basada en la delegación de la representación social y del consenso, sobre todo a caudillos y caciques.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, L. (1997). "Introducción general", en Lucía Álvarez (coord.), *Participación y democracia en la ciudad de México*, La Jornada Ediciones-CIICH-UNAM, México, D.F.
- ARELLANO, D. y L. Rivera (1999). "Gobiernos locales: innovaciones y perspectivas en la gestión de la participación social", *Gestión y Política Pública*, vol. VIII, núm. 1, México.

- ARREGUÍN MAÑÓN, J. (1998). *Aportes a la historia de la geohidrología en México, 1890-1995*, CIESAS-Asociación Geohidrológica Mexicana, México.
- CNA-WORLD BANK (1999). *Políticas opcionales para el manejo de la sobre-explotación de acuíferos en México. Estudio sectorial*, CNA-World Bank, México.
- CNA (2000). *Reglas de organización y funcionamiento de los consejos de cuenca*, Comisión Nacional del Agua, México.
- DE GRAMMONT, H. (2004). *El Barzón: clase media, ciudadanía y democracia*, IIS-Plaza y Valdés, México, D.F.
- DOWSE, R. y J.A. Hughes (1990). *Sociología política*, Alianza Editorial, Madrid.
- FADDA, G. (1990). *La participación como encuentro: discurso político y praxis urbana*, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Universidad Central de Venezuela, Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas.
- GALLINO, L. (1995). *Diccionario de sociología*, Siglo XXI, México, D.F.
- GUERRERO REYNOSO, V. (2003). "Proposal for the decentralization of water management in Mexico by means of basin councils", en C. Tortajada, B. Braga, A. Biswas y L. García (eds.), *Water Policies and Institutions in Latin America*, Oxford University Press, Delhi.
- HERRERA MONTALVÁN, E. (1995). *El Método Zopp (orz): el marco lógico (BID)*, Managua, Nicaragua.
- HOUSE, M.A. (1999). "Citizen participation in water management", *Water Scientist Tech*, vol. 40, núm. 10.
- MARAÑÓN-PIMENTEL, B. y P. Wester (2000). *Respuestas institucionales para el manejo de los acuíferos en la cuenca Lerma-Chapala*, IWMI, Serie Latinoamericana núm. 17, México.
- MARAÑÓN, B. (2003). *Participación social en el manejo del acuífero Huamantla-Libres-Oriental*, Perote, Anuario 2003, IMTA.
- PALACIOS VÉLEZ, E. (1999). *El marco legal e institucional del agua en México*, IX Congreso Nacional de Irrigación, Simposio sobre Reglamentación de Sistemas de Riego, ANEI, Culiacán, Sinaloa, 27-29 de octubre.
- SANDOVAL, R. (2003). "The social side of aquifer vulnerability and deterioration. Implementing an institutional response in Guanajuato State, Mexico", ponencia presentada en el "Primer Taller Internacional sobre Vulnerabilidad Acuífera", Salamanca, Guanajuato.

El papel de los organismos operadores en la gestión del agua

Emiliano Rodríguez Briceño*

INTRODUCCIÓN

EL PAPEL que los organismos operadores han desempeñado en el manejo del agua en México es muy diverso, aunque se ha visto limitado casi exclusivamente al subsector agua potable y alcantarillado.

Los servicios de agua potable y alcantarillado, a partir de la Constitución de 1917, son de índole municipal y aunque las modificaciones al texto constitucional sugieren que la municipalización de los mismos viene de las reformas hechas al artículo 115 constitucional en el periodo sexenal de 1982-1988, las cuales se han reafirmado y ampliado con las realizadas en 2001, la verdad es que ambas reformas, importantes las dos para la definición de la capacidad y autonomía municipal en muchos renglones, en agua potable y alcantarillado no han hecho más que reafirmar lo establecido agregando condiciones, de las cuales no pueden considerarse todas muy afortunadas, sobre todo las referentes a la de la última reforma como se verá al revisar su impacto sobre el desarrollo del papel de los organismos operadores del servicio.

Al promulgarse la Constitución de 1917, terminar la lucha armada de la Revolución mexicana e iniciarse el desarrollo institucional y económico de México, aunque el país se reconoce como

* Consultores Interdisciplinarios, S.A. de C.V., México.

una Federación de estados independientes, constituidos por municipios autónomos, esto no es más que letra muerta y la institucionalización de la vida nacional se da en un férreo entorno centralista que se antoja indispensable para la etapa de reconstrucción y crecimiento pero que terminará siendo para el país una de las cargas más pesadas y difíciles de librar, y que originará reacciones esporádicas y radicales que no siempre encontrarán el justo medio que favorezca el desarrollo sano de las instituciones, entre las cuales han estado los organismos operadores de agua potable y alcantarillado.

En esa etapa inicial, la prioridad del desarrollo se enfoca hacia los grandes problemas sociales y económicos y en la agenda del agua, el subsector de los servicios de agua potable y alcantarillado no es de los primeros. Por su parte los municipios son instituciones en desarrollo y muy alejados en el esquema central de autoridad, con funciones más de tipo político y social que orientadas a los servicios, con total dependencia económica de los estados, cuando no de la Federación, ese gran ente todo poderoso y lejano a la gran mayoría de ellos.

Cuando la estabilización social y el crecimiento urbano de los centros de población empieza a demandar la atención de los servicios, la Federación, a través de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH), la dependencia que a partir de la Comisión Nacional de Irrigación se ha convertido en la promotora, constructora y operadora de las grandes presas, los distritos de riego y en general de la gran obra hidráulica, se hace cargo de la construcción de los sistemas necesarios y de atender su operación.

La Ley Federal de Ingeniería Sanitaria publicada en enero de 1948

establecía que la entonces SRH administraría los sistemas de agua potable y los de alcantarillado, directamente o en la forma que dicha dependencia determinara en cada caso concreto, cuando las obras respectivas se hubiesen construido total o parcialmente con fondos

del erario federal o con fondos obtenidos con el aval o garantía del gobierno de la República, debiendo entregar dichos sistemas a las autoridades locales correspondientes, una vez que el gobierno federal hubiera recuperado totalmente las inversiones aplicadas a dichas obras o cuando se hubieran extinguido las correspondientes obligaciones avaladas o garantizadas. Con base en lo anterior, el 26 de enero de 1949 se expidió el Reglamento de las Juntas Federales de Agua Potable, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de marzo del mismo año, Ordenamiento que define la estructura de organización, las funciones y demás normas a que se sujeta la operación de esos organismos (de los considerandos del Acuerdo de Descentralización de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado).

Posteriormente la Ley Federal de Aguas

recoge los principios a que se refiere el considerando anterior, y establece que los sistemas construidos total o parcialmente con fondos, aval o garantía del gobierno federal, serán administrados por la Secretaría directamente o en la forma que ésta determine en cada caso; entregándose a los Ayuntamientos cuando el gobierno federal haya recuperado las inversiones que tengan ese carácter o se hayan extinguido las correspondientes obligaciones avaladas o garantizadas. En estos casos, el gobierno federal ha ejercido sus facultades por conducto primero, de la ahora desaparecida SRH, y actualmente de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), directamente o bien por medio de las Juntas Federales de Agua Potable u otros organismos constituidos para ese efecto, en cuya administración ha venido interviniendo esta última Dependencia (de los considerandos del Acuerdo de Descentralización de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado).

En ningún momento se pierde de vista que los servicios son de tipo municipal y que la federación interviene en apoyo del municipio por su falta de capacidad económica y porque el estado

es incapaz de apoyarlo. Sin embargo, con el mismo criterio paternalista que mantiene la operación de los distritos de riego, se concibe al municipio incapaz de atender la operación de los servicios y para prevenir la pérdida de las inversiones realizadas en los sistemas, las inversiones en la materia se consideran recuperables y la Federación se hace cargo de la operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en forma directa o en la forma que lo determine hasta que a través de las tarifas por servicio pueda recuperarse la inversión. Y la forma de hacerlo es la constitución de organismos operadores de diferente tipo en cuyo órgano de gobierno existen siempre representantes de los ayuntamientos correspondientes, en reconocimiento a su responsabilidad original. Son éstos los primeros organismos operadores de agua del país.

LOS ORGANISMOS OPERADORES FEDERALES

La operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado por parte de la Federación, da lugar a los primeros organismos operadores. Algunos municipios de las ciudades mayores en los que la situación política lo favorece (en esta etapa, la situación política y la fuerza de los líderes locales son clave para determinar la aplicación de normas, asegurar presupuestos para inversiones y autonomía en las decisiones) se hacen cargo de sus sistemas, sobre todo en el noroeste y norte del país. En Monterrey, por claras razones de desarrollo económico, ya que despunta como un polo de industrialización, se crea un patronato particular que se hace cargo de los servicios, aunque la necesidad de inversiones lo transforma en un organismo operador estatal que se distingue siempre por su calidad empresarial y la permanencia de sus empleados y funcionarios, lo que lo consolida como uno de los mejores organismos operadores del país.

En la mayor parte de México, la Federación invierte en las obras de agua potable y alcantarillado y crea organismos opera-

dores de diferente tipo para la administración y operación de los sistemas cuyo objetivo expreso es, como ya se ha mencionado, la recuperación de las inversiones que la propia Federación define que tienen este carácter. Los organismos operadores que se crean tienen diferentes matices políticos, pero en lo general se encuadran en tres tipos:

- Juntas federales de Agua Potable y Alcantarillado en las poblaciones mayores y en las que se puede concertar la participación de las autoridades locales y de los propios usuarios, cuando menos a nivel de notables interesados en el tema o que pueden ayudar a dar un barniz de apertura de la autoridad. Tienen un Consejo de Administración formado por un presidente designado por las autoridades federales o por acuerdo de las autoridades locales y federales; un vocal secretario cuya designación corresponde al Ayuntamiento correspondiente y que se considera su representante; un primer vocal que es el representante de la Federación y normalmente en quien recae la verdadera autoridad del organismo; un segundo vocal representante del gobierno estatal correspondiente; un vocal representante de los usuarios del sistema y que es designado o seleccionado de entre personalidades de la localidad que puedan estar interesadas en la materia o que puedan fortalecer la aceptación o credibilidad local y diversos vocales adicionales representantes de dependencias federales ligadas al servicio como salubridad. Cuentan con un administrador cuando no es el primer vocal quien desempeña el papel.
- Comités municipales de Agua Potable y Alcantarillado en las poblaciones menores en los que la diferencia es la ausencia de representante del gobierno estatal y sobre los que se ejerce menos control por su tamaño.
- Administraciones directas de la Federación en las que no existe un consejo ni participación local y que se dan cuando las condiciones políticas no favorecen la integración de una junta y en las que la autoridad federal es la única responsable.

La autoridad federal es ejercida como ya se dijo, por la SRH a través de una oficina que nace como un apéndice de las áreas de construcción y que en los sesenta tiene ya la categoría de dirección dependiente de una jefatura de Agua Potable y Alcantarillado y que al iniciar la década de los setenta se convierte en una Dirección General de Operación de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

La administración de los organismos operadores es considerada en forma muy sencilla y la información se concentra en las oficinas centrales de la SRH mediante "cortes de caja" que son globados contablemente. Los recursos financieros generados sirven para la operación y administración local y se ejercen mediante un presupuesto anual autorizado por SRH y los remanentes en caso de existir se concentran a nivel central en el Fondo de Operación en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para la amortización de la inversión federal recuperable y su objetivo específico es su reinversión en los propios sistemas para rehabilitación y ampliación de los mismos. Las tarifas por los servicios prestados son autorizadas por la SRH en procesos de negociación con las autoridades locales que las más de las veces están viciados por la política local poco interesada en tarifas reales y autosuficientes, y el panorama es de un gran rezago financiero que se resuelve con inversiones nuevas de la Federación que incrementan la deuda de los municipios y consolidan la autoridad de la SRH sobre los sistemas.

El esquema es sencillo y podría antojarse que funcionara al margen de la influencia política y los problemas tarifarios. Sin embargo, da lugar a una serie de inconvenientes y distorsiones que se antojan perversos y que sólo hacen patente los crecientes problemas de la centralización excesiva. Organismos operadores como Querétaro depositan excedentes financieros, mientras otros como San Juan del Río, en el mismo estado y a menos de 60 kilómetros requiere de fondos de emergencia para sustituir un equipo de bombeo,

sin que puedan transferirse, prestarse y aplicarse recursos sin que pasen por la Secretaría de Hacienda y se cuente con la aprobación presupuestal correspondiente. La SRH cuenta con supervisores regionales que revisan los organismos operadores, tienen gran influencia y son atendidos de forma extraordinaria por los administradores, regresando incluso con animales de las visitas regionales. En sistemas autosuficientes y bien administrados, la inversión recuperable se va saldando paso a paso y ante la situación de perder el organismo, las autoridades federales en los estados hacen inversiones a veces innecesarias para aumentar la deuda y continuar administrándolos, ya que son los que aportan en forma significativa al Fondo de Operación.

A pesar de todo, la creciente necesidad de inversiones mayores en el subsector, generada por el crecimiento urbano acelerado, la conciencia de tener que hacer inversiones repetidas en las mismas poblaciones, lo mismo que el desgaste del sistema financiero nacional de endeudamiento creciente, propicia en los setenta un importante impulso hacia la eficiencia y se comienza a enfocar la necesidad de que los organismos operadores se vayan convirtiendo en verdaderas empresas de servicio con autosuficiencia técnica y financiera. Organismos operadores como los de los municipios mexiquenses de la zona conurbana del Distrito Federal saldan su inversión recuperable y su administración es reclamada por el gobierno estatal y los propios ayuntamientos, quienes integran una comisión estatal para el apoyo de los organismos operadores del estado, marcando el venir de una nueva etapa.

Aunque con diferentes niveles de avance, las ciudades importantes, capitales de los estados y centros económicos van definiendo organismos operadores mejor constituidos y más eficientes. La experiencia brasileña en desarrollo institucional se divulga vía la PAHO (Organización Panamericana de la Salud) y la participación del Banco Mundial en créditos para las ciudades medias del país para la ampliación y rehabilitación de los sistemas de agua pota-

ble y alcantarillado en los proyectos FIFAPA (Fondo de Inversiones Financieras para Agua Potable y Alcantarillado) generan los primeros programas serios de búsqueda de una eficiencia y mejoramiento institucional dirigidos a alcanzar la autosuficiencia de los organismos operadores.

A finales de los setenta, ya es evidente la ineficiencia de la operación centralizada de los organismos operadores de agua potable y alcantarillado y se comienza a hablar tímidamente de entregar los sistemas a los estados y municipios interesados en hacerse cargo de ellos.

En 1976 desaparece la SRH, después de 50 años y de haber llegado a constituirse en una importante institución de manejo del recurso, con prestigio internacional sobre todo en el renglón de la gran irrigación y la construcción de grandes obras. Al desaparecer, sus funciones se dividen entre diferentes dependencias como la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), rompiéndose de esta forma la unidad del sector y quedando los aspectos de agua potable y alcantarillado en la SAHOP, aunque la construcción de los acueductos, aun los de agua potable, queda en la SARH. La descentralización de la operación de las obras de riego y de agua potable y alcantarillado es un tema que se comienza a tratar con más frecuencia en todos los foros.

A pesar de la resistencia que las dependencias muestran hacia la descentralización, en 1980, el 5 de noviembre, el Presidente de la República publica el "Acuerdo por el que la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, con la intervención de las de Hacienda y Crédito Público, de Programación y Presupuesto y de Comercio, procederá a entregar a los gobiernos de los estados o a los ayuntamientos, todos los sistemas de agua potable y alcantarillado que administra y opera directamente o a través de los organismos creados para ese efecto", determinando una serie de condiciones en el mismo acuerdo orientadas a alcanzar la auto-

suficiencia, mantener la descentralización de los organismos operadores, impedir la participación de las autoridades federales en la administración de los organismos operadores entregados y a constituir el patrimonio del subsector con el capital de las inversiones recuperables, condonadas a favor de los nuevos organismos operadores y las autoridades locales correspondientes.

Los puntos principales del decreto son:

Artículo Segundo. Para el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo anterior, se atenderá a las bases siguientes:

I. Las inversiones que tengan el carácter de recuperables, aplicadas hasta la fecha de expedición del presente Acuerdo por el gobierno federal, provenientes de recursos fiscales, se podrán aportar a los gobiernos estatales o a los municipios correspondientes, exclusivamente para el saneamiento económico de los propios sistemas o para su conservación, mejoramiento o ampliación.

II. Solamente podrán solicitar del gobierno federal la aportación de las inversiones citadas, los gobiernos de las entidades federativas o las autoridades municipales, según el caso, en el marco de las competencias conferidas por el orden jurídico estatal que tengan ya en aplicación los siguientes elementos normativos e instrumentos administrativos.

a) La Ley Estatal u Ordenamiento Municipal que regule todos los aspectos relacionados con la prestación del servicio público de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, dentro de los que deben contemplarse, entre otros, los siguientes:

Que en dicho Ordenamiento se hayan fijado las bases para el establecimiento, revisión y modificación de las tarifas para el cobro de dichos servicios, las que en todo caso deberán ser revisadas y modificadas, en su caso, anualmente, con objeto de conservar la autosuficiencia financiera y administrativa de los sistemas.

Que dicha Legislación u Ordenamiento Municipal prevea que el incumplimiento en el pago por la prestación de los servicios, se traduzca en un crédito fiscal para cuya recuperación se podrá ejercer la facultad económica-coactiva.

Que tales ordenamientos prohíban el otorgamiento de exenciones por cuanto al pago de las cuotas por la prestación de los servicios correspondientes y de los derechos de conexión, ya se trate de particulares, dependencias federales o locales, entidades paraestatales, entidades educativas o de asistencia pública o privada.

Que se tipifiquen las conductas y sanciones aplicables por tomas clandestinas y derivadas, por desperdicios de agua, por succión indebida de agua por cualquier medio y por daños al sistema o al servicio.

Que tales ordenamientos dispongan que los propietarios o en su caso, los ocupantes de todos los inmuebles urbanos del lugar, estén obligados a conectarse a los sistemas correspondientes, y a instalar el servicio medido cuando dispongan de toma domiciliaria.

b) Que se encuentre establecida la estructura administrativa necesaria para la atención de dichos servicios.

c) Que se encuentre en operación el sistema de administración y cobro de los servicios.

III. La entrega de los sistemas se hará en los términos de los convenios que al efecto se celebren y con base en el inventario que previamente se formule.

Artículo Tercero.

En ningún caso podrán participar en los organismos administradores de los servicios, con cargo ejecutivo, representantes del Gobierno Federal.

Al leer el texto del acuerdo presidencial podría plantearse la interrogante de qué pasó con tan sabios y nobles propósitos puestos en blanco y negro. La historia es el reportaje de los avances y tristemente de los errores de los hombres.

Al amparo de este acuerdo y de los convenios que se celebran con todos y cada uno de los estados, se entregan en total 1,161 sistemas, muchos de ellos de más de una población, de los cuales 855 corresponden a cabeceras municipales y capitales de estado, entre las cuales están la mayoría de las principales ciudades, y 306 corresponden a localidades en general, de acuerdo con la siguiente lista:

Estado	Cabeceras municipales o estatales	Localidades
Aguascalientes	9	60
Baja California	—	12
Baja California Sur	3	21
Campeche	6	18
Coahuila	25	9
Colima	8	4
Chiapas	59	7
Chihuahua	18	14
Durango	29	66
Guanajuato	35	25
Guerrero	37	13
Hidalgo	31	6
Jalisco	52	13
México	33	26
Michoacán	59	13
Morelos	24	20
Nayarit	15	47
Nuevo León	39	7
Oaxaca	59	—
Puebla	49	12
Querétaro	12	7
Quintana Roo	4	5
San Luis Potosí	24	11
Sinaloa	9	16
Sonora	21	168
Tabasco	18	2
Tamaulipas	33	14
Tlaxcala	42	37
Veracruz	59	20
Yucatán	25	9
Zacatecas	27	5

Los estados constituyen diferentes tipos de organismos operadores y en muchos casos, éstos son de tipo estrictamente municipal, iniciando una gran diversidad de características especiales de acuerdo a las condiciones locales y regionales.

EL MEDIO RURAL

La SRH como institución técnica tenía un elevado nivel de normatividad aplicable a los proyectos a su cargo, no sólo en el terreno

de diseños, sino en el de la preparación, programación y presupuestación de las obras, lo que llevaba a un proyecto desde su concepción hasta su puesta en operación en periodos que rebasaban los dos años. En el caso de poblaciones mayores el periodo podría considerarse incluso corto, pero en el caso de poblaciones muy pequeñas y claramente rurales, son tiempos muy largos para la demanda e incluso los costos de inversión por habitante servido los hacen poco viables.

La aceleración del proceso de urbanización del país y la necesidad de acercar los servicios al medio rural y las pequeñas poblaciones para frenarla en lo posible y cumplir con las demandas sociales, requería de una solución más ágil que los trámites a través de SRH y el nivel de inversiones exigido.

Varias dependencias, incluyendo el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) van creando unidades de construcción de pequeños sistemas rurales para brindar mejores esquemas de salud pública. Entre ellas, la más grande y orientada al tema, está la Secretaría de Salubridad y Asistencia que constituye la Comisión Constructora de Ingeniería Sanitaria (CCISSA) que construye un gran número de obras en forma muy ágil y sin gran detalle técnico, con módulos tipo para lavaderos, tomas públicas colectivas, tuberías superficiales y de poco diámetro, tanques elevados y pozos de bajo gasto para las poblaciones actuales en las que se solicita la aportación de las comunidades en mano de obra, que resultan muy económicos en comparación con los diseños sobre medida y para poblaciones futuras de 15 años de SRH.

CCISSA promueve la formación de comités proobras de agua potable que organizan a la población para aportar mano de obra en la construcción y a los cuales entregan la operación de los sistemas terminados.

Este sistema da lugar a obras que cumplen su cometido en el plazo inmediato, aunque en poco tiempo se tornan insuficientes; los pozos son poco aprovechables cuando se requiere de gastos

mayores y la administración deficiente deja muchos pozos sin funcionar al presentarse problemas de mantenimiento. En algunos casos los comités administradores son de una sola persona quien termina siendo dueño virtual del sistema en forma caciquil.

Sin embargo, el sistema llena espacios vitales para la población rural y va creando una base importante del desarrollo de los servicios.

LOS ORGANISMOS OPERADORES ESTATALES

Las circunstancias exigidas por el Acuerdo de Descentralización hace que los estados establezcan diferentes tipos de instituciones estatales, regionales o municipales, bajo la autoridad estatal directamente. Los tipos principales que agrupan la mayoría de los casos, son los siguientes:

- Comisiones o juntas estatales operadoras centralizadas de los servicios de agua potable y alcantarillado. Estos organismos operan los diferentes sistemas en forma directa y como sucursales del propio organismo estatal.
- Comisiones o juntas estatales coordinadoras de los servicios de agua potable y alcantarillado en las diferentes poblaciones, cuyos organismos operan en forma de franquicia de la casa matriz, que determina condiciones y normas, y que apoya en las actividades en las que por su naturaleza, es más económico prestar los servicios en forma central que en cada sistema.
- Organismos operadores locales de índole estatal, independientes entre sí y bajo la jurisdicción de una dependencia estatal sectorizadora.
- Comisiones o juntas estatales para el apoyo y coordinación de organismos operadores municipales sujetos a normatividad o control estatal. En estos casos la Comisión o Junta tiene la facultad de operar directamente aquellos sistemas en los que se convenga con el municipio correspondiente. En estos casos también pueden

operarse sistemas intermunicipales o de distribución de agua en bloque.

- Organismos operadores regionales dentro del estado, encargados de la operación de diferentes municipios buscando dimensiones y capacidad para la prestación autosuficiente de los servicios en su ámbito de acción.
- Combinaciones de los tipos anteriores determinados por las condiciones locales, tanto económicas como políticas.

Aguascalientes, Baja California Sur, Colima, Puebla y Zacatecas entregan los sistemas a los municipios correspondientes y establecen una dirección general o departamento dentro de su estructura gubernamental. Baja California crea organismos operadores en cada población pero de carácter estatal, Jalisco crea dos organismos operadores, uno en la capital del estado y otro en Puerto Vallarta de tipo estatal y además crea una junta o comisión estatal para los restantes sistemas. El resto de los estados crean instituciones estatales con las diferentes características mencionadas. Aunque algunos de los estados establecen la aprobación de las tarifas a través de esquemas administrativos de sus consejos de administración, la mayoría plantea su aprobación en las leyes de ingresos o por autorización especial de los congresos estatales. En una situación de control político de partido único como la que se vive, equivale a la decisión de la autoridad estatal únicamente.

A partir de 1981 estos organismos se van desarrollando y consolidando con diferentes niveles de éxito. Tomando en cuenta que el proceso de institucionalización es siempre de largo plazo, debía esperarse un plazo razonable para determinar cuál de los esquemas o cuántos de ellos podrían ser los más adecuados para constituirse en modelos a seguir por los que obtuvieran menos éxito. El proyecto FIFAPA con el Banco Mundial había pasado a otra etapa, cubiertos ya los créditos o el tiempo fijados por el primer paquete

de crédito internacional. Las autoridades del país y los técnicos del banco consideran que es el momento oportuno para que la parte de los créditos destinados a desarrollo institucional apoye la consolidación del subsector y se selecciona la experiencia en desarrollo en el estado de Sinaloa para que los créditos no sean otorgados ya a una población específica, sino a organismos en vía de consolidación, con viabilidad económica e impacto social en su entorno al extender los servicios más allá de las áreas urbanas. En Sinaloa se han creado cinco organismos operadores regionales sobre las comisiones de los ríos del estado y con base en las principales ciudades del estado, Culiacán, Mazatlán y Mochis entre ellas, alrededor de las cuales se agrupan una serie de municipios con poblaciones menores y que constituyen la base de empresas viables en las que el programa de desarrollo institucional puede acelerar con éxito su consolidación. A este respecto, el segundo crédito FIFAPA del Banco Mundial tiene como objetivo específico "las ciudades medias del país y los organismos intermunicipales del estado de Sinaloa".

Pero en 1982 se inicia una nueva administración federal entre la debacle económica del país tras haber acariciado la esperanza de "tener que aprender a administrar la abundancia". Nuevos vientos cobran fuerza y acechan a las recién nacidas instituciones en proceso de formación.

LA MUNICIPALIZACIÓN

México tiene más de 2,200 municipios en sus 32 estados, todos iguales ante la ley pero totalmente diferentes en su dimensión territorial, concentración poblacional, composición socioeconómica, desarrollo cultural, origen étnico y relevancia política. Desde los cuatro municipios de Baja California hasta los más de 500 de Oaxaca. Desde los municipios indígenas de Chiapas hasta las conurbaciones de Monterrey y el Distrito Federal. Desde el semidesierto hidal-

guense hasta Cancún y Acapulco. Situados además en estados que también son diferentes en más de un sentido, por su tamaño, potencial natural y desarrollo económico. Es indudable que los problemas no tienen soluciones únicas ni deben imponerse por decreto.

En 1988, a pregunta expresa del entonces candidato a Presidente de la República, el futuro director de la CNA responde que no hay más de 100 municipios capaces de mantener en forma autosuficiente sus sistemas de agua potable y alcantarillado. En 1982, la situación era más difícil y sólo las poblaciones mayores, probablemente las capitales de estado y quizá no todas, son capaces de mantener sus sistemas como organismos operadores independientes y autosuficientes. A ellas se suman ciudades que por sus características especiales sobresalen, como León, Acapulco, Tampico, Mazatlán y algunas otras.

Los servicios de agua potable y alcantarillado para la mayoría de los municipios del país son una carga económica y política. Las tarifas son muy difíciles de incrementar, más por razones políticas que por verdadera falta de capacidad de pago de las poblaciones. Las administraciones se mueven en un círculo vicioso casi imposible de romper: las bajas tarifas y los consiguientes recursos insuficientes mantienen baja calidad de los servicios, agua de mala calidad, servicio casi siempre discontinuo, instalaciones en mal estado e insuficientes; rechazo de la gente a pagar más por un servicio malo y acusado de ser administrado en forma corrupta e ineficiente; personal insuficiente y mal capacitado, con alta rotación de personal y bajos sueldos; servicios que por todo lo anterior no pueden mejorarse.

La administración municipal tiene dos características fundamentales: es de corto plazo y es la más cercana a la población. Lo anterior no favorece para que se puedan tomar decisiones radicales sin serios cuestionamientos político-sociales ni favorece los planes a largo plazo que son indispensables en la administración de agua potable y alcantarillado.

En la gran mayoría de los municipios no se da, desde el punto de vista económico, una masa crítica que permita el inicio de los organismos operadores como verdaderas empresas autosuficientes. Muchos de los servicios necesarios para la operación y mantenimiento son muy costosos para los municipios pequeños que no pueden costearlos en detrimento de su operación eficiente. Dentro de ellos están laboratorios, centros de cómputo, técnicos calificados, servicios electromecánicos para mantenimiento preventivo, equipos modernos de desazolve, capacitación especializada, etcétera.

La administración municipal directa que incorpora la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado en su estructura organizativa la somete a sus propias reglas de administración gubernamental y hace difícil establecer programas de largo plazo, conocer costos reales y establecer un enfoque empresarial en cuanto servicio y eficiencia, incrementa la injerencia de los factores políticos en la decisiones y dificulta en mayor grado la búsqueda de transparencia y credibilidad ante los usuarios.

La intervención estatal en la administración de los sistemas de agua potable y alcantarillado, sin ser en sí una solución, aporta la posibilidad de la agrupación de municipios en búsqueda de masa crítica, puede crear esquemas de apoyo específico tanto técnico como administrativo y financiero y tiende a crear organismos operadores fuera de la estructura gubernamental bajo diferentes tipos de organismos independientes descentralizados o desconcentrados de la administración estatal o municipal según se hace patente en muchos de los estados.

Sin embargo, las reformas constitucionales de la primera parte del nuevo sexenio federal, en especial la reforma del artículo 115 constitucional desata una fiebre de municipalización radicalizada en apoyo de la autonomía municipal, nivel en el cual el país da los primeros pasos en apertura política, por lo que los municipios se tornan en espacios que se hacen bastiones de la oposición política y que se asaltan sin otros criterios más que de cotos de

poder. Como se ha visto, en ningún momento antes se ha perdido de vista la índole municipal de los servicios de agua potable y alcantarillado, pero ante la política dictada desde la cúpula del poder, los estados federales libres y soberanos en teoría, en su mayoría casi total desbaratan la naciente institucionalización de los esquemas estatales de organización de los organismos operadores de agua potable y alcantarillado, entregan los sistemas a los municipios y las comisiones o juntas estatales desaparecen o se dejan extinguir. La proyectada consolidación de los organismos regionales de Sinaloa se viene abajo, el crédito FIFAPA incluso tiene que modificarse para poder ejercerse sin la condición de la parte de desarrollo institucional y la experiencia queda en nada. Las poblaciones mayores como Culiacán y Mazatlán se ven de pronto libres de los municipios pequeños y se sienten autosuficientes, mientras los otros languidecen sin el apoyo de los mayores y van cayendo en el círculo vicioso de la insuficiencia, ya que la masa crítica representa también la existencia de subsidios cruzados para quienes no pueden conseguir todos los servicios necesarios por el costo de los mismos.

En los dos sentidos hay excepciones. Algunos estados como Querétaro, Quintana Roo, Baja California, Nuevo León, mantienen entre ellos sus esquemas y aunque son diferentes unos de otros, van consolidando sus organismos operadores. Por otra parte la municipalización encuentra éxito en muchas ciudades medias y en casos como Guanajuato, donde la población está distribuida en más ciudades y no en un solo polo urbano como en la mayoría de los estados, con organismos operadores descentralizados se va creando un sistema municipal que llegará a niveles más integrados de desarrollo que en el resto del país.

LA GESTIÓN FEDERAL

En 1982 se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), apareciendo en el panorama por primera vez a nivel minis-

terial un interés manifiesto en el medio ambiente como tal, y el subsector de agua potable y alcantarillado queda dentro de la misma desapareciendo la SAHOP, en tanto que en la SARH se trata de estructurar el proceso administrativo del agua tomando en cuenta que el uso para el campo rebasa el 80 por ciento a nivel nacional.

En 1988, durante la campaña política que lleva a la presidencia a Carlos Salinas de Gortari, el más reiterativo planteamiento que se hace al candidato en su recorrido por el país es el del agua y el de la necesidad que ven todos los actores, tanto en el ámbito agrícola como en ámbito urbano, que exista una autoridad específica del agua y que se dé unicidad al sector para su gestión adecuada. Es así como nace la CNA en 1989 como autoridad del agua y como una institución desconcentrada, figura administrativa un tanto *sui generis* y articulada a la SARH en aquel entonces.

Desde la CNA, al amparo de la Ley Federal de Aguas, creada a principio de los setenta, se empieza a crear el proceso de planeación y administración hídrica del país y en 1992 aparece la LAN.

La CNA como autoridad del agua surge como respuesta a una demanda, pero surge con una serie de contradicciones internas que marcan desde entonces su futuro y que se agudizan con la LAN, las cuales se manifiestan fundamentalmente en la centralización excesiva de todas las funciones de la gestión del agua en el sector gubernamental sin que exista un ente regulador. CNA, en todos sentidos, es juez y parte, ya que planifica, construye, opera, autoriza proyectos, supervisa obras, al mismo tiempo ejerce las funciones de árbitro de cualquier conflicto con respecto al agua mientras maneja todo el proceso de administración del recurso extendiendo concesiones y asignaciones de agua y sus bienes conexos, los cuales caen bajo su control. Marca cuotas por la explotación del agua, por el uso de los cauces como sitios de vertido y cobra multas por contaminar, lo mismo que distribuye los recursos financieros y determina las inversiones en el sector, funcionando como agente técnico de los créditos internacionales para el desarrollo

del sector, lo mismo en la gran obra hidráulica, que para los sistemas de agua rurales. Determina normas de calidad del agua limpia y de las aguas residuales, supervisa a la industria lo mismo que a los municipios y a los agricultores en un medio en que la sobreexplotación es la condicionante general. Tiene a su cargo la política y la planificación nacional y regional del recurso. Es tan amplio su ámbito que termina por no poder atenderlo, propiciando un marco de contradicciones y corrupción.

Esta excesiva centralización de la CNA con todas sus contradicciones, favorece en su inicio la estructuración del sector y las bases para una administración integral que era urgente. Se inicia el trabajo de gestión del agua con la visión de cuencas y se trabaja en la integración del primer Consejo de Cuenca correspondiente al río Lerma en el centro del país, que abarca cinco estados y una superficie superior a los 80,000 kilómetros cuadrados en una zona altamente industrializada, con agricultura de irrigación muy productiva, con tramos del río totalmente contaminados y sobreexplotados al nivel de poner en riesgo la existencia del lago de Chapala, el más grande de México. Por primera vez se da el proceso de concertación con la participación de los cinco gobiernos estatales, con un acopio importante de información tanto hidrológica, hidrográfica como de las demandas del líquido para todos los usos y por primera vez se plantea un acuerdo de distribución de aguas superficiales en función del régimen pluviométrico en cada año y se establecen compromisos de saneamiento de la cuenca con la participación de la Federación, los estados y las grandes empresas usuarias federales como Pemex y la Comisión Federal de Electricidad (CFE). La parte negativa de este proceso es el nivel de consulta en el que se plasma el trabajo del Consejo de Cuenca y la escasa participación de los usuarios para los que se busca una organización bajo el criterio del centralismo de la autoridad de la CNA.

A pesar de todas las contradicciones, los resultados parecen espectaculares y son muy alentadores en cuanto a las posibilida-

des que brinda el proceso, al mismo tiempo que pone de manifiesto la desigualdad en el nivel de desarrollo de cada uno de los estados participantes, así como el nivel de interés de sus autoridades. Tres de ellos tienen mucho más nivel de desarrollo que los otros dos y en especial uno, Guanajuato, despega conceptualmente en la gestión integral del agua.

La CNA ha llevado tibios intentos de descentralización que no se profundizan con el pretexto de que en los estados existe una completa dispersión en el manejo del agua y que falta un interlocutor al que sea susceptible de delegarse las funciones centralizadas. En este sentido promueve una ley estatal tipo para la gestión del agua, cuyo gran ámbito es el de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, cuidando de preservar la autoridad centralizada de la CNA, creando nuevamente comisiones estatales de agua cuya única función es la de vigilar y promover los servicios a pesar de ostentarse como órgano rector del agua en cada estado.

El estado de Guanajuato instrumenta su Comisión Estatal del Agua como autoridad local y elabora una ley de avanzada para la gestión integral del recurso, que topa con las limitaciones que la legislación nacional impone y que es severamente mutilada por la CNA. El gobierno estatal negocia en tanto pueden cambiar las reglas del juego a nivel federal.

La experiencia del Consejo de Cuenca Lerma Chapala hace patente que la participación de los usuarios no puede darse en el orden general de los consejos de cuenca y que hacen falta esquemas más próximos a la acción cotidiana de los usuarios. Tanto la CNA a nivel nacional, como Guanajuato a nivel local, desarrollan los Cotas bajo este concepto, aunque con diferentes puntos de vista. Como ya se mencionó en capítulos anteriores, mientras la CNA visualiza los Cotas como Comités Técnicos de Aguas Subterráneas para organizar a los usuarios bajo el control de la autoridad en el ámbito de acuíferos sobreexplotados, Guanajuato divide su territorio en Conse-

jos Técnicos de Aguas correspondientes a microcuencas y los constituye como organizaciones fundamentalmente de los usuarios en los que la autoridad es un auxiliar para el acopio y aportación de información que permita a sus participantes el desarrollo de una conciencia de gestión propia del recurso. Guanajuato es un estado de avanzada en la materia, con estudios, planes y esquemas de apoyo técnico y financiero que en el subsector de agua potable, alcantarillado y saneamiento permite la consolidación de los organismos operadores municipales y está creando esquemas de apoyo al medio rural con criterios de eficiencia y elevación de los niveles de servicio.

La CNA ha acelerado la constitución de consejos de cuenca en todo el país aprovechando las experiencias logradas, con la conciencia de que los actores fundamentales de los mismos son los estados participantes en el ámbito de cada cuenca y los usuarios organizados en consejos locales para hacer oír su voz en su propio ámbito. Sin embargo, esto requiere de ajustes al marco legal, ya que de acuerdo con la ley y su reglamento, los estados son invitados a los consejos de cuenca a criterio de la CNA, los consejos de cuenca no tienen una autoridad real en el proceso administrativo del agua y los consejos locales concebidos como foros de los usuarios y como su organización idónea, no están contemplados en la ley y su reglamento.

A partir de 1994 se crea la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap) y la CNA pasa de estar adscrita a la SARH, a la Semarnap (ahora Semarnat) con una conceptualización más clara de su integralidad. En el año 2000 se inicia una nueva administración federal de la que se espera un importante cambio en la materia por ser el nuevo Presidente quien promovió en Guanajuato su desarrollo especial en el sector hidráulico y que aparentemente es consciente de la urgencia de la descentralización del sector. Sin embargo, después de cuatro años, la centralización, los vicios y la ineficiencia de institución central

son los mismos y los intentos de cambio en el discurso siguen siendo tibios, poco realistas y con gran falta de conocimiento de la situación y sus necesidades.

LA PARTICIPACIÓN PRIVADA

Merecen mención especial los intentos de participación privada en la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en México. El discurso oficial dice que la gran necesidad de inversiones en el subsector y la falta de eficiencia de los organismos operadores pueden solucionarse con la participación de empresas operadoras que traigan la eficiencia de la empresa privada y los recursos financieros de la banca privada para elevar la extensión y la calidad de los servicios. Como no existen empresas con esa experiencia en México ni la inversión suficiente, deben ser empresas extranjeras, francesas, inglesas y españolas las que se asocien con empresarios locales y solucionen los problemas del país en la materia.

La primera experiencia se da en Aguascalientes. Se inicia a principios de los noventa al contratar el organismo operador municipal los servicios de una empresa para aspectos de operación y mejoramiento de los servicios, hasta incluir los de facturación y cobro de los mismos y se consolida al extenderse un título de concesión para la operación completa de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento por un periodo de 15 años. La concesión no se concursó y los términos de la misma no se hacen del conocimiento público. La empresa es resultado de la asociación de ICA, una de las empresas constructoras más grandes y prestigiosas de México y con fuerte influencia con el gobierno federal, con Générale des Eaux, la gran empresa francesa especialista en agua.

La autoridad de CNA no ha permitido en México la aparición de sistemas de regulación de los servicios, por lo que los elementos reguladores de la concesión están contenidos en el propio tí-

tulo de concesión y se dan en un medio en que el organismo operador municipal desplazado de sus funciones es el supervisor de los servicios prestados por la empresa. En el título concurren amplias garantías a la empresa para prevenir sus posibles pérdidas, eliminando el riesgo económico, al mismo tiempo que en contraparte se pretende asegurar el buen servicio con una sobrerregulación por parte de un ente administrativo sin la experiencia para hacerlo y sin la voluntad de favorecer el proceso. Todas las sanciones son económicas y en ningún momento favorecen el mejoramiento de los servicios o la satisfacción del usuario o cliente. Durante el proceso de contratación previa de servicios, se acumula un adeudo de dos años con la empresa, las tarifas son insuficientes para sostener el mal servicio que se presta y mucho menos para un servicio de excelencia como exigen las condiciones del título y por añadidura existe un rezago de infraestructura por reponer y ampliar. La empresa toma todas las obligaciones capitalizando deuda como si fuera capital fresco, lo que demanda tarifas que lo ingresen sin el apoyo de inversiones a fondo perdido y el proyecto contempla tasas de retorno de la inversión, superiores al 20 por ciento.

La mezcla resulta explosiva, las tarifas tienen que incrementarse en dos años casi un 300 por ciento en términos reales para hacer viable el proyecto en un entorno económico que plantea inflaciones del 8 por ciento anuales y la población no ha recibido la información en tiempo y forma adecuada para aceptar la situación. El ambiente político detona el malestar y se pierden las elecciones municipales de la ciudad-estado que constituía uno de los baluartes del sistema político mexicano, llevando a una renegociación del título que se tambalea. Un proyecto que se pretendía modelo de lo que debía hacerse en la materia, derriba proyectos similares en otras poblaciones ya listas para concesionar sus sistemas y cuestiona en forma grave la viabilidad de la concesión de los servicios.

El gobierno federal parece manejar en ese momento un doble discurso. Por una parte promueve las concesiones y las considera

necesarias, pero los proyectos en el momento de concretarse, dejarían de recibir apoyo federal en cuanto a inversiones y cobertura del rezago actual, lo que obliga a elevar las tarifas ya insuficientes para la prestación del servicio y cargarlas con la parte de ampliaciones y rezagos. Por otra parte, las poblaciones no concesionadas continúan siendo apoyadas con inversiones a fondo perdido y se mantienen con tarifas que no reflejan costos reales, ni siquiera para una operación autosuficiente.

Adicionalmente la falta de regulación que marque reglas congruentes e iguales para cualquier operador, público o privado, agrava el entorno. Los organismos operadores públicos bajan el nivel de los servicios a extremos que serían inaceptables en un operador privado dentro del esquema de círculo vicioso que se ha mencionado. Es indudable que el marco legal debe adecuarse para propiciar la participación privada y que las reglas del juego deben ser las mismas para todos bajo regulación efectiva y congruente.

Se han concesionado bajo esquemas diferentes otras poblaciones como Cancún y Saltillo, no sin fuertes cuestionamientos y con resultados todavía por analizar. En el Distrito Federal se han dado contratos de servicios a cuatro empresas en cuatro zonas en las que se ha dividido la ciudad para levantar catastros, crear el sistema comercial y facturar los servicios como una etapa previa a la concesión de los servicios, pero no se ha permitido la intervención de las empresas en el ámbito de operación, renglón en el cual está su especialidad. Piedras Negras y Puebla también están en la fase de contrato de servicios. Las experiencias todavía deberán ser evaluadas. Naucalpan y Navojoa con procesos casi listos, desechan las concesiones.

LOS LOGROS

Sin embargo, el subsector ha tenido importantes avances, tanto en su conjunto, como en situaciones particulares que pueden consi-

derarse verdaderos éxitos y cuya experiencia debe capitalizarse en forma efectiva.

La participación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha sido determinante en este aspecto, tanto por la promoción de políticas y técnicas, como por la asesoría que ha brindado a diferentes organismos operadores a través de consultores y capacitación de personal, desde el impulso de programas de mantenimiento preventivo electromecánico al iniciarse la década de los setenta, la promoción y transmisión de experiencias de desarrollo institucional en los ochenta, el impulso a proyectos de control de pérdidas a finales de los ochenta y principios de los noventa, hasta el apoyo específico a organismos operadores que se abrieron al cambio de filosofía como Querétaro, Tijuana, Culiacán, Vallarta, entre otros, desde donde se han extendido métodos y capacitación.

Otros organismos operadores como León y Monterrey han tenido procesos de desarrollo permanente a lo largo del tiempo y han alcanzado niveles importantes de eficiencia en diferentes renglones.

Todos estos organismos operadores se han distinguido por diversos aspectos y seguramente tienen otros que pueden juzgarse todavía con necesidades de desarrollo, ya que como toda actividad humana son perfectibles y han dado impulso a aspectos que han sido prioritarios para cada uno. Lo importante es que existe el nivel de desarrollo y la posibilidad de intercambio entre los diferentes sistemas.

Más que referirse a cada uno de los organismos operadores y sus características específicas, vale la pena resaltar los aspectos en que se han alcanzado altos niveles de eficiencia. Entre ellos debe mencionarse el desarrollo de sistemas comerciales que incluyen padrones de usuarios y su control, sistemas de facturación, contratación de servicios, sistemas de promoción y publicidad, micromedición y sistemas tarifarios. La micromedición, aunque en calidad de procesos ha tenido importantes avances, en la tecnología usada se ha mantenido rezagada por el alto costo que representa todavía

la utilización de la tecnología de punta cuando se pone en contraparte de los niveles tarifarios del uso doméstico en la mayoría de los organismos operadores.

En los aspectos de operación también se han alcanzado niveles de calidad notables en algunos organismos operadores, como los que han sabido compartir sus experiencias en control de pérdidas. En otros, los niveles de eficiencia electromecánica y control del uso de la energía eléctrica han sido notables. Aprovechando experiencias de otros países latinoamericanos, algunos organismos operadores tienen equipos para construcción y reparación diseñados y adaptados en forma especial para sus necesidades, lo mismo que procedimientos de sectorización de la operación y el mantenimiento.

A nivel de organización estatal, se han dado experiencias más o menos afortunadas de las que vale la pena resaltar dos, la del estado de México y la del estado de Guanajuato.

El Estado de México se caracteriza por haber constituido una comisión estatal muy fuerte, coordinadora y reguladora de los organismos operadores municipales, así como encargada de la construcción de las grandes obras, acueductos generalmente, para el abastecimiento de sistemas múltiples y sobre todo que incluye el abastecimiento de la zona metropolitana conurbana con el Distrito Federal. El aspecto de construcción y extensión de las obras necesarias para los servicios básicos es el mayor logro de la comisión y el estado es de los más atendidos en este sentido. El control sobre los organismos operadores municipales incluye la publicación de una sola tarifa para el estado y la regulación de sus estados contables, prácticas ambas que resultan muy limitantes en muchos sentidos y que resulta poco eficiente para forzar el nivel tarifario, ya que cuando los organismos operadores tratan de incrementar la tarifa, se constituye en una barrera con los usuarios. En el caso de tener los municipios problemas políticos, los solucionan la mayoría de las veces bajando la tarifa, sin que constituyan en este caso una limitante para hacerlo. Por otra parte, no se han promovido

prácticas administrativas eficientes en los organismos operadores, siendo una práctica general la falta de facturación sistemática de los consumos y el uso de la simple contabilidad de caja. La necesidad de inversiones para abastecimiento de la zona conurbana del Distrito Federal y las condiciones impuestas por el financiamiento, ha generado la urgencia de eficientización de los organismos operadores, proceso en el que están trabajando en forma especial.

En el caso de Guanajuato, aunque se creó originalmente una junta estatal, fue hasta finales de los ochenta cuando se crea la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento, que comienza un desarrollo sostenido con un nuevo enfoque, que se consolida a mediados de los noventa en una institución rectora del agua en el estado con un firme apoyo a los organismos operadores municipales sobre los que ejerce una acción de coordinación e interrelación, más que de control. Poco a poco se hace cargo de tareas de planeación integral del recurso, se libera de cualquier responsabilidad de operación, promueve una ley integral con una visión moderna de la gestión del agua; incide sistemáticamente en el apoyo a los organismos operadores en una dirección de autonomía y eficiencia con programas dirigidos a mejorar su desarrollo institucional con herramientas técnicas, administrativas y tarifarias, programas de capacitación y promoción de la sustentabilidad en el medio rural. Afortunadamente, a pesar de cambios administrativos, sus planes, personal y objetivos se han mantenido, consolidando el desarrollo de la gestión del agua en forma mucho más avanzada que en el resto del país.

LOS REQUERIMIENTOS

México es un país muy grande y con diferencias muy acusadas entre los estados y regiones, tanto por condiciones determinadas por el entorno físico, como por condiciones étnicas y culturales. El desarrollo socioeconómico es otro factor de importancia fundamental que condiciona diferencias, la suma de las cuales presenta un

mosaico en el cual es imposible aplicar soluciones iguales o simplemente por decreto.

Es indudable que el marco legal debe ser actualizado y la descentralización de la gestión del agua es una necesidad urgente. Sin embargo, esto no significa que no deba existir una rectoría del estado a nivel de planeación nacional y definición de políticas sectoriales dentro de las cuales se dé la flexibilidad en tiempo y profundidad para la aplicación de las mismas. Curiosamente, la centralización actual ha impedido la visión de la riqueza del todo y sus diferencias. La autoridad ejercida centralmente ha pretendido aplicar acciones, planes y hasta leyes en forma general e indiscriminada que pocas veces responden a realidades concretas y terminan en sólo buenas intenciones, cuando no en fracasos completos. Ejemplos van y vienen como los planes nacionales de capacitación (más de tres), los programas de control de pérdidas, los estudios de factibilidad para planes multianuales de inversión, las reglas de operación de programas de inversión con fuentes concurrentes de recursos y otros. En todos los casos se ha actuado con decisiones centrales, sin conocimiento detallado de las necesidades reales de los organismos operadores y sin respeto a las diferencias que pudieron aprovecharse para alcanzar el éxito. Sin mencionar los intereses personales que pudieron mezclarse en el aprovechamiento y asignación de los recursos en forma central y con gran carga de discrecionalidad. Por otra parte, el desarrollo alcanzado por los organismos operadores que han llegado en varios aspectos a niveles de excelencia, ha sido producto de condiciones especiales de cada caso, del interés del personal de los mismos y de la acción de circunstancias concurrentes que se han sabido aprovechar.

A pesar del centralismo, no existe una verdadera política nacional de agua potable, alcantarillado y saneamiento que determine rumbos y objetivos alcanzables.

Se pretende, y muchas de las leyes locales ya lo consideran, la autosuficiencia de los servicios a través de tarifas reales. Sin embargo, no existe el consenso entre sectores, partidos políticos, gobierno y sociedad, de aceptar el valor real de los servicios y dejarlos al margen de vaivenes e intereses políticos del momento.

La última reforma constitucional al artículo 115, pretendiendo fortalecer el municipalismo, ha establecido como norma el que las tarifas de los servicios pasen por los congresos locales, dando marcha atrás a logros de algunos estados cuyas tarifas eran ya un trámite administrativo y poniéndolas en manos de un partidismo enajenante y radical cuyo menor interés es el del mejoramiento de los organismos operadores y del servicio que prestan a la población.

Se ha hecho un fantasma del corte de los servicios por morosidad en el pago. Aunque el análisis de la legislación federal vigente ha dado como resultado algunos dictámenes jurídicos de CNA en el sentido de que el corte del servicio por falta de pago del mismo no es ilegal, no ha habido un pronunciamiento claro y definitivo en ese sentido que apoye a los organismos operadores en su lucha por el pago oportuno y en la mayoría de los estados se considera ilegal el corte del servicio por morosidad.

El acuerdo de descentralización de los servicios de 1980 establece que no haya exenciones de ningún tipo en el cobro de los servicios. Sin embargo, las modificaciones a la legislación han creado en el transcurso del tiempo espacios de privilegios a diferentes sectores gubernamentales. Peor aún, el cambio de partido político en la administración del Distrito Federal, generó una polémica entre el gobierno del mismo y la Secretaría de Educación federal por el cobro de agua a las escuelas oficiales, cuando el gobierno federal a través de CNA promovía la eliminación de exenciones en el resto del país. Una polémica que dio marcha atrás a años de intentos de regularización de dicho cobro en muchos estados y

en el que los interesados en el tema, quedaron asombrados por el cambio de política del gobierno federal.

No existe una definición clara de cuál es el alcance social de los servicios y si la redistribución de ingresos mediante subsidios cruzados debe ser reforzada por los esquemas tarifarios, o evitada como ha expresado alguna vez el personal de la SHCP. En todo caso, es una práctica generalizada y al parecer aceptada en todos los organismos operadores.

La CNA promueve por un lado la autosuficiencia de los servicios y por otro lado otorga concesiones de explotación de agua para servicio urbano industrial a particulares en el ámbito de organismos operadores establecidos, haciendo una competencia desleal a los mismos y privándolos de usuarios importantes que podrían auxiliarlos en forma importante en su objetivo de autosuficiencia y de apoyar los subsidios a las clases más necesitadas. Lo mismo otorga concesiones de fuentes a particulares para prestar servicios en fraccionamientos, aunque el servicio es municipal y no media ninguna concesión del municipio correspondiente, violando lo establecido por el artículo 115 constitucional.

Es indudable que existe en México un avance real, pero que no obedece todavía a lo que puede alcanzarse en forma congruente, para lo cual se ven como requerimientos los siguientes aspectos urgentes:

- Reforzar y extender la formación de organismos operadores descentralizados de la autoridad para alcanzar más permanencia de personal, planes y características empresariales.
- Establecer una regulación congruente con los objetivos, que sea válida para organismos operadores públicos y privados si se pretende incrementar la participación privada en el subsector.
- Establecer una política nacional en la materia que sirva de apoyo al desarrollo, defina la forma de interactuar de los diferentes órdenes de gobierno y de gobierno con particulares, y que establezca los límites de la responsabilidad social en materia de los servicios.

- Reformar y adecuar el marco legal a la política establecida y los objetivos por alcanzar.
- Complementar el proceso de descentralización de la gestión del agua, de la que los servicios y sus organismos operadores deben formar parte indispensable, ya que en cualquier política es el ser humano y sus necesidades vitales la dimensión a respetar.

Participación del sector privado en la gestión del agua potable en el Distrito Federal*

Boris Marañón Pimentel

INTRODUCCIÓN

EN MÉXICO, desde principios de los años noventa, se empieza a concebir al agua como un bien económico, dictándose leyes orientadas a disminuir los elevados niveles de subsidios, alcanzar la autosuficiencia de los organismos operadores, establecer precios del agua en función de su escasez relativa y de los costos reales de abastecimiento, así como impulsar la participación privada en el manejo de los sistemas hidráulicos (Martínez Omaña, 2002).

Institucionalmente estos cambios se inscriben dentro de un largo proceso de descentralización (entendida como la transferencia de funciones desde el nivel federal a los ámbitos estatal y local) y la municipalización de la gestión de los servicios de agua potable y que estableció, a finales de los ochenta, la creación de organismos operadores encargados de la gestión autónoma de dicha actividad (Saade Hazin, s/f); orientación que se hizo pública en 1989 a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA), enfatizando que los organismos operadores carecían de capacidad técnica, tenían tarifas muy bajas y reducidos niveles de captación de ingre-

* Esta investigación fue realizada con la colaboración del Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C.

sos. Por tanto, se planteó fortalecer su autonomía administrativa y dotarlos de capacidad legal y patrimonio propio, promoviendo su conversión en organismos descentralizados al nivel estatal o municipal; concederles autonomía tarifaria proponiéndose que fueran los consejos de administración y no las legislaturas locales los que aprobaran las tarifas, considerando los requerimientos financieros y costos del servicio; establecer la supresión del servicio por falta de pago. Como resultado de este impulso, a finales de los noventa se habían producido cambios legales sustanciales que superaban las restricciones anteriores, pues el 77 por ciento de los sistemas de agua potable en el país estaban ya bajo jurisdicción municipal; en el 95 por ciento de ellos las tarifas eran fijadas por el municipio o el organismo operador; aproximadamente el 85 por ciento de los sistemas de agua potable tenían autoridad para concesionar el servicio; y el 56 por ciento de ellos estaban facultados para cortar el servicio por falta de pago (MBIA-Capital Advisors, 1999: 36).

No obstante, la incorporación de la iniciativa privada a la gestión del agua potable en el país es un fenómeno incipiente y de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales (LAN) sólo puede llegar a la concesión y no a la venta de los activos, razón por la cual se debe entender la participación privada como un abanico más amplio que el cambio de propiedad de los activos, y que involucra diversas modalidades de delegación de responsabilidades desde el Estado hacia las empresas. Hasta finales de 2001 se registraban apenas unos contados casos, entre los que destacan Aguascalientes, Cancún, Distrito Federal y Puebla. En las dos primeras situaciones el concurso privado en la administración de los sistemas de agua potable se realiza en forma *integral* a través de concesiones y de contratos, merced a los cuales cada empresa tiene a su cargo la administración *integral* del sistema incluyendo la cobranza a los usuarios, así como la obligación de realizar obras de rehabilitación y ampliación de la infraestructura y el compromiso de incrementar los niveles de eficiencia del sistema

en su conjunto. Los activos fijos permanecen en propiedad de la autoridad pública aunque son confiados al concesionario por la duración del título de concesión y deberán ser devueltos al final del periodo establecido (CNA, 2001: 47). En los dos últimos casos, las empresas intervienen de manera *parcial* en la gestión a través de contratos de servicios con el fin de realizar obras de mantenimiento, reparaciones de emergencia, toma de lecturas, cobro y recaudación, mejoramiento de lo existente o construcción de nuevas obras. Las empresas reciben su pago del organismo contratante y la remuneración se realiza a través de precios unitarios o por lotes de trabajo (CNA, 2001: 45).

La evaluación de la experiencia en Aguascalientes, al igual que como ha sucedido en otros lugares en América Latina, arroja resultados contradictorios dependiendo de si las consideraciones se hacen desde el punto de vista económico o el social. Desde el económico, la empresa menciona que, por medio de esta concesión de 30 años, ha habido un incremento en la cobertura de agua potable del 94 al 99 por ciento entre 1994 y 2002: las eficiencias comercial y física pasaron de 61 a 95 por ciento y de 30 a 50 por ciento, respectivamente; y la proporción de usuarios bajo servicio medido pasó de 60 a 88 por ciento. Las autoridades correspondientes sostienen, sin embargo, que hay retrasos en los niveles de eficiencia física y comercial, que no se ha cumplido con el programa de instalación de medidores; que el relativo a mantenimiento preventivo en redes de agua potable y alcantarillado tiene retrasos y que la atención a las zonas rurales no se ha realizado según lo acordado (CNA, 2003). Un estudio realizado por Prinwass sostiene que la concesión del servicio, iniciada en 1993, ha tenido efectos sociales negativos, entre ellos, el incremento significativo de las tarifas (de 1.7 a 8.1 pesos/m³ entre 1994 y 2002); tandeos de diversa duración y frecuencia e inequitativos; fugas en la conducción; cobro de aire en la medición del consumo; negligencia en la atención al público: un trato déspota, según los

usuarios, y deficiencias en el sistema de facturación; arreglo poco eficiente de desperfectos, respuesta lenta a las solicitudes de reparación de fugas que impacta negativamente en la facturación; y desconfianza respecto a la calidad del agua. De este modo, sostienen los autores, se logra un traspaso de riqueza a la empresa privada, gracias a que la nueva "cultura del agua" que intenta implementarse conlleva una nueva forma de disciplinamiento (el pago para impedir el corte), que también produce conflictos (Torregrosa *et al.*, 2003). En el caso de Aguascalientes, el aspecto tarifario ha sido objeto de críticas, no sólo porque las tarifas han registrado un fuerte reajuste en términos reales, sino también porque el incremento por estratos se hizo sin considerar los niveles absolutos de ingresos, lo que ha perjudicado a los sectores de menores recursos ya que progresivamente un porcentaje mayor de sus ingresos se ha destinado al pago del servicio de agua potable (Zentella, 1998; Torregrosa *et al.*, 2003).

En el caso del Distrito Federal, la experiencia puede ser de gran interés para evaluar la participación del sector privado en la gestión del agua, esto debido a que la ciudad enfrenta serios problemas de abastecimiento por su dependencia de fuentes externas lejanas y costosas y por el abatimiento de sus propios acuíferos. Otras características que hacen al problema de estudio de gran interés incluyen la forma específica en que históricamente se ha dotado a la ciudad del servicio de agua potable, y a la complejidad social y política que la caracteriza. Adicionalmente, la ciudad carece de un organismo operador que integre todas las atribuciones y responsabilidades relativas a la gestión del agua potable, pese a que al nivel nacional esta función se ha descentralizado a los municipios y dentro de éstos a organismos operadores cuya función es brindar el servicio. Hasta el 2002, persistía en el Distrito Federal una dispersión institucional que ha empezado a modificarse con la creación del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex) en diciembre de dicho año,

misma que está concentrando las atribuciones que le correspondían a la Comisión de Aguas del Distrito Federal (CADF) y a la Dirección General de Construcción y Obras Hidráulicas (DGCOR).

La participación del sector privado se inició en el Distrito Federal hace una década, cuando el sistema hidráulico atravesaba una fuerte crisis financiera, deterioro de la infraestructura física y comercial, reducidos niveles de eficiencia y predominio del cobro por tarifa fija. La administración priista de aquel entonces, el Departamento del Distrito Federal (DDF), lanzó en 1992 la denominada "Nueva Estrategia del Agua para el Distrito Federal", para lo cual creó a la Comisión de Aguas del Distrito Federal (CADF) la que, con el concurso de la iniciativa privada, se haría cargo de prestar el servicio de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales en el ámbito de la ciudad, y buscaría implantar universalmente un sistema de cobro basado en consumos medidos (CADF, 1993: 8).

La invitación al sector privado se realizó con dos particularidades: gradualidad y fragmentación. La gradualidad implicaba conceder responsabilidades crecientes al sector privado en un plazo de 10 años, estableciendo tres etapas al final de las cuales se le encargaría la totalidad de los servicios de distribución, medición, facturación y cobranza, así como de la operación, rehabilitación y mantenimiento de las redes secundarias de agua potable y alcantarillado. La fragmentación significó la división de la ciudad en cuatro zonas, cada una de las cuales fue entregada a una empresa, en lugar de que una sola empresa diera servicio a toda la ciudad. Estas dos características hacen de la participación del sector privado un caso poco común, pues el capital de riesgo no es invitado a participar bajo la forma de concesión y el encargo de la gestión se asigna a cuatro empresas, preservando el gobierno de la ciudad, la propiedad, el control y la supervisión de todo el sistema (CADF, 1995). Finalmente, el sistema hidráulico no fue concesionado al sector privado como estaba previsto en la tercera etapa, aparentemente debido a consideraciones sociopolíticas, principalmente.

Después de 10 años, los resultados de esta experiencia de participación privada se están dando en dos direcciones. Por un lado, parecen existir progresos notables en cuanto a la mejoría de la infraestructura de agua potable de las redes secundarias, a la depuración del padrón de usuarios, la instalación de medidores que permiten el cobro según volumen de consumo, y una recaudación que ha reducido el déficit operativo del sistema. No obstante, hay dos críticas respecto a esta experiencia por parte de quienes no están de acuerdo con la participación privada: la enorme disparidad de precios por actividad entre las cuatro empresas (actualmente sólo hay tres, pues una quebró); aun cuando en términos globales, ellas presentaron los presupuestos más bajos; y la falta de sensibilidad de las empresas con relación a la atención a los usuarios, específicamente en lo referido a los reclamos por facturaciones elevadas. Con relación a la primera, Martínez (2002) sostiene que en la administración perredista, iniciada en 1997, se cuestionó tanto la convocatoria como la licitación misma, debido a la diferencia de pagos por la emisión de una boleta entre empresas (una de ellas cobraba 6.80 pesos y otra 38 pesos). La autora añade que también se presentaron otras objeciones relativas al programa de detección y supresión de fugas debido a que las empresas estaban cobrando montos muy superiores a los precios de mercado. Por su parte, las empresas mencionan que las actividades se iniciaron con demora; que se recortaron actividades en las dos primeras etapas y que la tercera etapa no se concretó. Lo anterior trajo como consecuencia que finalmente el valor total de las actividades programadas se redujera en aproximadamente dos terceras partes, lo cual ha afectado, aunque de manera diferenciada, sus finanzas.

En este contexto, esta investigación buscó conocer: 1. las razones sociopolíticas y económicas que fundamentan el tipo de participación seleccionada; 2. cómo se estructuró esta experiencia de participación privada considerando aspectos técnicos y

sociopolíticos (objetivos, diseño de contratos, licitación y selección de las empresas)?; 3. cómo se realizó la ejecución (retrasos, problemas regulatorios, renegociaciones)?, y 4. cuáles son los resultados con relación a la información del área comercial, a la calidad del servicio, a la eficiencia operativa, y cuáles son las explicaciones al respecto? Igualmente, se trata de analizar si el marco regulatorio actual es apropiado para la realidad institucional y administrativa existente, así como identificar formas en que el sector público puede desarrollar una capacidad de gestión autónoma mejorando la calificación de sus recursos humanos e incorporando las capacidades del sector privado en cuanto a tecnología y organización.

En términos metodológicos, este estudio es de carácter cualitativo, pues la información básica se obtuvo a través de entrevistas a actores institucionales, empresariales, académicos y sociales. No obstante, se trató de elaborar un conjunto de indicadores que permiten tener una aproximación respecto de la evolución del sistema hidráulico en su conjunto, antes y después de la entrada de las firmas, con el fin de advertir las ventajas y desventajas de su participación.

LA SITUACIÓN PREVIA DEL SISTEMA HIDRÁULICO EN EL DISTRITO FEDERAL

En esta sección se presentan las características centrales de la provisión del servicio de agua en la etapa anterior a la participación privada, esfuerzo complejo por la importancia demográfica, social y política del Distrito Federal, así como por las características geográficas particulares que dificultan el abastecimiento.

La disponibilidad de información sobre la situación del sistema hidráulico en el Distrito Federal, en la fase previa a la participación privada, es escasa y dispersa. Sin embargo, existe un reporte exhaustivo elaborado en 1997 por la Secretaría de Finanzas que proporciona

una imagen clara de las condiciones críticas en las que se encontraba la provisión del servicio en la ciudad capital. A estos documentos se suman otros complementarios de tipo institucional –principalmente de la CADF¹ y académicos.²

La ciudad de México es un valle cerrado ubicado a 2,200 metros sobre el nivel del mar. En la época de la llegada de los conquistadores españoles era una ciudad isleña completamente rodeada por un lago. Actualmente el área lacustre ha desaparecido casi por completo y con sus casi 20 millones de habitantes el conglomerado urbano es una de las mayores áreas pobladas del mundo. La zona metropolitana es compartida por dos entidades políticas: el Distrito Federal y el Estado de México. Como consecuencia del marco legal del país, la administración del sistema de agua de la ciudad está dividida entre ambas.

La zona metropolitana en su conjunto consume aproximadamente 62 m³/s, de los cuales 35 m³/s abastecen al Distrito Federal, y el resto (27 m³/s) a los municipios conurbados del Estado de México. El agua proviene principalmente del acuífero del valle de México, el cual provee 42 m³/s, mientras que las fuentes externas aportan 20 m³/s (630 millones de m³/año). El acuífero del valle está sometido a una extracción de agua muy superior a la recarga; se calcula que el acuífero está sobreexplotado 20 m³/s (630 millones m³/año) (Casasús, 1994: 71; DGCOH, 1997). La principal fuente externa de agua es el Sistema Cutzamala, ubicado a 140 kilómetros de la ciudad y a una menor altitud (1,000 msnm), muy onerosa debido a los altos costos de bombeo y sujeta a politización debido a que su extracción para el Distrito Federal reduce la disponibilidad de agua en otras cuencas, sin que se haya procedido a una adecuada compensación económica. Los nuevos sistemas para importar agua de otras cuencas no son considerados capaces de

¹ CADF (1993, 1994 y 1995).

² Principalmente Casasús (1994), Beristáin (2002), y Castañeda (1996).

suministrar volúmenes adicionales de agua a la ciudad a costos políticos y económicos razonables (Casasús, 1994: 71-72).

El caudal captado se transporta al Distrito Federal por medio de 521 kilómetros de líneas de conducción a 270 tanques de almacenamiento con capacidad conjunta de 1,700 millones de litros, de donde se distribuye a los usuarios mediante 659 kilómetros de red primaria y 10,018 de red secundaria. Adicionalmente se utilizan 227 plantas de bombeo para dotar de agua a los habitantes de las partes altas (Fundación Distrito Federal Cambio XXI, 1994: 5).

En 1990, de acuerdo con la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal (SF, 1997:9), el Distrito Federal tenía una buena cobertura de servicios, ya que el 96.9 por ciento de las viviendas contaba con agua potable y el 94.6 por ciento manifestó tener drenaje (SF, 1997: 9). Sin embargo, dentro del Distrito Federal la distribución del agua potable era muy desigual entre delegaciones, pues en 1997 la dotación per cápita en Cuajimalpa alcanzaba 431 l/hab/día y Cuauhtémoc 491 l/hab/día, mientras que Tláhuac e Iztapalapa presentaban los niveles más bajos con 247 y 269 l/hab/día, respectivamente (DGCOH, 1997: 2-24; Libreros, 2000). Bajo esas circunstancias, la sobreexplotación del acuífero podía generar, si no se tomaban medidas de aplicación inmediata, el agotamiento del mismo.

La mayor parte de la ciudad de México presentaba hundimientos de terreno variables según la constitución del suelo y los volúmenes de extracción de agua subterránea. Los hundimientos, al ser diferenciales, provocaban diversos problemas, entre ellos la pérdida de pendiente de la red de drenaje y desajustes en las redes de agua potable, además del daño, en ocasiones gravemente, de monumentos históricos y edificaciones diversas (SF, 1997: 13; DGCOH, 1997). En la parte central de la ciudad de México, de 1891 a 1996, la subsidencia fue de 8 a 10 metros. Actualmente, la subsidencia del terreno varía entre 5 y 30 centímetros anuales en las diferentes partes de la ciudad (DGCOH, 1997).

Además de lo anterior, la problemática para el desalojo de las aguas pluviales y residuales había crecido de manera considerable porque algunos componentes del sistema hidráulico eran antiguos y, en zonas de transición, los hundimientos del subsuelo afectaban su funcionamiento, lo que incrementaba la complejidad en la operación del sistema; el hundimiento del terreno como consecuencia de la explotación del acuífero del valle de México afectaba los conductos superficiales del sistema de drenaje, provocando la pérdida de pendiente en las tuberías y en consecuencia la disminución de sus capacidades de conducción; los escurrimientos hacia el emisor central del sistema de drenaje profundo aumentaron, en tanto que los del gran canal del desagüe registraron una disminución. Este fenómeno había sido provocado por los hundimientos del terreno en los primeros 20 kilómetros del gran canal (mayores que en el resto del conducto), acrecentándose la pérdida de pendiente y como consecuencia una disminución de su capacidad de desalojo (SF, 1997: 9).

Por el lado de la demanda, a pesar de la escasez, el abasto diario por habitante de 360 l/hab/día, antes de descontar el gasto por fugas, era muy superior al de ciudades europeas que manejaban el agua en forma eficiente (200 l/hab/día). Las dos razones principales que explicaban el alto abasto por habitante eran, por un lado, la falta de incentivos económicos al ahorro provocado por deficiencias en el sistema de recaudación, y por otro, el deterioro de la red de distribución (SF, 1997:12-13; CADF, 1994).

Se calculaba que había cerca de 300,000 cuentas no registradas en el sistema de cómputo. A pesar de que existían tarifas autorizadas para cobrar a todas las cuentas por consumo medido, se cobraba a la mayoría por cuotas fijas o por consumo medido histórico (que no variaba cada bimestre en función del consumo debido a fallas en el padrón de usuarios y en el sistema de cómputo, así como a que no se habían ejercido suficientes medidas de cobro coactivo). Sólo se recibía el pago continuo de unas 500,000 cuen-

tas en cada bimestre, de un total de 1'200,000 boletas giradas; la deficiente recaudación se traducían en un déficit financiero anual cercano a los 1,000 millones de nuevos pesos anuales —que a precios de 1997 equivaldrían a 1,300 millones de pesos—, y en el acelerado deterioro del sector para financiar los gastos de capital, la ciudad no había podido aplicar universalmente tarifas por servicio medido. La planta de medidores instalada era imprecisa y no había tenido la atención adecuada como resultado del bajo gasto asignado a mantenimiento, además de que no se contaba con medidores instalados en todas las tomas y el sistema de administración del agua no tenía la capacidad para facturar por servicio medido a todos los usuarios (SF, 1997: 11; Fundación Distrito Federal Cambio XXI, 1994: 14; CADF, 1994).

En cuanto a las fugas, las pérdidas totales de agua potable en el Distrito Federal eran aproximadamente de 12.9 m³/s, es decir, el 37 por ciento del caudal que ingresaba al Distrito Federal y se descomponían en 7.7 m³/s en tomas domiciliarias y 5.2 m³/s en redes de distribución, tanto primarias como secundarias.³ Por ejemplo, el 50 por ciento de las pérdidas en el Distrito Federal están concentradas en las delegaciones Álvaro Obregón, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero e Iztapalapa. Las principales pérdidas de agua potable registradas en el sistema de agua potable se debían a las fugas en las redes de distribución, tomas domiciliarias y desperdicios de los usuarios. Estas fugas dependían de la antigüedad y el tipo de material del que estaban hechas las tuberías así como de la profundidad de la instalación y el hundimiento diferencial de la ciudad. El material empleado para la elaboración de las tuberías, asbesto-cemento, no era flexible y se fracturaba con el hundimiento diferencial del suelo, lo cual incrementaba las fugas de agua. La antigüedad de la tubería, mayor a los 50 años en algunas

³ Como resultado se estima que el volumen perdido es mayor al abastecimiento recibido del Sistema Cutzamala.

delegaciones (Venustiano Carranza, Azcapotzalco) era otro factor determinante de las pérdidas de agua (DGCCH, 1997: 2.15-2.18). En suma, las fugas en la red de agua eran ocasionadas por la antigüedad y deterioro de la infraestructura, por su tecnología obsoleta y por los continuos hundimientos de la superficie (CADF, 1993: 6).

Pero los problemas no se reducían a los aspectos técnicos y comerciales, sino que también existían otros de orden institucional, principalmente por la fragmentación de la gestión del servicio de agua potable y alcantarillado, imposibilitando un manejo integral del sistema hidráulico en los ámbitos físico, financiero y de planeación. Era evidente una enorme dispersión de atribuciones y responsabilidades en dos niveles; primero entre entidades o dependencias gubernamentales, había funciones que corresponden al gobierno federal en el manejo de la cuenca y otras al gobierno del Distrito Federal.

Al mismo tiempo, dentro del Distrito Federal, las responsabilidades estaban distribuidas entre la Dirección General de Construcción y Obras Hidráulicas (DGCCH), las delegaciones y la Tesorería, instituciones que dependían de la Secretaría de Obras y Servicios, Secretaría de Gobernación y la Secretaría de Finanzas, respectivamente. La Tesorería del Distrito Federal se encargaba del aspecto comercial, a través de sus Oficina de Administración Tributaria, y era la caja donde se destinaban los ingresos por el pago de derechos. La Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica llevaba a cabo los programas de expansión de la infraestructura hidráulica y de la operación de las redes primarias, aprovisionamiento y distribución de agua potable, reaprovechamiento de aguas residuales y alcantarillado, evitar y controlar inundaciones, así como los hundimientos y movimientos del suelo cuando éstos fuesen de origen hidráulico; y las delegaciones políticas, del mantenimiento y operación de las redes secundarias de agua potable y drenaje, atención de los servicios domiciliarios de agua potable y drenaje, así como la instalación de tuberías para

los mismos efectos, de la reparación y conservación de las tuberías de servicio de distribución de agua potable hasta 152 milímetros de diámetro, así como reparar y conservar las tuberías de drenaje de menos de 60 centímetros de diámetro (SF, 1997: 11; Beristáin, 2002; Martínez Baca D. y Martínez Baca V., 1999).

Como puede observarse, antes del inicio de la Nueva Estrategia del Agua para el Distrito Federal, la situación del sistema hidráulico era crítica en términos financieros, técnicos e institucionales. Como lo expresa Castañeda (1996), el modelo de abastecimiento lejano, basado en fuentes externas significativas, ya no era viable debido a los elevados costos de bombeo, a la deficiente estructura tarifaria existente basada en la cuota fija, que no diferenciaba entre niveles de consumo y no incentivaba el ahorro de agua. Marañón (2004) sostiene que esta política de precios, desde la oferta estaba basada en una concepción del agua como bien público que debía otorgarse universalmente a precios subsidiados y por el Estado. En este sentido, se enfatizaba el manejo de la oferta como medio para resolver los problemas de abastecimiento y el sistema de cobro predominante era el de cuota fija, independientemente del volumen consumido de agua, lo cual no inducía al ahorro del recurso, ni contribuía al cobro según volumen consumido, de modo que pagaban montos semejantes ricos y pobres.

En suma, a finales de los ochenta era evidente que la política hidráulica orientada a la oferta presentaba una situación crítica: no existían ya fuentes adicionales externas para incrementar los caudales suministrados y el acuífero se encontraba en franco descenso, una infraestructura insuficiente y en mal estado que no permitía satisfacer la creciente demanda, un elevado déficit financiero, y una administración fragmentada (Perló *et al.*, 1998; DCOH, 1997; Fundación Distrito Federal Cambio Siglo XXI, 1994). En un contexto de creciente escasez de agua potable, la política de precios no había cumplido con enviar a la sociedad las señales

requeridas para optimizar el consumo y establecer pagos según el volumen consumido por sectores socialmente diferenciados.

LA PARTICIPACIÓN PRIVADA: LA NUEVA ESTRATEGIA PARA EL DISTRITO FEDERAL

En la década de los ochenta frente a las crecientes necesidades de más agua por parte de la ciudad de México, y a la insuficiencia del caudal suministrado por el Lerma, se decidió traer un mayor volumen del río Cutzamala, obra que contó con apoyo financiero internacional a condición de que el gobierno de la ciudad introdujera el servicio medido en la totalidad de las tomas, incluyendo las habitacionales; realizara una modificación tarifaria de modo tal que se cobrara según el volumen consumido; y emprendiera una intensa labor en la detección y corrección de fugas visibles y no visibles pues se estimaba que ambas provocaban pérdidas del 30 por ciento del caudal total. Con el objeto de cumplir con el contrato firmado con una institución financiera internacional se estableció en la legislación una tarifa que se incrementaba de acuerdo al consumo y mediante el PUEDA, Programa de Uso Eficiente del Agua (1986-1993), se inició la colocación de medidores en pequeños negocios y casas habitación, proceso que poco tiempo después se suspendió (Martínez Baca D. y Martínez Baca V., 1999), debido a problemas de coordinación interinstitucionales, falta de fondos y el poco interés de los usuarios en pasar de la cuota fija al pago por consumo medido pues esto significaba una mayor erogación por el servicio (Haggarty *et al.*, 2001).

Ante el fracaso del PUEDA, durante la administración de Camacho Solís se decidió impulsar un conjunto de acciones que tenían como ejes la concepción del agua como bien económico y la participación del sector privado en la prestación del servicio de agua potable (Linares, 1990). Como manifiesta Beristáin (2002), el concurso del capital de riesgo en sí no era nuevo, pues éste

había sido llamado para la construcción de obras hidráulicas; lo novedoso era que participaría en la gestión del servicio, principalmente en la fase comercial del mismo.

Objetivos

La nueva estrategia de agua para la ciudad de México fue lanzada en 1992 por el gobierno del Distrito Federal, buscando impulsar un cambio estructural profundo en la gestión del agua en la ciudad. Se consideró que el agua no podía continuar tratándose como un bien público (y por tanto proporcionado de modo subsidiado por el Estado), sino como un bien económico, sujeto a la apropiación privada. Había la necesidad de eliminar los subsidios debido a que estimulaban el desperdicio de agua impidiendo expandir y mejorar el abastecimiento a los sectores sociales más necesitados. También era necesario desarrollar nuevos esquemas que permitieran la participación de la iniciativa privada en diversas etapas del proceso de producción, distribución y venta de agua (CADF, 1993: 2-3).

Esta estrategia se planteó dos objetivos: garantizar el abasto de agua necesario para el desarrollo del Distrito Federal, sobre bases ecológicamente sustentables y lograr la autosuficiencia financiera del sistema (SF, 1997: 20; CADF, 1994). Se contemplaron acciones inmediatas y de largo plazo. Entre las primeras destaca la adecuación de la legislación aplicable, especialmente en cuanto a la definición de políticas en materia de edificios, facultades para restringir o suspender el suministro, constitución de la comisión en autoridad fiscal, cobro de derechos de descarga a la red de drenaje del agua extraída de pozos (anteriormente sólo se cubría un derecho de alumbramiento a la CNA). Igualmente, se buscaba el control de los 10,000 grandes usuarios que producen más del 60 por ciento de la recaudación (SF, 1997: 23). No obstante, dichas medidas resultaban insuficientes para alcanzar la autosuficiencia financiera

y ecológica, razón por la cual era necesario promover dos medidas de gobierno de largo alcance, que finalmente constituyeron la parte medular de la nueva estrategia en materia de agua: implantar universalmente el cobro por servicio medido; y rehabilitar masivamente las redes de distribución para disminuir el porcentaje de fugas a un nivel similar al de administraciones eficientes (10 a 15 por ciento) (SF, 1997: 25; CADF, 1994).

Al mismo tiempo, se consideró necesario eliminar la dispersión y duplicidad de funciones de diversos organismos en la materia ya mencionada y establecer las bases para equilibrar en el mediano plazo las finanzas del sector. La integración permitiría una mejor coordinación entre las funciones de distribución y cobranza e incentivos adecuados al relacionar los gastos con los ingresos. Para lograr lo anterior se crearía una institución que, por cuenta propia o a través de terceros, prestaría los servicios públicos de agua potable, drenaje y el tratamiento y reuso de aguas residuales en el Distrito Federal y operaría, administraría y conservaría la infraestructura hidráulica (Beristáin, 2002). En el nuevo organismo desconcentrado, se incorporarían todas las funciones y facultades necesarias, afectando lo menos posible las estructuras y funciones existentes en la DGCOH, y minimizando la problemática laboral que se pudiera presentar. De este modo se buscaría equilibrar a la brevedad posible el presupuesto del programa de agua y drenaje, teniendo el organismo como función principal llevar a cabo la cobranza sobre las bases de consumo medido. También se invitaría al sector privado a participar para que se encargara de las tareas de distribución, medición y cobranza, atención a clientes y mantenimiento de la red secundaria. Con la Tesorería y las delegaciones se llevarían a cabo convenios para la cobranza e instalación de tomas, en tanto no se encomendara una zona a alguno de los operadores privados.

Así, el 14 de julio de 1992, el Ejecutivo federal promulgó el decreto de creación de la Comisión de Aguas del Distrito Federal

(CADF) como un órgano administrativo desconcentrado que se haría cargo de manera integral de la prestación del servicio público del agua potable, drenaje y tratamiento y reuso de aguas residuales, y que aglutinara los esfuerzos y acciones en esas materias (CADF, 1993: 7). Por consideraciones de orden sociopolítico (recorte de personal y las protestas consiguientes) y financiero (descenso en la recaudación) se decidió llevar a cabo la integración de funciones de manera gradual. Se pensó que, en un plazo mediano, la CADF evolucionaría en otro organismo de orden descentralizado que absorbería integralmente la administración del servicio, lo cual se justificó porque la conversión del derecho en tarifa hacía este aspecto más sencillo en su actualización y administración, y porque se fomentaría una mayor autosuficiencia financiera de los programas al vincular egresos con ingresos sectoriales (Beristáin, 2002: 6-7).

Bajo el esquema de integración de funciones se esperaba el logro de importantes reducciones de costos laborales ya que en esa fecha se tenían 14,000 empleados para atender 1'200,000 tomas (85 tomas por empleado) mientras que en administraciones eficientes se manejaban 400 tomas por empleado. Tomando en cuenta la labor de los contratistas se estimaba conservadoramente que se podría administrar el agua del Distrito Federal, con unos 4,000 empleados, sin incluir el requerimiento laboral de las empresas privadas, en cuyo caso la plantilla se elevaría a 7,000 trabajadores, menos de la mitad de la existente (véase cuadro 1).

Como resultado de los contratos firmados, el Distrito Federal esperaba lo siguiente:

- implementar el servicio medido en un periodo de dos años;
- incrementar los ingresos del sistema de 150 millones de pesos en 1992 a aproximadamente 400 millones en 1995, sin aumentar las tarifas más allá de los niveles corrientemente autorizados;
- invertir 500 millones en los siguientes cinco años en la rehabilitación de la planta de distribución;

- reducir la demanda de agua en la ciudad de 35 m³/s a 25 m³/s; es decir 10 m³/s.
- reducir anualmente el déficit presupuestal para alcanzar el equilibrio en aproximadamente ocho años (Casasús, 1994: 73).

Cuadro 1
Posible modificación de la plantilla laboral
en el sistema hidráulico del Distrito Federal, con la integración
de funciones y la participación privada, 1992

	Delegaciones	DCCOH	CADF	Contratistas	Total
Personal actual	3,803	10,585	78	800	15,266
Personal posible	0	0	4,000	3,000	7,000

Fuente: CADF, 1994: 65.
Elaboración propia.

Los contratos: gradualidad y fragmentación

Con relación a las experiencias más conocidas de participación privada en el mundo, las cuales han hecho énfasis en la venta de activos (*e.g.* Inglaterra) o en la concesión del sistema (Buenos Aires, Argentina; La Paz, Bolivia; Aguascalientes, México), en el caso del Distrito Federal, el esquema de participación empresarial destacó desde el inicio por su heterodoxia, ya que, por un lado, se estableció que el sector privado tuviera, de modo gradual, una mayor responsabilidad sobre el sistema, iniciando con un contrato de servicios y, por otro, se contrató no a una sino a cuatro empresas.⁴

⁴ Cuando se decidió invitar al sector privado, la información sobre el sistema era prácticamente nula en términos de longitud de la red, padrón de usuarios, estructura del consumo, volumen de consumo, niveles de pérdidas físicas, emisión de boletas y recaudación, costos, entre otros aspectos. Esta insuficiencia de información financiera, de abasto, de cobranza y del estado de la red, hizo imposible negociar un contrato de concesión o una venta sobre bases razonables, pues no se sabía de "qué tamaño era el pastel", como afirma un empresario entrevistado (D.F., agosto de 2003).

Gradualidad: tres etapas

De acuerdo con la CADF, para afrontar la condición de mantener el servicio bajo la responsabilidad del gobierno de la ciudad, no se consideró apropiado utilizar esquemas tradicionales de participación privada, como pudiera ser la venta de la infraestructura o su concesionamiento. En su lugar, la participación privada se estructuró a través de contratos de servicio en los que la propiedad de la infraestructura y el control sobre la implantación del nuevo sistema de cobro permanecería en manos del gobierno de la ciudad (CADF, 1995b: 21).

Se decidió que la mejor manera de llevar a cabo la aplicación del servicio medido y la mejora del sistema era con la participación privada, debido a que se contaría con las mejores tecnologías disponibles a nivel mundial, se implantarían incentivos tendientes al ahorro de agua y a la eficiencia financiera que no se habían logrado en el ámbito del sector público, se desarrollarían nuevos esquemas de financiamiento, y se mejoraría la calidad del servicio. Lo siguiente era determinar el alcance de la participación de las empresas privadas en el sector, la cual se definió con base, por un lado, en la decisión política de mantener el control y la responsabilidad en el servicio en manos del gobierno de la ciudad y, por otro, a la falta de información contable, financiera y operacional del sistema.

Por estas razones, para mantener el servicio bajo la responsabilidad del gobierno de la ciudad, no se consideró apropiado utilizar esquemas tradicionales de participación privada, como la venta de la infraestructura o su concesión, si no en otra modalidad parecida al contrato de *affermage* francés, formato que permitía mantener en manos del gobierno el control y responsabilidad del servicio, la capacidad de determinar los precios y la propiedad de la infraestructura. El contrato firmado fue innominado y atípico, en el cual se tenían que aplicar la Ley de Obras

Públicas, su reglamento y demás disposiciones complementarias en forma tal que permitiera reflejar la naturaleza *sui generis* del contrato (SF, 1997: 17-18). Para poder manejar el proyecto por etapas fue necesario desarrollar un esquema jurídico que facilitara el avance al amparo de un solo contrato normativo por todas las etapas previas al contrato de riesgo, las cuales a su vez estarían regidas por contratos específicos. Este esquema jurídico permitiría recabar la información necesaria antes de proceder a un contrato basado en incentivos por desempeño. La operación mediante contratos de servicios o por tareas específicas, permitiría a la ciudad controlar el ritmo y la política para introducir los nuevos sistemas de cobranza y se reducirían la incertidumbre financiera y el riesgo político, tanto del contratista como del gobierno de la ciudad, antes de adoptar un contrato de riesgo (SF, 1997: 18-19).

Congruente con el enfoque gradualista, se plantearon tres etapas. En la primera se contrataría la instalación de infraestructura para cobrar por servicio medido. Esta etapa consistiría en levantar el catastro de las redes primarias y secundarias, el levantamiento del padrón de usuarios, la regularización de tomas y la instalación de medidores. Este estadio idealmente sería contratado sobre las bases de contraprestaciones unitarias por usuario empadronado, por toma regularizada, por instalación de medidores nuevos o por la sustitución de aquellos que estarían operando fuera de norma y, finalmente, por levantamiento del catastro de la red secundaria por kilómetros cuadrados de cada zona geográfica (SF, 1997: 19).

En la segunda etapa, las empresas contratistas calcularían los derechos con base a la medición de los consumos, emisión y distribución de boletas, actualización permanente del padrón de usuarios y del catastro, aceptación de la recepción de derechos por cuenta y orden del DDF, entre otras actividades relacionadas con el aspecto comercial del agua. En esta fase la contrapresta-

ción que se otorgaría a las empresas contratistas sería, en un principio, una cantidad determinada por cada lectura y emisión, y evolucionaría conforme se conociera mejor la zona, en una fórmula basada en un porcentaje sobre los montos cobrados en cada zona de operación por la comisión.

En la tercera etapa, las empresas operarían, mantendrían y rehabilitarían las redes secundarias de agua potable, y además se ocuparían de la instalación de sistemas de macromedición y de la detección de fugas visibles y no visibles. La contraprestación inicial sería por kilómetro de tubería atendida y posteriormente, se procedería a medir el abasto de agua en cada zona específica. A esta forma de pago se le denominó en el contrato general como "Contraprestación por Fórmula".⁵ En esta fase del contrato, la remuneración de los contratistas se fijaría de acuerdo con una fórmula que establecía un precio diferencial entre el agua en bloque abastecida al contratista y la recaudación obtenida por la distribución del agua al menudeo a las tarifas autorizadas en el área correspondiente. Las empresas contratistas operarían y darían mantenimiento al sistema de distribución; perderían ingresos en caso de que los usuarios no pagaran su consumos y tendrían gastos más elevados en caso de perder agua en fugas, con lo cual se promovería su eficiencia y eficacia, en beneficio de un mejor servicio y del fomento del uso eficiente y racional y el ahorro de este recurso. El precio al que se entregaría el agua en bloque al contratista y el diferencial entre el precio del agua en bloque y el precio efectivo al menudeo, se determinaría una vez conocidos los costos de operación, los niveles de pérdidas y que los niveles de recaudación hubieran sido constatados bajo el esquema de pago por tareas específicas, por un periodo de tiempo significativo (SF, 1997: 20).

⁵La forma de contraprestación de cada etapa está descrita en las Bases Generales de Licitación, cláusula cuarta, numeral 4.6. En el caso de la contraprestación por fórmula, ésta se describe en las páginas 34 y 35, numeral 4.6.3.1.

Fragmentación: cuatro contratistas

La otra innovación en cuanto a los procesos de participación privada en el caso del Distrito Federal, fue la entrega del servicio a cuatro empresas en lugar de una sola, debido a consideraciones de tipo sociopolítico que fueron de mayor importancia que las de naturaleza económica.

Según la Secretaría de Finanzas, aun cuando teóricamente se podría tener un contratista diferente para cada una de las etapas previstas, los incentivos para realizar sus tareas de manera eficiente se reforzarían al hacer a un mismo contratista responsable de todas las etapas. Así, por ejemplo, el contratista tendría incentivos importantes para llevar a cabo la instalación de medidores en una forma correcta al conocer que posteriormente su rentabilidad dependería de la precisión de sus lecturas. La decisión óptima, tanto para el gobierno del Distrito Federal, como para las empresas participantes, hubiera sido que una misma empresa se encargara de todas las etapas en una zona geográfica determinada. Sin embargo, por razones de carácter estratégico,⁶ se decidió conformar cuatro zonas de servicio para el Distrito Federal pues, *a)* en el caso de que uno de los postores no pudiera cumplir con el contrato, cualquiera de los tres postores restantes podría tomar en forma inmediata la responsabilidad de los servicios contratados, disminuyendo con ello el poder monopólico de cada contratista; *b)* se disminuirían los riesgos de colusión entre contratistas, dada la mayor dificultad para acordar un comportamiento no competitivo entre un mayor número de postores; *c)* se podría trabajar simultáneamente en cuatro de las delegaciones de mayor potencial de recaudación, acelerando en forma importante los flujos de efectivo; *d)* se podrían asignar cuatro zonas sin necesidad de pagar el sobreprecio que implicaba asignar zonas menores a 250,000 tomas;

⁶ Numeral 5 del apartado del capítulo III de las Bases Generales de Licitación.

y e) se promovería la creación de cuatro empresas muy sólidas que aumentarían el grado de competitividad a nivel nacional.

Utilizando un modelo de programación lineal se configuraron las zonas de tal forma que las delegaciones por asignar a cada postor fueran contiguas y se facilitara la macromedición de las zonas asignadas. Se asignarían las delegaciones de mayor potencial a diferentes grupos con el objeto de que se pudieran iniciar los trabajos de éstas en forma simultánea y así acelerar la generación de mayores flujos de efectivo. Se esperaba que se lograran zonas equilibradas tanto en volúmenes de tomas como en valor esperado de los contratos. Finalmente, se asignarían contratos tendientes a promover una adecuada competencia entre las empresas privadas que promovieran el desarrollo de la ciudad (SF, 1997: 20-21).

El financiamiento

Con relación al aspecto financiero del proyecto, los fondos provinieron del presupuesto de egresos del DDF. Para obtener mejores condiciones de financiamiento, la comisión instrumentó un mecanismo con el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, a través del cual esta institución se constituía como agente de pagos de las obligaciones que el DDF contrajera como resultado de la licitación y se obligaba a su puntual cumplimiento (C. Casasús, *Construcción*, 1993: 31, citado por Martínez Omaña, 2002: 182). El impacto financiero derivado de llevar a cabo la transformación del sistema de cobranzas del agua, de uno basado en cuotas fijas a otro basado en consumos medidos, implicaría una inversión aproximada en 1993 y en 1994 de unos 208 millones de pesos. A cambio se esperaba que esto permitiera elevar la recaudación de los derechos del agua de un nivel de 472 millones de pesos en 1992, a uno cercano a los 1,000 millones de pesos en 1994 (CADF, 1993: 11, citado por Martínez Omaña, 2002: 182-183).

Sin embargo, según se establecía en el contrato general, el contratista debía ofrecer financiamiento al Departamento por las contraprestaciones relativas a las actividades relacionadas con la primera etapa. Las contraprestaciones a las que tenía derecho el contratista por actividades correspondientes a esta etapa se harían efectivas a través de una cuota bimestral por concepto de servicios de regularización del servicio medido" (CADF, *Bases generales de licitación, contrato general*, 1993, citado en C. Casasús, 1993).

Una de las contraprestaciones que se les pagaría a los contratistas era por detectar las fugas visibles y no visibles (Martínez Omaña, 2002: 183).

Licitación y selección de empresas

El proceso de participación privada se inició en noviembre de 1992, cuando se publicó la convocatoria a licitación pública, estableciendo para ello ciertos requisitos a las empresas interesadas: experiencia en sistemas hidráulicos, solvencia, capacidad financiera y tener la propiedad mayoritariamente nacional. En febrero de 1993, se recibieron siete ofertas y en lugar de aceptar la más atractiva se decidió dividir la ciudad en cuatro zonas. En el último trimestre de 1993, se firmaron los contratos generales y en mayo de 1994 los contratos específicos relativos a la primera etapa, cuando se iniciaron las actividades de campo. En noviembre y diciembre de 1994 se firmaron los contratos de la segunda etapa (véase recuadro). Es importante señalar que la decisión de fragmentar la ciudad en cuatro zonas se tomó luego de la presentación de las propuestas por parte de las empresas interesadas, debido a que en las altas esferas del DDF se tenía la preocupación de entregar toda la ciudad a una sola empresa debido al poder monopólico que ella tendría sobre el abastecimiento de agua potable.

Proceso de licitación y contratación de las empresas privadas

1992

13 DE NOVIEMBRE

–Se publicó convocatoria a licitación pública. Los requisitos de precalificación fueron experiencia, solvencia, capacidad de otorgar financiamiento y tener capital mayoritariamente mexicano.

1993

10. FEBRERO

–Se recibieron ofertas de siete consorcios integrados por empresarios mexicanos y tecnólogos europeos, basadas en precios unitarios por llevar a cabo tareas específicas; estimados de volumen dados por la comisión. Ganadores designados sobre las bases de los menores costos ofertados, descontados a valor presente. –Aunque resultó más caro para la ciudad, el consejo directivo de la comisión consideró que era mejor tener competencia comparativa entre varios postores, que otorgar un monopolio al postor que ofertó las mejores condiciones. –Ventajas de contar con competencia comparativa: los precios del agua en bloque se ajustarían por un sistema de “precios tope” con base en los costos de operación de los mejores contratistas reduciendo el riesgo de que algún contratista tuviera un desempeño inadecuado.

15 DE MARZO

–Se establecieron cuatro áreas de servicio (véase cuadro 2).

Último trimestre

–Se firmaron contratos generales después de acordar matrices de costos y alcances detallados de trabajo.

1994

MAYO

–Prevía autorización del consejo directivo de la CADF se firmaron los contratos específicos de 1a. etapa.

–Se iniciaron las actividades de campo.

NOVIEMBRE Y DICIEMBRE

Se signaron los contratos de segunda etapa (operación del sistema comercial).

–Rehabilitación de la red. Los contratos generales establecían la realización de obras de rehabilitación de las redes secundarias por un monto aproximado de 450 millones de nuevos pesos anuales con lo que se esperaba rehabilitar toda la red en aproximadamente cinco años y reducir el nivel de fugas de más de 11 m³/s a 6 m³/s en dicho lapso.

Fuente: SF (1997) y entrevistas de campo.

De acuerdo con los criterios anteriores, se conformaron cuatro zonas integradas por las delegaciones políticas del Distrito Federal, según lo fijado en el artículo 15 de la Ley Orgánica del DDF de la siguiente forma:

- La zona A estuvo conformada por las delegaciones Gustavo A. Madero, Azcapotzalco y Cuauhtémoc, con un estimado de 298,557 tomas.
- La zona B, por Benito Juárez, Coyoacán, Iztacalco y Venustiano Carranza, con un estimado de 257,825 tomas.
- La zona C por Iztapalapa, Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta, con un estimado de 327,408 tomas.
- La zona D por Tlalpan, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Cuajimalpa y Miguel Hidalgo, con un estimado de 263,789 tomas (véase cuadro 2).

Cuadro 2
Empresas contratistas según accionistas, zona, delegaciones y número de tomas, 1994

Zona	Consortio	Socios	Delegación	Núm. de tomas
A	SAPSA	ICA Banamex Cie. Generale Des Eaux	Gustavo A. Madero, Azcapotzalco y Cuauhtémoc	298,557
B	IASA	Socios Ambientales de México (Samsa) Severn Trent	Benito Juárez, Coyoacán, Iztacalco y Venustiano Carranza,	257,825
C	Tecsa	Bufete Ind. Bancomer Lyonnaise Anglian Water	Iztapalapa, Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta	327,408
D	Aguamex	Gutsa Northwest Water	Tlalpan, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Cuajimalpa y Miguel Hidalgo	263,789

Fuente: CADF, 1994.

Servicios del Agua Potable, S.A. de C.V. (SAPSA), fue creada en 1989 con la participación accionaria del grupo ICA (35.7 por ciento), Promociones Industriales Banamex (34.3 por ciento) y Compagnie Generale Des Eaux de Francia (30.0 por ciento). El grupo ICA formó en 1989 una división para atender los servicios municipales en la tarea de apoyar en la operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento y distribución de agua, redes de drenaje, potabilización y en tratamiento de aguas residuales. Compagnie Generale Des Eaux fue creada en 1953, siendo una empresa líder en el manejo de sistemas de agua a nivel mundial, pues atiende a más de 30 millones de habitantes, principalmente en Francia, Inglaterra, España e Italia.

Agua de México, S.A. de C.V. (Aguamex), tiene como socios fundadores al grupo mexicano Gutsa, S.A. de C.V. (51.0 por ciento) y North West Water, de Inglaterra (49.0 por ciento). Gutsa logró consolidar un grupo de empresas en sectores de gran importancia como el de la construcción, el inmobiliario, de alimentos y bebidas, agropecuario y turismo. North West Water se constituyó en 1973 como empresa del sector público a cargo de los departamentos de suministro de aguas y desagüe de aguas residuales de 248 municipios del noroeste del Reino Unido, entre los que destacan Liverpool y Manchester y fue privatizada en 1989. En los últimos años ha desarrollado una fuerte actividad internacional ganando participación en nuevos proyectos. Actualmente atiende a siete millones de personas en ciudades y países como Malasia, Bangkok, Melbourne y Sidney.

Industrias del Agua de la Ciudad de México, S.A. de C.V. (IASA), es una empresa de coinversión entre Socios Ambientales de México, S.A. (SAMSA) (51.0 por ciento) y Severn Trent Overseas Holding, inglesa (49.0 por ciento). SAMSA, empresa regiomontana, fue fundada en 1992 expresamente para participar en el proyecto del Distrito Federal. Severn Trent Water fue creada en 1974 como compañía estatal en la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado, privatizándose en 1979. En los noventa proporcionaba a sus

servicios a más de ocho millones de usuarios en varias ciudades inglesas, en Bélgica, Alemania, Italia, Puerto Rico y Estados Unidos.

Tecnología y Servicios de Agua, S.A. de C.V. (Tecsa), fue formada por las mexicanas Bufete Industrial y Bancomer, S.A., con el 41.0 y 10.0 por ciento, respectivamente, la francesa Lyonnaise des Eaux Dumez (44 por ciento) y la inglesa Anglian Water PCL (5.0 por ciento). Bufete Industrial estaba respaldado por medio siglo de experiencia en diseño y construcción de plantas industriales y en generación de energía, así como en obras de infraestructura básica y cuenta con más de 23 proyectos de agua potable y alcantarillado en México. Lyonnaise Des Eaux-Dumez procedía de la fusión de Lyonnaise Des Eaux, creada en 1880, y Dumez, fundada en 1926 y destacaba por ser una de las principales empresas a nivel mundial en el abastecimiento de agua potable. En 1992 logró contratos de operación, distribución y producción de agua potable en Sidney (Australia), Vilnius (Lituania), Rostock (Alemania) y Tanzhou (China), sirviendo en la actualidad a más de 43 millones de personas en 80 países del mundo. Por su parte, Anglian Water era una empresa con amplia experiencia en el abastecimiento de agua, sobre todo en el este de Inglaterra, lugar donde atendía a cuatro millones de usuarios.⁷

Con relación a las condiciones de intervención de empresas privadas extranjeras, se señala que en el capital social de las empresas participantes en la licitación podían participar inversionistas extranjeros siempre y cuando la inversión extranjera considerada como tal por la ley para la promoción de la inversión

⁷ Debido a la reestructuración internacional en el negocio de agua potable y a la modificación de las estrategias de empresas multinacionales involucradas, han cambiado los accionistas extranjeros de algunas de las empresas. IASA pertenece al Grupo Suez, a través de su división Ondeo; Tecsa es también parte del mismo grupo desde 2004, de modo que las dos contratistas tienen como socio fó-ráneo a la misma transnacional. Finalmente, SAPSA pertenece ahora a Vivendi, a través de su división Veolia.

mexicana, no tuviera la facultad de determinar el manejo y control efectivo de la sociedad (Martínez de Omaña, 2002: 175).

De acuerdo con las bases del contrato general, cada una de las empresas seleccionadas debía presentar propuestas de las cuatro siguientes áreas:

- Servicios al cliente, que incluye la lectura de los medidores, la emisión y distribución de boletas, así como la atención al público ya sea a través de oficinas ubicadas en cada una de las delegaciones a donde los usuarios pueden acudir a llevar a cabo trámites (como altas y bajas, cambio de medidores y de diámetro de las tomas, etcétera) y, por medio de un centro de atención telefónica.
- De apoyo, recursos humanos y sistemas, es decir, de control de calidad que asegura que los procedimientos que se están utilizando sean los óptimos en todo momento.
- De contratos y servicios técnicos, encargada del levantamiento del censo, la regularización de medidores y la actualización del catastro de redes.
- De operaciones, encargada del mantenimiento de los medidores (correspondiente a la segunda etapa) y de las tuberías (detectar fugas y su reparación) (Martínez Omaña, 2002: 181-182).

DEMORAS EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO GENERAL

Como se puede apreciar en el recuadro 1, la ejecución del contrato general registró retrasos debido a factores de diverso orden (legal, administrativo, político y financiero). Aunque la selección de las empresas ganadoras se realizó en marzo de 1993, los contratos fueron firmados medio año después (septiembre) y empezaron a operar en mayo de 1994.

La principal razón del retraso fue judicial, al haber un reclamo formulado por una de las compañías que no fue seleccionada

(GMD/Biwater). Administrativamente, la CADF necesitaba tiempo para adecuarse internamente y acordar con los contratistas los aspectos operativos referidos sobre cómo deberían ser expedidas y pagadas las órdenes de servicio. Políticamente, la definición del candidato presidencial priísta para las elecciones federales significó un retraso adicional, ya que Camacho Solís, entonces jefe del DDF, al enterarse que no había sido nominado como candidato oficial del PRI, renunció a su cargo, por lo que hubo que esperar el nombramiento de su sucesor. En el aspecto financiero, la devaluación del peso en diciembre de 1994, hizo que se incrementara significativamente el costo de los medidores importados y, por tanto, que el presupuesto respectivo asignado por el gobierno del Distrito Federal, fuese insuficiente, lo que trajo como consecuencia el retraso en la instalación de medidores.⁸

RESULTADOS SEGÚN LOS ACTORES

En general, los principales actores institucionales, empresariales, académicos y sociales consideran que hay un balance positivo en la participación privada, aunque, como se verá a continuación, los matices son distintos. Por ser la institución que tuvo a su cargo el proyecto desde sus inicios, se expondrá con detalle el punto de vista de la CADF, para luego presentar las posturas de los otros protagonistas.

⁸ La elevada depreciación del peso provocó un incremento de 119 por ciento en el costo de los medidores tipo A y de 204 por ciento en el de tipo B. Por tanto la meta de 1995 en la instalación de medidores se redujo de 586,700 a 219,300. Cabe mencionar que el proyecto contemplaba la instalación de dos tipos de medidores: de velocidad y volumétricos. Por su mecanismo, los primeros son más resistentes a los sólidos en suspensión en el agua (medidores tipo "B"), mientras que los segundos son del tipo "A". El espíritu original de la instalación del tipo "B", ya que éste es más barato que el tipo "A", era instalarlo en zonas en donde no se garantizara la recuperación de la inversión del aparato más caro (SF, 1997: 60).

Institucionales

La evaluación que realiza la CADF sobre la Nueva Estrategia del Agua para el Distrito Federal es positiva aunque, debido a los cambios en la orientación política del gobierno de la ciudad, los acentos varían con la administración.

Entre 1994 y 1997 el proyecto privatizador original quedó trunco. Es decir, la idea misma de permitir que el sector privado comprase agua en bloque y la vendiera a los ciudadanos se fue tornando políticamente riesgosa, y lo fue también el hecho de que se dejara en manos de una empresa monopólica el abastecimiento del agua en la ciudad. De acuerdo con las entrevistas realizadas, con la salida de Camacho Solís de la jefatura del DDF, el proyecto privatizador quedó debilitado y sujeto a una reorientación, ya que el gobierno priísta teniendo en mente las primeras elecciones directas del jefe de gobierno de la ciudad que debían realizarse en 1997 como consecuencia de la reforma política aprobada en 1994, evaluó con cuidado la decisión de avanzar en la participación privada y el consiguiente reajuste tarifario.

En el Distrito Federal, según Shirley (2000), los beneficios políticos netos determinaron la decisión respecto a la participación privada en el sistema de agua potable. El PRI había obtenido bajas votaciones en el Distrito Federal, desde 1972, y en el gobierno de Salinas se decidió recuperar las preferencias electorales en las elecciones de 1994. En un contexto de deterioro económico, la participación privada fue vista como una manera de reducir el peso financiero del servicio de agua potable y obtener una operación más eficiente. Sin embargo, en la dimensión política, las ganancias de la participación privada eran menores que en otras experiencias internacionales (*e.g.* Argentina) ya que la cobertura del servicio potable era muy elevada. Como las tarifas promedio eran bajas (0.22 dólares/m³, mientras que el costo marginal estimado oscilaba entre 0.41 y 0.82 dólares/m³), el reajuste para llevarlas a

sus niveles reales, igual o superior al 100 por ciento, hubiera podido significar un rechazo de los votantes y terminar con las aspiraciones del PRI. Por tanto, en una ciudad sensible a los precios del agua (evidenciado por el hecho de que entre 1970 y 1990 éstos sólo fueron revisados cinco veces y reajustados por debajo de índice de inflación y a los morosos no se les cortaba el servicio sino sólo se les restringía) era muy riesgoso que el servicio estuviera en manos de la participación privada. Otra razón, políticamente desfavorable, fue la posibilidad de perder apoyo de los sindicatos debido a la reducción de personal. Es claro que el tiempo político, dada la coyuntura electoral de 1994, era adverso a cualquier planteamiento de privatización que hubiera significado fuertes reajustes tarifarios o despidos de personal.

Por tanto, la combinación de reducidos beneficios políticos con la ausencia de una clara ventana de oportunidad contribuyen a explicar por qué el jefe del DDF optó por dividir la ciudad en cuatro zonas, contratar un conjunto limitado de servicios en cada una de ellas y ampliar sólo gradualmente las responsabilidades del sector privado. Esto permitió mantener el *statu quo* en cuanto a tarifas y persona, así como al carácter del servicio.

En este contexto, el estricto cumplimiento del contrato general celebrado entre la CADF y las cuatro empresas contratistas se vio limitado principalmente por dos factores: la estructura original del contrato, la cual no previó diversas situaciones que se tuvieron que resolver con el tiempo y que impactaron sustancialmente en el cumplimiento del mismo; y la falta de coordinación interinstitucional entre las diversas dependencias del DDF que participaban en acciones relacionadas con el sector, lo cual retrasó la consolidación de una sola dependencia encargada de proveer el servicio de agua potable (red secundaria de agua potable y de drenaje). No se inició la tercer etapa que contemplaba la operación y el mantenimiento de la red secundaria de agua potable y el mantenimiento de la red de drenaje con un pago corres-

pondiente por actividad realizada. Sin embargo, a mediados de 1996 se decidió limitar las actividades de esta fase a zonas de inicio en circuitos hidráulicamente delimitados llamados circuitos pitométricos con la finalidad de cuantificar la entrada y salida de agua a fin de determinar la cantidad de agua no contabilizada (fugas o tomas clandestinas). Para llevar a cabo la instalación de estos circuitos fue necesario integrar cerca de 60 actividades nuevas no previstas en el contrato general, por lo que fue necesario celebrar un Convenio Aclaratorio al mismo a fin de permitir la mediciones de caudales a las empresas de la zona (SF, 1997: 52-53), ocasionando a las compañías serios problemas financieros, como se verá posteriormente.

La distribución y el monto del gasto del gobierno del Distrito Federal, en virtud del contrato general tampoco se ha registrado según lo previsto. No se ha podido conseguir la información sobre el presupuesto global para las cuatro empresas. Sin embargo, de acuerdo con lo afirmado por una de las empresas, el valor de lo contratado apenas fue el 50 por ciento de lo comprometido y se distribuyó principalmente en la primera etapa.

Existe un amplio consenso respecto a que la participación privada contribuyó positivamente a la gestión del agua potable en el Distrito Federal, siendo su principal aporte en la operación del sistema comercial, (SF, 1997; Haggarty *et al.*, 2000; Zentella, 2000; Saade, 2002; Marañón, 2004; Beristáin, 2002). El impulso del sistema comercial fue considerado en las dos primeras etapas del contrato general firmado entre la CADF y las empresas, abarcando la recolección de información básica sobre las redes, padrón de usuarios, instalación de medidores y la puesta en marcha de la lectura, emisión y cobro de boletas por consumo medido.

Las mejoras en el sistema comercial pueden ser apreciadas en el padrón de usuarios, instalación de medidores, mantenimiento correctivo de medidores, la recaudación y las eficiencias.

Padrón de usuarios

La pieza clave de un sistema comercial de agua potable es tener un padrón de usuarios actualizado y confiable, situación, como ya se vio, inexistente en el caso del Distrito Federal, a principios de los noventa, razón por la cual la CADF orientó sus esfuerzos, con el apoyo del sector privado, a determinar cuántos y quiénes eran los usuarios del servicio de agua potable.

Entre 1994 y 1996 se realizó un censo general de los predios y tomas de agua en las 16 delegaciones políticas con el propósito de ampliar la cobertura y actualizar el padrón de contribuyentes en poder de la Tesorería del Distrito Federal. Dicho censo se convirtió en el nuevo padrón de usuarios de agua de la ciudad, indicando datos actualizados específicos de cada predio y toma, a fin de facturar los derechos por suministro de agua de manera real y justa por cada unidad de consumo, según el uso de vivienda, departamento o local y por giro de actividad comercial o industrial (véase cuadro 3).

A partir de dicha actualización del padrón de usuarios es posible conocer con certeza, oportunidad y periodicidad el consumo de agua registrado en los predios según su uso y actividad, lo cual resulta básico para la determinación de los derechos a pagar. Al mismo tiempo se cuenta con un mapa electrónico de todo el sistema, muy útil para la planeación. Con el fin de administrar los datos del padrón de usuarios, se desarrollaron sistemas comerciales informáticos en cada una de las cuatro zonas en que está dividida la ciudad de México, los cuales están diseñados para llevar el control de datos del predio así como de los medidores instalados, las lecturas bimestrales, calcular el consumo individual y/o colectivo, facturar por los derechos, recibir los pagos correspondientes y procesar trámites diversos para la aclaración de datos, estados de pagos y adeudos. Constantemente se actualizan datos específicos de cada predio y toma con el fin de facturar los derechos por suministro de agua de manera real y justa por cada unidad de consumo (CADF, 2002).

Cuadro 3
Evolución de la actualización del padrón
de usuarios de agua potable, D.F., 1994-1996

	1994	1995	1996	Acumulado
Total usuarios (miles)	544.9	1,074.2	144.8	1,763.9
Catastro de redes (miles km ²)	83.3	320.4	276.3	735.9

Fuente: SF, 1997.

Medición

La medición de consumos era casi inexistente en el Distrito Federal, en el año 1994, pues los pocos medidores instalados no recibían mantenimiento y había una gran diversidad de tipos y marcas de aparatos. Es así como, en 1994, la CADF inició el Programa de Regularización de Cuadros e Instalación de Medidores, con el propósito de alcanzar a mediano plazo, niveles de cobertura comparables a los de los países desarrollados. En el primer año del programa se instalaron 205.2 miles de aparatos, incrementándose en los siguientes años, y llegando en 2002 a un total de 1'264,500 de los cuales 914,100 son del tipo "A" y 350,400 son del tipo "B". Con lo anterior se ha alcanzado una cobertura de micromedición por encima del 90 por ciento,⁹ equiparable con niveles internacionales de países desarrollados (véase cuadro 4).

La CADF sostiene que esta amplia cobertura de medición ha contribuido a orientar a los consumidores hacia un uso más racional del agua potable impulsando hábitos de consumo que favorecen su ahorro. Esto se haría evidente en que, a pesar de que la ciudad no recibe suministros adicionales de agua potable desde

⁹En rigor, el porcentaje de usuarios bajo servicio medido alcanzaría al 71 por ciento en 2001, pero se incrementa al considerar bajo este sistema a usuarios de condominios que tienen un medidor en la toma general y por tanto pagan según el volumen consumido.

1995 (y no los recibirá hasta la ejecución del proyecto que abastezca de fuentes externas a la ciudad), no se han producido desabastos importantes por falta de agua potable. Por el contrario, gracias tanto al Programa de Instalación de Medidores como al Programa de Detección y Supresión de Fugas, ha sido posible recuperar importantes caudales de agua potable. Sin embargo, en el Distrito Federal, existen alrededor de 200,000 personas que no acceden al servicio de agua potable y una proporción no cuantificada que recibe el agua por tandeo, especialmente en las delegaciones Tlalpan e Iztapalapa (Haggarty *et al.*, 2000).⁴⁰

Cuadro 4
Evolución de la instalación de medidores de agua potable,
Distrito Federal, 1994-2002

	<i>Medidor (miles)</i>		<i>Total</i>
	<i>Tipo "A"</i>	<i>Tipo "B"</i>	
1994	205.2	0.0	205.2
1995	198.8	20.4	219.2
1996	173.6	139.1	312.7
1997	197.6	116.8	314.4
1998	37.8	47.9	85.7
1999	38.7	11.2	49.9
2000	31.4	10.1	41.5
2001	23.8	3.5	27.3
2002	7.2	1.4	8.6
Acumulado	914.1	350.4	1,264.5

Fuente: CADF.

Una cobertura total de micromedición requeriría instalar alrededor de 400,000 medidores más, lo cual no es posible debido a causas tales como factibilidad hidráulica, zonas remotas y aisladas,

⁴⁰Según un estudio realizado por la UAM (2000), un 42 por ciento de hogares en el Distrito Federal, recibe agua por tandeo y 2 por ciento no tiene acceso al servicio de agua potable.

rechazo por el propio usuario, etcétera. Por tanto, según la CADF, siempre quedará un número indeterminado de tomas sin medidor. Por esta razón, la meta a alcanzar en términos de cobertura sería de aproximadamente del 95 por ciento, para lo cual será necesario instalar en el periodo 2002-2006 cerca de 100,000 medidores, sin contar los que será necesario instalar debido al crecimiento natural de la ciudad.

Especial atención es prestada por la CADF a los grandes consumidores no domésticos, cuyo padrón consta de 16,050 usuarios (0.9 por ciento del padrón total), aporta aproximadamente el 46 por ciento de la recaudación total, y es administrado por la propia Comisión de Aguas, quien realiza las lecturas de los medidores y el cálculo de los consumos. La Comisión de Aguas tiene el propósito de hacer más eficiente la medición de los grandes usuarios, para lo cual se pretende, en el mediano plazo, incorporarlos a medición por lectura remota. Con estas acciones, se espera que la recaudación de los grandes usuarios llegue a representar aproximadamente el 60 por ciento del total. Este aumento notable de la recaudación debido a la modernización del parque de medidores de grandes usuarios, puede hacer posible que la inversión de cerca de 40 millones de pesos, necesaria para este propósito, se recupere en el término de un año.

La magnitud actual del parque de medidores implica la necesidad de contar con un programa amplio de mantenimiento del mismo dirigido fundamentalmente a conservarlo en óptimas condiciones de funcionamiento y operación; efectuar el mantenimiento correctivo cuando el usuario reporta un daño, y llevar a cabo la supervisión y control de los trabajos que realizan las empresas contratistas. Entre 2001 y julio de 2003, esta actividad registró un acumulado de 194,300 medidores (véase cuadro 5), a un costo anual promedio de 75 millones de pesos, gasto que se recupera con el control de los consumos y la medición correcta de ellos. Según la CADF, este ingreso ha impactado positivamente en la recaudación, como se verá posteriormente.

Cuadro 5
Mantenimiento correctivo a medidores, 1998-2003
 (En miles de eventos)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003*	Acumulado	Índice
Zona A	0	0	0	30.6	33.8	17.2	81.6	100.0
Zona B	0	0	0	16.8	18.2	6.5	41.5	50.8
Zona C	0	0	0	13.9	16.2	7.0	37.1	45.4
Zona D	0	0	0	14.0	12.9	7.2	34.1	41.8
Total	0	0	0	75.3	81.1	37.8	194.3	
Índice				100.0	107.7	50.3		

* A julio de 2003.

Supresión y detección de fugas

A partir de 1998, la nueva administración, de orientación perredista, al mismo tiempo que trató de modificar los criterios de pagos a las empresas por las actividades realizadas, emprendió un masivo programa de supresión y detección de fugas con el fin de tratar de solucionar uno de los más graves problemas del sistema hidráulico que es la pérdida de agua por la antigüedad de las redes secundarias. Lo anterior se hizo a través de diversas acciones, entre ellas la sustitución de los tubos de asbesto por otros de PVC utilizando tecnología muy avanzada, que se caracterizan por su resistencia y flexibilidad, ya que no se fracturan ante los desniveles del terreno.

De acuerdo con la CADF, este programa de detección y supresión de fugas ha permitido la recuperación de 2.8 m³/s de agua potable, beneficiando a 1.2 millones de habitantes, con una inversión de 1,516 millones de pesos (véase cuadro 6). Sin embargo, los críticos del gobierno sostienen que el impacto en el ahorro de agua es mucho menor debido a que la determinación de las zonas a reparar se hizo sin un criterio estadístico de muestreo, y a que no había tal ahorro de agua pues si bien se suprimían las fugas

en un determinado lugar en la periferia, las tuberías se fracturaban por el incremento de la presión agua dando lugar a nuevas pérdidas de agua.

Recaudación

La CADF recauda principalmente dos derechos que son el suministro de agua potable y las descargas a la red de drenaje. Adicionalmente, se cobran las actualizaciones por pago extemporáneo, recargos, multas y gastos de ejecución para la cobranza contenciosa, reteniéndose el pago del IVA, en los usos no domésticos. En términos generales, la tendencia de la cobranza ha sido muy positiva, pues entre 1992 y 2001 se incrementó en 70.5 por ciento en términos reales, recuperándose de la fuerte caída registrada entre 1995 y 1996. La fortaleza del sistema comercial, principalmente el buen funcionamiento del parque de medidores, la alta cobertura de usuarios bajo el sistema de consumo medido, así como la emisión y facturación, han sido factores que explican este comportamiento, pues las tarifas promedio han disminuido en términos reales, especialmente desde 1996 (Marañón, 2004; Saade, 2002; Haggarty *et al.*, 2000) (véase cuadro 7).

Una ex funcionaria de la CADF, quien estuvo presente en todo el proceso de creación de dicha institución y de la toma de responsabilidades en el aspecto comercial, destaca lo meritorio de todo este esfuerzo "titánico", ya que el proyecto fue muy innovador al modificar el diseño institucional, establecer el consumo medido, el control del padrón y buscar tarifas reales en la perspectiva de administrar la demanda a través de los precios, etcétera. En esa época, los procedimientos realizados por la Tesorería en cuanto al sistema comercial eran muy deficientes, pues se trataba para empezar de una entidad fiscal (perteneciente a la Secretaría Finanzas) con muy poca relación con la institución operativa (la DGOH), encargada en la instalación de medidores, tomas y de la distribución del agua. La Tesorería no tenía la capa-

Cuadro 6
CADF. Presupuesto e impacto del programa de detección
y supresión de fugas en el Distrito Federal,
1998-2003*

	Gasto recuperado (Miles litros)	Población beneficiada (Miles habitantes)	Presupuesto ejercido (Millones de pesos corrientes)	Costo/litro recuperado (Pesos/litro)
1998	0.5	216	239.9	479.8
1999	0.6	269	306.0	492.0
2000	0.6	267	359.5	582.6
2001	0.4	179	216.6	423.6
2002	0.5	210	273.3	562.3
2003	0.2	82	121.0	638.1
Acumulado	2.8	1,222	1,516.2	529.7

Fuente: CADF (2002) e información interna de la Sacmex, para 2003.

* A julio de 2003.

Cuadro 7
Evolución de la recaudación
por el servicio de agua potable, Distrito Federal,
1992-2002

	Recaudación (Millones de pesos)		Índice real (1990=100)
	Nominales	Reales (1990)	
1992	471.0	354.2	100.0
1993	572.0	398.3	112.4
1994	712.0	463.1	130.7
1995	769.0	329.1	92.9
1996	1,080.0	362.0	102.2
1997	1,508.3	436.8	123.3
1998	2,053.5	501.4	141.6
1999	2,505.0	544.6	153.7
2000	2,788.4	556.3	157.1
2001	3,159.9	603.9	170.5
2002	3,000.0	551.3	155.7

Fuente: CADF (2002) y para 2003, información interna del Sistema de Agua de la Ciudad de México (Sacmex).

cidad de actualizar el padrón o de realizar la lectura de los medidores.

Lo que existía era un "minipadrón" de grandes usuarios, que incluía a los industriales, comercios y viviendas, pero que no estaba actualizado. La CADF solicitó a las cuatro empresas la realización del padrón y del catastro de redes, pues no había planos completos de redes. El padrón de usuarios se actualizó con más del 90 por ciento de confiabilidad, pero hubo que resolver el problema de cómo homologar el nuevo padrón con el que tenía la Tesorería, debido a que coincidencia en los datos de por lo menos la mitad de los datos, debido a que las clasificaciones de las viviendas eran diferentes. Al mismo tiempo, hubo resistencia de la Tesorería a ceder sus funciones debido a que había una preocupación sobre qué hacer con el personal sindicalizado dedicado a los aspectos comerciales. En la Tesorería, el manejo estadístico era realizado manualmente, no había capacidad para realizar periódicamente la lectura de los medidores, el registro de ingresos era muy atrasado, y no se podía conocer de manera confiable el historial de pago de cada usuario. Actualmente se tiene información computarizada y muy precisa sobre el padrón de usuarios, los consumos, los montos emitidos y pagados. La CADF realiza un corte diario de lo recaudado y lo transfiere a la Tesorería. Hay mecanismos ágiles de actualización de datos en el padrón (domicilio, nombre, cambio de régimen de propiedad) y de aquellos necesarios para resolver con los usuarios los problemas derivados de cobros elevados en condominios que sólo tienen una toma común.

Con el padrón de usuarios ya actualizado, la CADF empezó a solicitar el cobro de adeudos a diversas instituciones de gobierno (empresas y oficinas públicas, hospitales y universidades, entre otras). En general, la respuesta fue favorable y la mayoría de instituciones accedió a pagar sus deudas, incluyendo el cobro por el consumo corriente, aunque actualmente hay un litigio con ins-

tituciones vinculadas a los sectores educación y salud, las que argumentan que no tendrían por qué pagar ya que un artículo constitucional así lo dispone. En cuanto a los sectores sociales, ya no existe exención al pago; sólo hay un descuento, previa solicitud y por una duración de un año, renovable, para pensionados y jubilados, así como para pobladores de zonas específicas periféricas ubicadas a gran altitud en donde no llega el agua con regularidad (Marañón, 2004).

La recuperación de deudas se dificulta debido a la existencia de una cultura generalizada del no pago de los derechos bimestrales por suministro de agua potable, ya que algunos sectores de usuarios no tienen voluntad de pago, mientras que otros dada su precaria condición económica, no pueden hacerlo. Lo anterior se promovía debido a las bajas tarifas (cuota fija) que se cobraban antiguamente por la Tesorería del Distrito Federal, institución que además presentaba una capacidad limitada de cobranza. A diferencia de los métodos tradicionales de cobranza contenciosa que resultan más costosos para la institución, en la actualidad se están abriendo mecanismos adicionales de recuperación de adeudos a través de los cuales se está obteniendo una mejor relación costo-beneficio entre los gastos incurridos contra el monto recuperado, como lo son las cartas de invitación al pago, convenio de pagos en parcialidades, estados informativos en las boletas, etcétera.

Es necesario enfatizar que se han colocado medidores volumétricos al 72 por ciento de los usuarios domésticos. No obstante, si se considera que en un número importante de edificios (residenciales o populares) se mide el consumo global y se prorratea entre el número de familias existentes, la proporción de usuarios con medición supera al 90 por ciento. El cobro por cuota fija es actualmente poco representativo y se reduce a las zonas en donde no hay medición, en donde el medidor esté descompuesto o en donde exista la imposibilidad de lectura del consumo. La estructura tarifaria presenta diversos rangos de consumo y el primero de ellos, de 0 a 1 metros cúbicos bimestrales, está exento de

pago; volúmenes mayores a éste tienen una cuota mínima y existe otra adicional por metros cúbicos excedente del límite inferior.

Las eficiencias

Las eficiencias del sistema hidráulico han registrado una importante mejora a partir de 1996 (véase cuadro 8).

Cuadro 8
Indicadores de eficiencia en la gestión del agua potable
en el Distrito Federal, 1996-2002

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Datos relativos</i>							
Eficiencia física ¹	62.6	63.0	64.5	66.3	68.0	69.2	68.9
Eficiencia medición ²	49.1	80.0	86.0	88.5	90.3	90.1	90.2
Eficiencia recaudación ³	64.8	63.5	76.0	81.7	79.3	83.1	76.9
Eficiencia global ⁴	19.9	32.0	42.1	47.9	48.7	51.8	47.8
<i>Datos absolutos</i>							
<i>Eficiencia física</i>							
Volumen agua entregada a usuarios (millones m ³)	686.6	690.6	691.9	720.2	752.8	752.2	757.5
Volumen agua producida (millones m ³)	1,096.9	1,096.1	1,072.8	1,086.3	1,107.0	1,087.0	1,100.0
<i>Eficiencia medición</i>							
Número usuarios a los que se factura (miles)	1,477.5	1,620.2	1,644.0	1,681.1	1,720.0	1,769.1	n.d
Micromedidores instalados (miles)	737.2	1,051.6	1,137.3	1,187.1	1,228.6	1,255.9	n.d
Número de boletas servicio medido (miles)	725.6	1,260.6	1,408.3	1,505.1	1,552.8	1,582.7	1,590.0
Número boletas emitidas (miles)	1,478.2	1,575.7	1,637.6	1,701.2	1,720.0	1,756.0	1,800.0
<i>Eficiencia recaudación</i>							
Monto de agua cobrado (miles millones pesos)	1.1	1.5	2.1	2.5	2.8	3.2	3.0
Monto de agua facturado (mi les millones pesos)	1.7	2.4	2.7	3.1	3.5	3.8	3.9

Fuente: CADF, 2002.

¹ Volumen agua entregada/volumen agua producida.

² Número boletas servicio medido/número boletas emitidas.

³ Monto agua cobrada/monto agua facturada.

⁴ Efic. física*Efic. medición*Efic. recaudación.

La eficiencia física aparentemente ha aumentado del 62.6 al 68.9 por ciento, con lo cual las pérdidas físicas de agua habrían disminuido notablemente. Igualmente, la eficiencia de medición ha pasado del 49.1 al 90.2 por ciento, lo cual es el resultado de la instalación de medidores y el paso del cobro por cuota fija al servicio medido.

La eficiencia de recaudación también presenta una mejora sustancial al pasar del 64.8 al 76.9 por ciento, lo cual refleja avances en cuanto al padrón de usuarios, y a la emisión y cobranza de boletas. La eficiencia global (medida como el producto de los tres indicadores mencionados), se incrementó de 49.9 a 47.8 por ciento, resultado notable que destaca mucho más al compararlo con los reducidos niveles estimados a finales de los años ochenta (10 por ciento) por Beristáin (2002).

Recapitulando, según la cadf, la gestión del agua potable en el Distrito Federal, con la participación privada, ha permitido el logro de importantes resultados positivos. Se logró contar con información básica del sistema en cuanto a redes y padrón de usuarios; se hizo mayoritario el servicio medido; se incrementaron los ingresos; y se ha logrado reducir el consumo de agua así como el nivel de pérdidas físicas. Respecto a estos dos últimos puntos, Rodarte (2002) sostiene, por un lado, que la micromedición ha conducido a una disminución promedio en el consumo de agua de 15 por ciento en toda la ciudad, lo cual evidencia que la medición contribuye al reforzamiento de una cultura de ahorro de agua tanto en hogares de ingresos altos como bajos. Por otro lado, el autor mencionado afirma que el programa de detección y supresión de fugas, utilizando tecnología de punta, ha permitido la recuperación de 2.8 metros cúbicos de agua. Finalmente el objetivo inicial de equilibrar las finanzas del sistema no se ha logrado, pues si la eficiencia global es de alrededor de 50 por ciento, esto significa que se recupera la mitad de todo lo gastado. Saade (2002) sostiene que anualmente el subsidio es superior a los 2,000 millones de dólares y sugiere incrementar las tarifas.

Rodarte (2002) enfatiza que es inviable socialmente incrementar de modo sostenido las tarifas de agua potable en el Distrito Federal, debido a que el 73 por ciento de la población vive en zonas pobres. Tomando en cuenta que el agua ha sido siempre considerada como un servicio indispensable por la población y que debe ser suministrada por el Estado, si en la administración priísta se mantuvo el carácter público del suministro y se contuvo el proceso privatizador, con el arribo del prd al gobierno del Distrito Federal se enfatizó la postura de que el Estado debe continuar haciéndose responsable de la provisión del servicio dado que su acceso es uno de los elementos constitutivos de la ciudadanía.

Sin embargo, el actual manejo tarifario debería ser objeto de una mayor atención. En la actualidad, la esencia de la actual estructura tarifaria es recaudataria y no está diseñada fundamentalmente para inducir al ahorro de agua. Para esto se deberían redefinir los rangos de consumo tratando de apoyar a los sectores populares con menor capacidad de pago, con tarifas reducidas y establecer precios más elevados para sectores medios y altos (Marañón, 2004). En este aspecto, podría ser útil considerar el agua como un bien mixto, social y económico, de modo que de acuerdo con el primer aspecto se suministre un volumen determinado de agua según las necesidades sociales básicas a un precio bajo, y se proporcione el volumen restante a precios que tengan una referencia más cercana a los costos de oportunidad. Ésta podría ser una manera de equilibrar tanto las necesidades de una población en crecientes condiciones de pobreza, como de tratar de modificar las percepciones de los usuarios respecto a la disponibilidad de agua.

Empresariales

Las empresas también muestran una valoración positiva del proyecto y para ello se apoyan en los resultados obtenidos en el

sistema comercial. Sin embargo, cuestionan que no se haya cumplido el contrato general de manera integral, especialmente la tercera etapa, ni se hayan transferido las responsabilidades consideradas en dicha fase; que los trabajos de rehabilitación no se dieran en tiempo y forma por motivos políticos; y, finalmente, que desde el gobierno de Cárdenas se haya tratado de homologar los precios unitarios por actividad debido a las fuertes diferencias entre los pagos a las empresas, lo cual se explica por la naturaleza misma de las propuestas realizadas por cada empresa durante el proceso de licitación.

Según un directivo entrevistado, el contrato general no comprendía actividades nuevas sino que incluía las que se realizaban ya por otras dependencias en cuanto al sistema comercial y de operación, mantenimiento y expansión de las redes secundarias de agua y drenaje, que debían ser transferidas a las empresas. Se buscaba suprimir la fragmentación ya mencionada en cuanto a la gestión del agua (Tesorería, delegaciones y DGCOH) concentrando dichas actividades en la CADF, de modo que cada empresa contratista se encargara, en la zona correspondiente, de tales responsabilidades y resolviera todos los aspectos técnico-comerciales en coordinación con la DGCOH, en una clara división del trabajo, pues ésta se dedicaría a la infraestructura primaria.

Por tanto, para que el contrato general se ejecutara según lo planeado, se requería la transferencia de funciones y la integración interinstitucional en torno a la CADF, lo cual no ocurrió debido a inercias administrativas y a la dificultad de acuerdos de alto nivel entre la Secretaría de Finanzas (Tesorería), de la Secretaría de Gobierno (delegaciones) y de la Secretaría de Obras y Servicios (CADF y DGCOH). Sólo la Tesorería aceptó la cesión de sus funciones relacionadas al aspecto comercial de la gestión del agua potable, lo cual no ocurrió con las delegaciones, las que continúan estando a cargo de las redes secundarias aunque tienen el apoyo de la CADF para la detección de fugas no visibles y

rehabilitación de redes. Esto ha significado la continuidad de la dispersión institucional, y de la falta de una visión integral, técnica, social, económica, ambiental y financiera en la gestión del agua potable en la ciudad.

Igualmente, no se transfirieron las responsabilidades consideradas en la tercera etapa y tampoco se solicitaron diversas actividades contempladas en la segunda etapa (véase cuadro 9), lo cual hace evidente una seria inconsistencia entre lo pactado y lo ejecutado, restringiéndose significativamente la delegación de encargos a las empresas. Al mismo tiempo, los trabajos de rehabilitación de las redes de agua potable (principalmente detección y supresión de fugas) no se dieron en tiempo y forma por motivos políticos, ya que, por un lado, los montos de dinero gastados no fueron los comprometidos y dependieron en parte de la decisión de la Asamblea Legislativa (institución para la cual la rehabilitación del sistema de agua potable no es prioritaria como lo son los problemas de seguridad y vialidad) y, por otro, se presentaron objeciones dentro del mismo gobierno de la ciudad en cuanto a la asignación de más recursos para la DCCOH que no permitieron la asignación de los volúmenes de obra pactados.

Otra preocupación para las empresas es que el incumplimiento de los volúmenes de obra pactados en el proyecto en su conjunto ha devenido en un impacto financiero negativo que las ha afectado desigualmente. Lo anterior está en estrecha relación con la forma en que cada empresa formuló su propuesta en 1994, de modo tal que algunas tenían precios elevados en ciertas actividades y bajos en otras. La situación se hace más compleja debido a que de acuerdo con el contrato general, sólo se podían cotizar precios unitarios para trabajos específicos y no para actividades indirectas (centro de atención telefónica o equipo de cómputo). Cada empresa distribuyó, a su modo, los costos indirectos de la segunda etapa del proyecto dentro de los costos directos de algunas actividades, según la interpretación realizada de la legisla-

ción entonces vigente de obra pública. Adicionalmente, ante la falta de lineamientos específicos en las bases de la convocatoria, las empresas concentraron la mayor parte de los costos de dichas obligaciones en los costos directos del precio de la "emisión y distribución de boletas", actividad que se requiere en volúmenes mayores a los previstos en el contrato general, recuperando plenamente los costos indirectos en que incurren para realizar las actividades de atención al público y mantener operativo el sistema de cómputo.

Cuadro 9
Actividades del contrato general realizadas
y no realizadas, según etapa, 2002

<i>Etapa</i>	<i>Actividades realizadas</i>	<i>Actividades no realizadas</i>
I	Padrón de usuarios, micromedición, catastro de redes	Ninguna
II Conceptos con precios unitarios	Altas al padrón, lectura de medidores, mantenimiento de medidores, emisión de boletas, elaboración de requerimientos, nuevas conexiones de agua de 13 milímetros	Nuevas conexiones de agua de otros diámetros, nuevas conexiones de drenaje, sustitución de medidores de lectura visual por medidores de lectura electrónica, medidores de prepago, suspensión y restablecimiento del servicio
II Obligaciones sin precio unitario específico	Oficinas de atención al público (24), centro de atención telefónica (4), sistema de cómputo para fase comercial (4), actualización permanente del padrón y catastro	Ninguna
III	Detección de fugas no visibles, reparación de fugas, rehabilitación de red secundaria	Red de agua potable: operación y mantenimiento, ampliación Red de drenaje: inspección y desazolve, reparación de red y de conexiones, mantenimiento de accesorios, rehabilitación, ampliación

Fuente: CADF, 2002.

La cuarta firma cotizó los costos correspondientes a dichas obligaciones en el factor de costos indirectos de la segunda etapa, pero como sólo se ha contratado alrededor de una tercera parte del valor previsto en la misma, la empresa no ha podido recuperar los costos indirectos ya mencionados. Dicha empresa goza en contraparte de precios unitarios más elevados que las otras tres para varios de los demás conceptos de la segunda etapa, pero estos conceptos no se contratarán. La situación financiera para esta sociedad es más complicada, puesto que la fase masiva de la primera etapa duró hasta 1997 y, hasta esa fecha, los resultados positivos de dicha etapa habían podido compensar las pérdidas registradas con la segunda etapa desde su inicio en 1995. No obstante, a partir de 1998, los volúmenes de trabajo de la primera etapa ya no eran suficientes para compensar las pérdidas de la segunda etapa, por lo que sus resultados globales financieros se tornaron deficitarios.

El gobierno de Cuauhtémoc Cárdenas trató de homologar los precios unitarios por actividad pues había una diferencia sustancial entre lo que se pagaba a cada empresa, por ejemplo, por la emisión de boletas y por el mantenimiento de los medidores. Desde la firma del contrato se había convenido con las empresas que el mantenimiento sería de tipo preventivo de modo que esta actividad fuera planeada. El pago a las empresas era por volumen de agua medido y el parque de medidores en buen estado era responsabilidad de la empresa contratista, la cual debía, al final de proyecto, entregarlos funcionando.

El gobierno perredista del Distrito Federal consideró que esta forma de pago era inadecuada. No se consiguió mucho, pues el pago por boleta se mantuvo igual pero, a partir del año 2000, se modificó el criterio del pago por mantenimiento de los medidores, el cual pasó del criterio volumétrico al criterio por evento. Lo anterior ocasiona muchos problemas cuando los medidores se quedan

parados o se registran quejas de los usuarios, además de que se ha dificultado el cobro por servicio medido. En consecuencia, el gobierno gasta más ahora en el mantenimiento, porque, bajo la otra modalidad, se revisaba el parque completo de medidores cada cinco años. Según un exfuncionario de la CADF, en este aspecto, el gobierno cometió un grave error pues debió esperar a la conclusión del contrato para cambiar la modalidad de pago, ya que descargó a las empresas de una responsabilidad por la cual ya se les pagaba y por la cual había una garantía de cinco años que favorecía a la CADF. Otra renegociación que se hizo fue en cuanto al pago por la rehabilitación de redes, en donde también se modificó el criterio de pago de un pago de longitud de toda la obra en conjunto (detección, cambio de tuberías, parchado del pavimento, etcétera), a un pago por cada tarea o actividad específica.

En cuanto a aspectos específicos, el sector empresarial sostiene que la primera etapa se prolongó desde 1994 hasta 1998 y fue incompleta pues no se realizó la instalación de medidores en todas las zonas propuestas (alrededor de 12 por ciento del consumo doméstico se quedó sin medidor) y el tipo de aparato instalado mayormente fue el de lectura manual y no visual. Adicionalmente, en un principio hubo renuencia de ceder la gestión comercial al sector privado por parte de la Tesorería, que tenía dicha función a su cargo.

La segunda etapa comenzó parcialmente en 1996 según lo establecía el gobierno del Distrito Federal, iniciándose el cobro por servicio medido en algunas zonas específicas, especialmente de clase media y alta, y posteriormente se extendió a las colonias populares. En 1999 se completó la actualización del padrón de usuarios, excepto el de grandes usuarios ya que éste se encuentra bajo la responsabilidad de la CADF. La tercera etapa no ha sido cumplida y sólo se han realizado acciones reducidas y muy parcia-

les para la rehabilitación de las redes, pues se han hecho cambios de tuberías sin ningún criterio científico (macromedición) para reducir las fugas, y sólo en las calles y no en las casas. Con relación a lo esperado, en estos 10 años no se ha llevado a cabo siquiera el 1 por ciento de las obras.

Pese a estas dificultades, para el sector empresarial el proyecto obtuvo resultados positivos. Un gerente entrevistado sostiene que el proyecto inicial estuvo bien pensado, pero que no se ejecutó como tal. La propuesta original presenta partes positivas, entre ellas, la medición, el padrón de usuarios, la generación de estadísticas de demanda agua por zona y una mejora en la recaudación ya que hay facilidad de pago (oficinas de atención a usuarios, bancos, centros comerciales, Tesorería). Lo que queda por hacer es: 1. rehabilitar las redes, 2. mejorar la atención a los usuarios, 3. reprogramar los vencimientos, 4. mejorar los trabajos de aclaración de dudas e inspecciones, y 5. transferir al sector privado la responsabilidad del sistema comercial, especialmente la administración de los grandes usuarios y la posibilidad de emitir la carta de no adeudo necesaria para la compraventa de inmuebles.

Otro empresario concidió en que existen logros importantes en cuanto el sistema comercial. Actualmente se opera con servicio medido y las lecturas son bimestrales, en comparación con las que antes efectuaba la Tesorería en la que emitía las boletas con base en lecturas no actualizadas. En consecuencia, se registra una importante reducción del consumo del 30 por ciento en colonias residenciales y de 15 por ciento en colonias no residenciales. Se ha mejorado la atención a usuarios a través de oficinas especializadas (seis por empresa), lo que permite una mayor recaudación que en los bancos o en la Tesorería, y un mejor servicio porque las oficinas cuentan con la información del cliente. De hecho, en julio de 2003, de los 82 millones de pesos facturados, se recaudaron 67 millones en las oficinas de atención a usuarios. Hay también una partida presupuestal para el mantenimiento de me-

didores, pues su funcionamiento correcto es la pieza clave del sistema comercial; finalmente, la medición del consumo facilita la efectividad de campañas de cultura de agua, situación que no es posible con el cobro según cuota fija.

No obstante, este mismo empresario sostiene que hay ciertas desilusiones con el proyecto. En el aspecto comercial afirma que no hay flexibilidad en la atención al usuario con problemas de fugas, que son muy frecuentes. El agua es especial, porque las fugas pueden no notarse y por lo mismo el usuario puede no estar consciente del problema. Sin embargo, el Código Financiero no tiene prevenciones para estos casos, lo que significa que el usuario debe pagar de manera extraordinaria. Algunos otros problemas incluyen el que todos los usuarios tienen la misma fecha de vencimiento para el pago de los recibos, que no existe flexibilidad para corregir los errores de medición y facturación, y que no se han tomado acciones concretas para desalentar el consumo excesivo. La percepción es que la autoridad no tiene en cuenta la atención de calidad para planear y evaluar el cambio de las reglas de juego. Las estadísticas muestran que "quien no paga vive feliz", pues el 25 por ciento de los usuarios nunca paga, el 40 por ciento lo hace con retraso (esperando condonaciones) y sólo el 35 por ciento paga puntualmente. No hay tampoco sanciones para quienes no cumplen sino sólo restricciones del servicio. Finalmente no se ha realizado un estudio socioeconómico que defina el gasto real de agua, ya que actualmente el principal consumidor de agua es de fugas interdomiciliarias: suponiendo un abastecimiento de 40 m³/vivienda, lo que equivale a 131 l/persona/día, hay una diferencia de 41 litros de consumo inútil, si se asume que una persona puede vivir con 90 l/día.

El empresario sostiene que se debe tener en cuenta la especificidad del agua en el Código Financiero. Si se cortara el agua al 25 por ciento de los usuarios que no pagan (100,000 usuarios en su zona) se originaría un problema social. El requerimiento para

pagar es formal y legal pero sin efecto vinculante. Se deberían contemplar visitas de campo, acciones proactivas y llamadas de cobro, pues hay un segmento de usuarios que tiene voluntad de pago pero que es desordenado.

Finalmente, los actores empresariales demandan que los proyectos sean a largo plazo, que se garantice la asignación presupuestal al término de un ejercicio fiscal hasta la terminación del proyecto y que en el esquema de contratación se garantice la realización de todas las actividades ofertadas por el contratante.

Académicos

Como representante de la opinión del sector académico, se toma la del Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad (PUEC), institución perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México, que, por encargo de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, realizó en el 2002 un estudio sobre la participación privada en la gestión del agua potable. Por cuestiones de confidencialidad en la realización de la investigación, no fue posible consultar el trabajo en sí, pero existe una ponencia elaborada por un investigador del PUEC y también una entrevista concedida por el mismo profesional a Roberto Melville, investigador social en temas hídricos, del CIESAS.¹¹

El PUEC sostiene que, en términos de los objetivos específicos de comercialización del servicio, se puede decir que la participación de la empresa privada ha sido exitosa y que el logro de los objetivos generales de disminuir las fugas y reducir los consumos no ha sido alcanzado sin que esta contrariedad sea atribuible a la empresa privada, sino más bien a la debilidad de la estrategia del sector público para atacar las fugas y en las limitaciones de la tarifa para inducir reducciones en el consumo.

¹¹ Libreros, 2003a y 2003b, respectivamente.

Según el PUEC, los logros más importantes han sido:

- Aumento del empadronamiento de los usuarios debido a una labor intensiva de medición que se incrementa en un 600 por ciento entre 1994 y 2001, pasando de 203,978 a 1'260,000 medidores instalados.
- La facturación también experimentó un notable crecimiento gracias a una efectividad de 95 por ciento en la lectura de los medidores.
- La recaudación se ha incrementado constantemente pasando de 1,000 millones de pesos en 1996 a 3,050 millones en el año 2001.
- Con las mejoras en la medición, facturación y recaudación, se produjo un incremento en la eficiencia de gestión del servicio.

No obstante, se menciona que no se han logrado alcanzar plenamente las metas que se contemplaron con la participación de las empresas privadas, pues solamente se han empadronado como usuarios de agua potable al 85 por ciento de las viviendas que disponen de agua entubada en el Distrito Federal; tan sólo se han instalado medidores en el 70.5 por ciento de los usuarios empadronados; y existe una diferencia de 37 por ciento de boletas emitidas comparadas con las lecturas realizadas, explicándose la diferencia, en buena medida, por la facturación a usuarios de cuota fija y boletas que se reexpiden. En todo caso, se trata de una diferencia significativa que exige ser revisada para evitar cobros duplicados o equivocados.

El PUEC recomienda aprovechar la capacidad tecnológica de las empresas privadas en la detección de las fugas invisibles y desarrollar un programa extenso para reducir las pérdidas de agua, el cual tendrá que ser elaborado y coordinado conjuntamente con las delegaciones políticas ya que estos gobiernos locales son quienes están realizando las principales acciones de combate a las fugas en el Distrito Federal. Finalmente, se enfatiza que el éxito de

estas recomendaciones dependerá de mantener una estrategia definida que incluya, cuando menos, la consistencia política en los objetivos para los cuales se está contratando a la empresa privada, así como de la formulación coherente y definida de los contratos específicos.

Sociales

La mirada social sobre la experiencia de la participación privada en el manejo del agua potable en el Distrito Federal debe hacerse en dos planos. Uno, respecto a los cambios en la calidad y cantidad del servicio, y otro, referente a las relaciones entre Estado y sociedad.

En cuanto al primero, las percepciones de los actores sociales entrevistados (pobladores en general y dirigentes, en las delegaciones Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco) respecto a la mejora del servicio, son contradictorias. Por un lado, existe el reconocimiento de los progresos en cuanto a la atención brindada por las autoridades merced a la existencia de los centros de atención ya que facilitan el pago de boletas, la presentación y respuesta a aclaraciones (cobros excesivos), la realización de trámites (altas y bajas, cambio de propiedad), presentación de quejas (mal servicio, trato inadecuado del personal de la CADF). Se debe tener presente que la CADF exigió a las empresas establecer como mínimo una oficina por cada 300,000 usuarios, con el espacio suficiente para atenderlos en lo referente a quejas, cambio de datos del padrón, pagos e inspecciones. Para esto último, se abrieron en las colonias, mesas de trabajo que permitieran la verificación en campo de los datos de los usuarios. Al mismo tiempo, la CADF demandó a las contratistas adquirir y mantener operativo un sistema de computo que permitiera contar con información comercial actualizada.

En un principio, la introducción del cobro por consumo medido generó malestar principalmente entre grupos de usuarios de

sectores populares, ya que identificaban el incremento en el monto de sus boletas como aumento tarifario sin asociarlo al cambio de pago de cuota fija al servicio medido, es decir, al consumo real. También se han presentado reclamos que buscan la reducción de las tarifas de agua; reclamos por cobros excesivos y por la calidad del servicio. Los ha habido relacionados a la reclasificación catastral de colonias en donde, en algunas de ellas, así como en ciertas unidades habitacionales, se ha impedido la instalación de medidores.

La valoración es negativa en lo que se refiere a la cantidad de agua proporcionada, principalmente en aquellas zonas de la ciudad sujetas al tandeo, las cuales son aparentemente mucho más que las oficialmente reconocidas.¹² Estos tandeos son de periodicidad y duración variables (cada tres, cuatro, seis o 15 días con suministro de agua por dos ó tres horas cada vez), y se aplican en las zonas periféricas, populares, en asentamientos irregulares o en áreas geográficamente altas con mayores problemas de presión. Los pobladores afectados manifiestan su inconformidad por la distribución desigual del agua potable y al mismo tiempo no están de acuerdo con el cobro por consumo medido, ya que argumentan que se les cobra más por el aire que por el agua que pasa por los medidores. Por lo tanto, sostienen que se les debe cobrar por cuota fija y no por consumo volumétrico. Haggarty (2000) sostiene que los problemas de calidad del servicio persisten, incluyendo la baja calidad del agua y el tandeo, especialmente en el sur y sureste de la ciudad. Vale la pena recordar que la confiabilidad del servicio de agua es todavía la responsabilidad de las

¹² Según funcionarios delegaciones encargados de la provisión de agua potable, el tandeo afecta a una mayor proporción de población que la reconocida por la DCCOH, debido a que esta última, al otorgar el caudal para determinada zona, asume que todos los usuarios reciben agua. Sin embargo, ya dentro de cada colonia, por la insuficiencia de presión, el líquido sólo llega a una fracción del asentamiento y no al conjunto, razón por la cual el tandeo tiene una mayor incidencia.

delegaciones. En 1998, vecinos de nueve de las 16 delegaciones sufrían cortes rutinarios en el servicio, aunque la severidad del problema y el número de afectados varía considerablemente. En dichas áreas de la ciudad, la calidad del agua es extremadamente baja debido en parte a que el agua subterránea presenta elevadas concentraciones de manganeso y también a que la zona sureste de la ciudad es la última en recibir agua procedente del Sistema Cutzamala.

Otro aspecto que llama la atención, es que los usuarios entrevistados, independientemente de su posición social o de ser o no dirigentes sociales, desconocen la presencia privada en la gestión del servicio. Los entrevistados están conscientes de las mejoras pero no tienen idea alguna de la contribución positiva de las empresas. Hiernaux-Nicolas (2002) sostiene que si se considera la gran participación política de los habitantes del Distrito Federal se concluye que el tema de la participación del capital de riesgo ha sido mantenida fuera del debate público y que el concurso de las mismas no es un tema del que se le haya informado a la población, tal vez debido a temores de rechazo ciudadano, y trae a colación, como evidencia, lo ocurrido recientemente en Cochabamba, Bolivia. Siguiendo a Martínez Omaña (2002) este arreglo institucional vigente en el Distrito Federal desde mediados de los noventa consiste en la participación del sector privado a través de contratos de servicios, en donde el Estado mantiene el control de la propiedad de los activos, la responsabilidad de la provisión del servicio y también la potestad en la fijación de las tarifas, pero delega en las empresas ciertas responsabilidades básicas, entre ellas, el diseño y emisión de boletas, la medición, la recaudación, la actualización del padrón de usuarios y el manejo de las oficinas de atención a usuarios. Sin embargo, las firmas brindan los servicios mencionados a nombre de la CADF y no de manera particular, como sucedería en una concesión o venta de activos. Esto contribuye a que la participación privada sea desconocida

entre los usuarios, independientemente de su posición social. En este arreglo institucional, la CADF debía ser, según lo establecido desde su creación, la única autoridad encargada de la gestión del agua en el Distrito Federal, integrando las funciones de la DGOH y de las delegaciones, y contando para esto con el apoyo del sector privado. No obstante, como esta idea no cristalizó, hasta el 2002, la CADF se ocupaba del manejo de los contratos con las firmas y de su regulación, lo cual significaba encargar y supervisar todas las actividades requeridas al sector privado, principalmente en el ámbito comercial; la DGOH estaba encargada de ejecutar los programas de expansión de la infraestructura y de la operación de las redes primarias; y las delegaciones políticas del Distrito Federal, de dar mantenimiento a las redes secundarias de agua potable y drenaje, de la reparación de tomas de agua y de la reparación y conservación de las tuberías, al mismo tiempo de la administración de los tandeos en zonas con escasez de agua.

En cuanto a la relación Estado y sociedad, es importante sostener que la nueva estrategia no buscó modificar la característica vertical y burocrática¹³ que es inherente a la presente gestión del agua, en la que las decisiones se toman de manera centralizada, sin participación social y con procedimientos burocráticos complicados. De este modo, prevalece una brecha notable entre usuarios y autoridades que trata de ser llenada, en las realidades sociales y geográficas de mayor escasez de agua, a través de gestores sociales, quienes aglutinan las demandas de los pobladores respecto del servicio, pero que pueden tener sus propios intereses particulares.¹⁴ Esta distancia, y la ausencia de flujos de comunicación fortalecen el desconocimiento por parte de los usuarios del actual arreglo institucional, y más bien perciben a las autoridades de manera fragmentada: una (CADF) dedicada a los aspectos

¹³ Sobre este asunto, véase Coulomb (1993).

¹⁴ Respecto a esta problemática véase Treviño (1999) y Ávila (2003).

tos comerciales (medición, emisión, cobranza), y otra (delegaciones) involucrada en la distribución de agua, y administrando la escasez, los tandeos, reparación de fugas y objeto de los reclamos por la insuficiencia del líquido. Pero esta visión parcelada de la estructura institucional es también una realidad, pues fue sólo a finales de 2002, que se creó una nueva entidad, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex), que se hizo cargo de la gestión del sistema, fusionando a la CADF y la DGOH, aun cuando las delegaciones siguen manteniendo las responsabilidades ya mencionadas. Por lo tanto, hasta dicho año, la dispersión institucional y la falta de una visión común e integral respecto a los problemas y posibilidades de la gestión hidráulica en el Distrito Federal eran todavía vigentes.

CONCLUSIONES

A lo largo de este capítulo se ha evaluado a detalle el proceso de participación privada en la gestión del agua en el Distrito Federal entre 1992 y 2002, aspecto de crucial importancia, porque a finales de 2003 se venció el contrato con las empresas y las partes estaban negociando los términos de un nuevo arreglo, razón por la cual es importante tener en cuenta un balance de la experiencia.

Este proceso de participación privada se inició a principios de los noventa debido principalmente a consideraciones de orden económico y político, ya que en términos concretos el sistema hidráulico del Distrito Federal estaba en una situación muy crítica: elevadas fugas, baja recaudación, cobro por cuota fija, costos elevados del abastecimiento de otras cuencas, sobreexplotación de los acuíferos, hundimiento del terreno, dispersión institucional. El proyecto planteó desde un inició un esquema cauteloso de participación privada, por etapas e invitando a varias empresas, esperándose que al final del contrato decenal las empresas comprarán el agua en bloque y la vendieran a los usuarios. El gobier-

no mantuvo el control de la propiedad de los activos, de la definición de las tarifas, y sostuvo la necesidad de mantener bajo su responsabilidad la provisión del servicio.

En la coyuntura electoral del 1994, el gobierno priísta, decidido a tener un resultado positivo en las elecciones para el Distrito Federal, optó por no concretar esta modalidad de participación privada, temeroso de que tal medida fuera rechazada por los votantes, ya que habría la necesidad de realizar un importante ajuste de las tarifas y enfrentar a ciudadanos muy politizados, los que, como sus pares en el resto del país, perciben el acceso al agua como un derecho de ciudadanía. De este modo, se decidió únicamente impulsar un sistema comercial bajo servicio medido, y dos años más tarde, el todavía gobierno priísta no había transferido al sector privado la operación y mantenimiento de las redes secundarias de abastecimiento. Con la transición política registrada, al triunfar el PRD en las primeras elecciones directas del jefe del gobierno del Distrito Federal se acentuó esta orientación y en lugar de avanzar en el proyecto, la nueva administración trató de modificar los criterios de remuneración a las empresas por cada actividad realizada, impulsando al mismo tiempo un ambicioso programa de detección y supresión de fugas.

Desde el punto de vista comercial, los resultados de este proyecto han sido indudablemente positivos para todos los actores, tal y como lo demuestran ciertos indicadores de eficiencia. Según la CADF, se cuenta con información básica referida al padrón de usuarios y catastro de redes; el servicio medido es una realidad indiscutible; la recaudación se ha incrementado significativamente; y la atención a los usuarios ha mejorado ostensiblemente, pues existen, en la ciudad, 24 oficinas en las que los ciudadanos pueden efectuar sus pagos, solicitar aclaraciones y presentar reclamos (véase cuadro 10). Tanto el sector privado como el académico reconocen también estos logros en el aspecto comercial,

aunque sostienen que ciertas cuestiones deben profundizarse, tales como continuar con la instalación de medidores y mejorar la atención al público.

Con relación a las empresas, ellas consideran que el proyecto ha quedado corto. Sugieren que se les de más injerencias según el espíritu original del proyecto, lo cual significaría avanzar al mismo tiempo en la readecuación institucional, inicialmente teniendo como centro a la CADF (y ahora a la Sacmex), de modo que ellas se hagan cargo de toda la operación de las redes secundarias (sustituyendo a las delegaciones y la DCOH), así como de la administración de los grandes usuarios y de la realización de acciones para mejorar la atención (reprogramar vencimientos), reducir el consumo e incrementar los pagos, entre otros aspectos.

En lo que respecta a los usuarios, sus percepciones son contradictorias en cuanto a la mejora del servicio. Por un lado, existe un reconocimiento de los avances registrados en la atención para realizar pagos y presentar aclaraciones y quejas, ya que los procedimientos se han agilizado merced a la instalación de 24 oficinas en toda la ciudad, las que disponen de sofisticados programas de cómputo y de información actualizada de cada usuario. Por otro lado, en cuanto a la cantidad de agua, existe un malestar significativo en pobladores que viven en zonas periféricas, asentamientos irregulares, o geográficamente elevados, y que enfrentan cotidianamente problemas de tandeo. Para este sector, que aparentemente es cuantitativamente mayor al reconocido de manera oficial, no existe un avance, ya que la escasez de agua sigue siendo una realidad, y, por ende, demanda que el cobro del servicio sea por cuota fija, afirmando que el servicio medido en estas condiciones no es conveniente pues los medidores registran el paso del aire y no del agua, razón por la cual consideran que esta modalidad de cobro es injusta.

Es importante manifestar que los actores sociales entrevistados, independientemente de su posición social, no tienen cono-

cimiento alguno de la presencia privada en la gestión del agua potable en la ciudad. Esto puede explicarse por la cautela del gobierno, el cual ha mantenido en un perfil bajo la participación privada para evitar reclamos ciudadanos; y también por el tipo de concurso empresarial, ya que las empresas realizan sus actividades, no a nombre propio, sino del gobierno. Igualmente relevante es enfatizar que los entrevistados no tienen información acerca de los arreglos institucionales actuales, y perciben a la CADF (en donde realizan sus pagos), y a las delegaciones (en donde presentan sus quejas por la falta de agua y piden ayuda para reparar fugas), como dos entidades separadas.

Uno de los temas de controversia entre el gobierno y las empresas fue el pago diferenciado por la misma actividad. Con el triunfo del PRD, se pretendió hacer homogéneos los pagos a las empresas debido a que se pensaba que existía un trato desigual hacia ellas por parte de las autoridades. No obstante, esta diferencia de remuneración se explicaba por la forma en que se realizó la licitación internacional, ya que las propuestas se hicieron según el "ciclo de vida del proyecto", de modo que cada empresa podía tener una oferta global específica y al mismo tiempo, una determinada estructura de costos según etapa y precios diferentes por actividades similares. Finalmente, el gobierno no pudo modificar este criterio debido a que era válido legalmente.

Los logros en el ámbito de la reducción de fugas han sido materia de discusión. Según la CADF, el programa de rehabilitación de redes habría llevado a una disminución significativa de las pérdidas físicas de agua en las redes secundarias. Esto, junto con la reducción del consumo a consecuencia de la medición, explicaría el hecho de que no haya problemas de desabasto importantes en la ciudad a pesar de que los caudales de agua han sido constantes desde hace una década. Sin embargo, el sector privado sostiene que no se puede cuantificar el ahorro de agua en las redes debido a que el programa de detección y supresión de fugas no se hizo de

Cuadro 10

Servicio de agua potable en el Distrito Federal: balance de la participación privada, 1992-2002, según algunos actores

Etapas	CADF	Empresas	Académico (PUIC)
I Censo usuarios Catastro redes Instalación de medidores	<p>Información confiable del sistema: censo de usuarios e infraestructura hidráulica, instalación de medidores.</p>	<p>Obtención de información confiable de usuarios y redes. No se completó la instalación de medidores (resta el 12 por ciento de usuarios domésticos).</p>	<p>Obtención de información confiable, ampliación de infraestructura de medición. Empadronamiento de sólo el 85 por ciento de viviendas con servicio de agua potable; cobertura de medición del 70.5 por ciento del padrón.</p>
II Lectura medidores Emisión Recaudación • Oficinas atención	<p>Mejora del sistema comercial: -Paso de cuota fija a consumo medido, incremento en recaudación, mejora en eficiencias. -Mejora de atención a usuarios: -24 oficinas de atención con sistemas informáticos modernos para consulta, recepción de pagos y actualización del padrón de usuarios, cuatro centros de atención telefónica con 24 horas de atención todo el año, siste-</p>	<p>Mejora del sistema comercial: -lecturas bimestrales de consumo, paso de cuota fija a consumo medido, -mantenimiento de medidores con partida especial, -incremento en la recaudación, -mejora en la atención a usuarios, seis oficinas de atención a usuarios por empresa.</p>	<p>Mejora del sistema comercial: -buen funcionamiento de medidores, -incremento de recaudación. Diferencia de 37 por ciento entre boletas emitidas y lecturas realizadas (usuarios cuota fija y boletas reexpedidas); enojo entre usuarios por el servicio debido a medidores en mal estado, lecturas erradas y cobros excesivos.</p>

Cuadro 10 (Continuación)

Etapas	CADP	Empresas	Académico (PUIC)
<p>mas de comunicación telefónica para la consulta del padrón de usuarios.</p>	<p>Incumplida. Reorientación en 1996.</p>	<p>Incumplida.</p>	<p>Incumplida.</p>
<p>III Operación y mantenimiento de redes Detección y reparación de fugas Rehabilitación y ampliación de red secundaria</p>	<p>—Sólo dos programas pilotos de macromedición (distritos pitométricos). —Programa masivo de detección y supresión de fugas, ahorro de 2.9 m³/s. Criterio científico para selección de zonas y verificación de ahorros —Redistribución de presiones para favorecer a delegaciones con escasez de agua.</p>	<p>—Acciones reducidas de detección y supresión de fugas (menos del 1 por ciento del total), sin criterio científico.</p>	<p>Acciones importantes pero sin coordinación entre DGCOH; delegaciones y CADP</p>
<p>Objetivos generales</p>	<p>Sí.</p>	<p>Sí.</p>	<p>Sí.</p>
<p>1. Servicio medido</p>	<p>Sí.</p>	<p>Sí. Por servicio medido,</p>	<p>No.</p>
<p>2. Reducir consumo</p>	<p>Sí.</p>	<p>No. Avance muy modesto.</p>	<p>No.</p>
<p>3. Reducir fugas</p>	<p>Mejora financiera. Se recauda el 40 por ciento del costo total.</p>	<p>No. Tarifas bajas y exceso de personal.</p>	<p>No. Tarifas inadecuadas.</p>
<p>4. Alcanzar equilibrio financiero en ocho años:</p>			
<p>Reducir costos</p>			
<p>Incrementar ingresos</p>			

Perspectivas

Énfasis en detección y supresión de fugas

Mantener y ampliar la participación privada.

Mejorar atención a usuarios:
–programar vencimientos,
–mejorar trabajos de aclaración de dudas e inspecciones.

Realizar acciones para:
–desalentar consumo excesivo, –estimular pagos. No hay sanción para el que no paga (sólo restricción). “Quien no paga vive feliz”: visitas de campo, acciones proactivas, llamadas de cobro. Estudio socioeconómico para determinar el gasto real de agua. Transferir al sector privado responsabilidad del sistema comercial: grandes usuarios y posibilidad de emitir carta de no adeudo, necesaria para compra-venta de inmuebles. Rehabilitar las redes.

Sobre la gestión:

Sí a la participación privada:

–en fase comercial,
–en detección de fugas y en reducción de pérdidas de agua. Respeto a la atención a usuarios:
–Acercamiento con población para promover beneficios de medición y cobro del agua.
–Disminuir errores administrativos garantizando cobros justos
Evaluar nuevos esquemas tarifarios, diferenciando aspecto recaudatorio e inducción de reducción consumo.

acuerdo a metodologías que consideraran tanto la macro como la micromedición. Al mismo tiempo, las empresas sostienen que el programa de rehabilitación es modesto en volumen y por tanto insuficiente para atacar de manera importante las fugas, y que las tarifas son bajas y existe exceso de personal en las dependencias vinculadas con el agua. La CADF sostiene que se debe mantener el énfasis en la detección y supresión de fugas como el mecanismo más importante para la recuperación de caudales ya que no es posible ampliar el volumen que se extrae de cuencas externas debido a la oposición de los pobladores y a los elevados costos de transporte y bombeo.

El ámbito académico señala el criterio recaudatorio de las tarifas y su poco impacto en cuanto a la reducción del consumo; enfatiza su preocupación con relación a la falta de coordinación interinstitucional para la atención a las fugas, y plantea la realización de esfuerzos para acercarse a la población con el fin de explicar las bondades del sistema de cobro según consumo y tratar de resolver las molestias existentes en cuanto a cobros excesivos y falta de agua suficiente y de mala calidad. Al mismo tiempo, apoya la continuación de la participación del sector privado en la gestión del agua, especialmente en la etapa comercial y en la reparación de fugas. Sostiene, además, que se debe potenciar el papel de las delegaciones en la gestión del agua, principalmente en el combate a las fugas, ya que son el nivel de gobierno más cercano a la población y, por tanto, pueden canalizar rápidamente los reclamos y avisos recibidos.

En esencia, este modelo de participación privada, que cae dentro de las opciones mixtas, ha mantenido la responsabilidad del Estado en la provisión del servicio, haciendo lo propio con la determinación de las tarifas. Al mismo tiempo, lo ha inducido a modificar su estructura y orientación, delegando en el sector privado un conjunto de actividades (operación del sistema comercial) que se realizan bajo el nombre de la autoridad hidráulica.

Es claro que queda por hacer un mayor esfuerzo en varios niveles. Por ejemplo, la consolidación de la Sacmex como institución encargada de la provisión del servicio; un mayor diálogo que defina las responsabilidades de las delegaciones, mismas que podrían encargarse de diversas actividades dada su cercanía con la población pero bajo una planeación central; la revisión de la estructura tarifaria para conjugar de manera óptima las necesidades sociales y el imperativo de ahorrar agua; la mejora del servicio en cuanto a cantidad suministrada, realizando de manera sistemática un programa de detección y la supresión de fugas que contemple tanto la macro como la micromedición, entre otros aspectos.

Es evidente que la participación privada ha sido provechosa y que debería continuar, ciertamente bajo la responsabilidad del Estado en la provisión del servicio. A la vez, es asimismo necesario empezar a discutir la modificación del actual tipo de gestión, vertical y burocrática, con el fin de dar cauce a las inquietudes participativas de la población, lograr una gestión corresponsable y avanzar en la democratización del país en ámbitos distintos al electoral.

ANEXO. DATOS SOBRE EL PROGRAMA DE DETECCIÓN Y SUPRESIÓN DE FUGAS

Respecto a la detección de fugas se observa que en los años 1999 y 2000 se alcanzaron los valores más altos (6,900 y 6,800, respectivamente), esto guarda relación con los esfuerzos del Programa de Detección y Supresión de Fugas que durante esos años trabajó intensamente. Asimismo, se observa para el 2003, aunque los datos sólo incluyen la mitad del año, que el trabajo relacionado a la detección de fugas es mínimo (1,600). Asimismo, respecto a la zonificación de la ciudad en el periodo analizado, la zona D (administrada por Agua de México (Aguamex) que abarca las delegacio-

nes de Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Miguel Hidalgo, Tlalpan y Magdalena Contreras) es la que menos detecciones ha reportado, con 3,500 eventos. Por el contrario la zona C (administrada por Tecnología y Servicios de Agua-TECSA, que cubre las delegaciones de Iztapalapa, Milpa Alta, Tláhuac, Xochimilco) es la que más detecciones ha realizado, con 11,600 eventos reportados (véase cuadro 1).

Cuadro 1
Detección de fugas, 1998-2003
(En miles de eventos)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003*	Acumulado	Índice
Zona A	0.5	1.2	1.9	1.7	1.9	0.6	7.7	100.0
Zona B	2.1	2.2	1.8	1.2	1.7	0.4	9.4	122.1
Zona C	2.3	2.8	2.2	2.1	1.9	0.5	11.6	151.1
Zona D	0.4	0.8	1.0	0.6	0.7	0.1	3.5	46.0
Total	5.3	6.9	6.8	5.5	6.1	1.6	32.2	
Índice	100.0	130.0	128.0	103.9	114.2	29.1		

* A julio de 2003.

Con relación a la reparación de fugas en red, se observa, al igual que en el caso de la detección de fugas, que hay una tendencia de crecimiento a partir de 1999 (1,300 eventos) que tiene su punto más alto en el año 2000 (1,400 eventos) y después empieza a decrecer paulatinamente, lo que nos indica que hubo un trabajo intensivo durante los años 1999 y 2000. Asimismo se observa en el cuadro 2 que la zona B (administrada por Industrias del Agua-IASA, que corresponde a las delegaciones de Venustiano Carranza, Iztacalco, Benito Juárez y Coyoacán) es la que ha reportado menos reparaciones de fugas en red (800 eventos) y la zona D es la que más reparaciones de fugas en red ha tenido (3,600 eventos) (véase cuadro 2).

Cuadro 2
Reparación de fugas en red, 1998-2003
 (En miles de eventos)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003*	Acumulado	Índice
Zona A	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	1.2	100.0
Zona B	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.8	67.2
Zona C	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3	0.1	1.8	154.2
Zona D	0.7	0.7	0.7	0.8	0.5	0.3	3.6	310.2
Total	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	0.6	7.4	
Índice	100.0	103.6	109.0	107.6	105.9	48.4		

* A julio de 2003.

En lo relacionado a la reparación de fugas en tomas, se observa nuevamente que los años 1999 y 2000, son los de trabajo intensivo, con 10,800 y 11,500 eventos realizados, respectivamente. También se observa que el año 2003 sería el muestra menor actividad de reparación de fugas en toma con 3,100 eventos, estimando los datos para todo el año, lo que coincide con la disminución paulatina de la reparación de fugas en toma que se aprecia desde 2001. Por otro lado, se observa que la zona A (administrada por Servicios de Agua Potable-SAPSA, que abarca las delegaciones de Gustavo A. Madero, Azcapotzalco y Cuauhtémoc) es la que menos reparaciones de fugas en tomas reporta, con 10,500 eventos, y la zona D es en la que más reparaciones de fugas en toma se han realizado, con 17,400 eventos reportados (véase cuadro 3).

En lo relativo a la sustitución de ramales se observa en el cuadro 4 que durante los años 1999 y 2000 hubo una intensa actividad con 27,100 y 32,200 eventos reportados, pero el año 2002 aparece con el mayor número de sustituciones de ramales realizadas con 36,500 eventos, por el contrario se observa que en el año 2001 hay una baja actividad en la sustitución de ramales con 14,700 eventos reportados. Por otra parte, se observa que en el caso de sustitución de ramales la zona D, es la que menos casos

Cuadro 3
Reparación de fugas en toma, 1998-2003
 (En miles de eventos)

Actividad	Reparación de fugas en toma						Acumulado	Índice
	1998	1999	2000	2001	2002	2003*		
Zona A	0.6	1.9	3.1	1.8	2.2	0.8	10.5	100.0
Zona B	2.2	2.8	2.4	2.1	2.7	0.9	13.0	124.3
Zona C	3.2	3.0	2.4	2.8	2.6	0.7	14.6	139.3
Zona D	2.9	3.1	3.7	3.7	3.3	0.8	17.4	165.6
Total	8.8	10.8	11.5	10.5	10.8	3.1	55.5	
Índice	100.0	122.3	130.1	118.6	122.2	35.1		

* A julio de 2003.

de esta naturaleza ha registrado con 16,900 eventos reportados, y la zona C es la que reporta más sustituciones de ramales con 65,800 eventos (véase cuadro 4).

Cuadro 4
Sustitución de ramales, 1998-2003
 (En miles de eventos)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003*	Acumulado	Índice
Zona A	6.7	7.2	8.1	0.0	10.1	3.8	36.0	100.0
Zona B	5.4	7.8	8.6	0.0	7.9	0.0	29.6	82.2
Zona C	6.6	6.7	9.3	14.2	18.5	10.6	65.8	182.7
Zona D	4.7	5.4	6.3	0.5	0.0	0.0	16.9	47.0
Total	23.4	27.1	32.2	14.7	36.5	14.4	148.4	
Índice	100.0	115.6	137.6	62.9	155.9	61.7		

* A julio de 2003.

En lo relacionado a la sustitución de válvulas, se reporta en el año 1998 el mayor número de casos con 3,200 eventos. Se observa que esta actividad tiene una tendencia fuerte al decrecimiento en los años 1999, 2000 y 2001, con 2,000, 1,500 y 600 eventos re-

portados, respectivamente, aunque se observa una recuperación en los dos años siguientes. En lo relativo a la zonificación de las sustituciones de válvulas, se desprende del cuadro que la zona D es la de menor actividad con 1.800 válvulas sustituidas y la zona C de mayor actividad con 2,700 sustituciones de válvulas realizadas (véase cuadro 5).

Cuadro 5
Sustitución de válvulas, 1998-2003
(En miles de eventos)

<i>Actividad</i>	<i>Sustitución de válvulas</i>						<i>Acumulado</i>	<i>Índice</i>
	1998	1999	2000	2001	2002	2003*		
Zona A	1.0	0.5	0.3	0.0	0.3	0.2	2.3	100.0
Zona B	0.5	0.5	0.7	0.0	0.4	0.0	2.2	95.9
Zona C	0.7	0.4	0.2	0.5	0.4	0.4	2.7	115.1
Zona D	0.9	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	1.8	77.7
Total	3.2	2.0	1.5	0.6	1.1	0.6	9.0	
Índice	100.0	62.3	48.3	18.4	35.4	19.5		

* A julio de 2003.

Cuadro 6
Rehabilitación de redes de agua potable, 1998-2003
(Kilómetros)

<i>Actividad</i>	<i>Rehabilitación de redes de agua potable</i>						<i>Acumulado</i>	<i>Índice</i>
	1998	1999	2000	2001	2002	2003*		
Zona A	34.2	56.5	68.7	0.0	92.1	34.3	285.8	100.0
Zona B	40.1	63.2	79.0	0.9	69.8	0.0	252.9	88.5
Zona C	39.2	51.9	73.5	113.0	149.0	101.3	527.9	184.7
Zona D	20.5	61.3	71.0	3.5	0.0	0.0	156.3	54.7
Total	134.0	232.8	292.1	117.4	310.9	135.6	1,222.8	
Índice	100.0	173.7	218.0	87.6	232.0	101.2		

* A julio de 2003.

Respecto a la rehabilitación de redes de agua potable del cuadro 6 se desprende que los años 1999 y 2000 son los que reportan un incremento en esta actividad con 232.8 y 292.1 kilómetros, respectivamente. Sin embargo, es en dos años posteriores (con 310.9 y 135.6 kilómetros) en los que hay una intensa actividad de rehabilitación de redes de agua potable. En el caso del análisis por zonas, se observa que en la zona C hay una mayor actividad de rehabilitación de redes, con 527.9 kilómetros registrados y la zona D es en la que menos redes se han rehabilitado, con 156.3 kilómetros registrados (Cuajimalpa) (véase cuadro 6).

En torno a las nuevas conexiones, siendo 1999 el año base, hay un incremento en esta actividad durante 2000 y 2001, con 1,500 eventos registrados en cada año, notándose un decrecimiento notable para los años 2002 y 2003. En lo relacionado a las zonas, se observa que en la zona D es la única donde se han realizado nuevas conexiones, con 4,700 eventos (véase cuadro 7).

Cuadro 7
Nuevas conexiones, 1998-2003
(En miles de eventos)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003*	Acumulado	Índice
Zona A	0	0	0	0	0	0	0	
Zona B	0	0	0	0	0	0	0	
Zona C	0	0	0	0	0	0	0	
Zona D	0	0.5	1.5	1.5	0.8	0.4	4.7	100.0
Total	0	0.5	1.5	1.5	0.8	0.4	4.7	
Índice		100.0	294.8	299.8	162.6	89.8		

* A julio de 2003.

BIBLIOGRAFÍA

AVENDAÑO, Rubén y Federico Basaños (1999). "Private Participation at the Subnational Level: Water and Sewerage Services in Colombia", en F.

- Basañes, Evamaría Uribe y Robert Willig, *Can Privatization Deliver?*, IADB, Washington.
- ÁVILA, Patricia (2002). "Agua, poder y conflicto en una ciudad media", en Patricia Ávila (ed.), *Agua, cultura y sociedad en México*, Colmich-IMTA.
- BANCO MUNDIAL (2003). "Informe sobre el desarrollo mundial, 2004: hacer que los servicios de agua funcionen para los pobres", Washington.
- BERISTÁIN ITURBIDE, Javier, en mesa redonda: "Política de comercialización y gasto público para el agua", foro: "Hacia una legislación para la utilización racional del agua", Asamblea Legislativa del Distrito Federal, México, D.F., 28/02/2002.
- BLOKLAND, Maarten, Okke Braadbaart y Klass Schwartz (eds.) (1999). "Private Business, Public Owners. Government Shareholding in Water Enterprises", *International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering*, The Netherlands.
- BROOK COWEN, Penelope y Tyler Cowen (1998). "Deregulated Private Water Supply: A Policy Option for Developing Countries", *Cato Journal*, vol. 18, núm. 1 (Spring/Summer).
- CADF (1995). *La Comisión de Aguas del Distrito Federal. Antecedentes y nueva estrategia*, México, D.F.
- _____ (1994). *Una nueva estrategia en materia de agua para el Distrito Federal*, presentación al C. Jefe del Departamento del Distrito Federal.
- _____ (1993). *Una nueva estrategia de agua para la ciudad de México*, México, D.F.
- CASASÚS, Carlos (1993). Comentario al tema "Esquemas de financiamiento para la construcción de infraestructura hidráulica con participación privada", Construcción, CNIC, septiembre.
- _____ (1994). "Privatizing: the Mexican water industry", *Journal of the American Water Works Association* 86(3): 69-73, marzo.
- CASTAÑEDA, Víctor (1996). "Gestión integral de los recursos", en Roberto Eibenschutz (coord.), *Bases para la planeación del desarrollo urbano en la ciudad de México*, t. II, *Estructura de la ciudad y su región*, UAM-Xochimilco, D.F.
- CNA (2001). *La participación privada en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento, Conceptos básicos y experiencias*, México.

- _____ (2003). *La participación privada en la prestación de los servicios de agua y saneamiento*, Conceptos básicos y experiencias, 2a. versión actualizada, D.F.
- COULOMB, René (1993). "La participación de la población en la gestión de los servicios urbanos: ¿privatización o socialización?", en Antonio Azuela y Emilio Duhau (coords.), *Gestión urbana y cambio institucional*, UAM.
- DGCOH (1997). *Plan maestro de agua potable del Distrito Federal, 1997-2010*, México, D.F.
- DUHAU, Emilio (1994). "Gestión de los servicios urbanos en México: alternativas y tendencias", en Martha Schteingart y Luciano d'Andrea (comps.), *Servicios urbanos, gestión local y medio ambiente*, Colmex-CERFE.
- ESTACHE, Antonio, Andrés Gómez-Lobo y Danny Leipziger (2004). "Utilities Privatization and the Poor: Lessons and Evidence from Latin America", *World Development*, vol. 29, núm. 7.
- FUNDACIÓN DISTRITO FEDERAL CAMBIO XXI (1994). *Los servicios del agua potable, drenaje y agua residual tratada en el Área Metropolitana de la Ciudad de México*, México, D.F.
- GALLARDO, José (2000). *Privatización de los monopolios naturales en el Perú: Economía política, análisis institucional y desempeño*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Economía, Documento de Trabajo núm. 188, octubre.
- GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL. COMISIÓN DE AGUAS DEL DISTRITO FEDERAL (1994). "Una nueva estrategia en materia de agua para el Distrito Federal", *Separata*, diciembre, 82 pp.
- _____ (2002). "Metodología para analizar los ingresos por los derechos del suministro de agua potable", *Separata*, 25 de junio, 25 pp.
- HAGGARTY, Luke, Penelope Brook y Ana María Zuloaga (2004). *Thirst for Reform?: Private Sector Participation in Mexico City's Water Sector*, World Bank.
- HALL, David (2003). "Water Multinational-no longer business as usual", Psiru (www.psiru.org).
- _____ (2003). "Some world-class questions" (www.psiru.org).

- _____, Emmanuelle Lobina, Odete Maria Viero y Hélio Maltz (2002). "Water in Porto Alegre, Brazil. Accountable, effective, sustainable and democratic!", Psiru y DMAE (www.psiru.org).
- HERNÁNDEZ T., Carlos y Alejandro Villagómez (s/f). "Participación del sector privado en la inversión en infraestructura al nivel municipal: los servicios municipales en agua potable", inédito, CIDE.
- HIERNAUX-NICOLAS, Daniel (2002). "The Water Agenda in Mexico City: Challenges and Perspectives", *Sustanaible Urban Services*, Santiago de Chile Seminar 10-11 de julio.
- KESSLER, Tim (2003). "Del contrato social a los contratos privados: La privatización de la salud, la educación y la infraestructura básica. Análisis de los informes nacionales de Social Watch 2003" (<http://www.socialwatch.org/es/informestematicos/69.html>).
- KHALIFA, Nawal y Driss Essaouabi (2003). "Public-Private Partnership: Which Strategy for the Drinking Water and Sanitation Sector in Morocco?", *Water Resources Development*, vol. 19, núm. 2, junio.
- LEE, R. Terence y Andrei Jouravlev (1997). *Private Participation in the Provision of Water Services*, Serie Medio Ambiente y Desarrollo, núm. 2, CEPAL.
- LIBREROS, Vladimir (2000). *Análisis de la desigualdad espacial del consumo de agua en México, Distrito Federal*, maestría en población, Flacso.
- _____. (2003a). "Empresa privada y servicio de agua en México, Distrito Federal. Evaluación de una década", Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad (PUEC-UNAM), México, D.F., ponencia presentada en la Segunda Conferencia Internacional PRINWASS, 3-5 de abril, Flacso, México.
- _____. (2003b). "La participación privada en la gestión del agua en el Distrito Federal", entrevista con Roberto Melville, CIESAS, .
- LUISELLI, Casio (2003). "Perspectiva institucional de la participación privada del sector agua en México: hacia un balance entre eficiencia y equidad", PRINWASS, Segundo Encuentro, Flacso, D.F., México, 31 de marzo-10. de abril.
- MANCO ZACONETTI, Jorge (2002). *Privatización e hidrocarburos: mito y realidad. Perú 1991-2002*, Fondo Editorial Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

- MARTÍNEZ BACA, D., Alfonso y Alfonso Martínez Baca V. (1999). "Evolución del sistema hidráulico de la ciudad de México", en Javier Beristáin (coord.), *Los retos de la ciudad de México en el umbral del siglo XXI*, ITAM-Miguel Ángel Porrúa, Mexico, D.F.
- MARAÑÓN, Boris (2004). "Las tarifas de agua potable en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1992-2002: ¿hacia una política de administración de la demanda?", en Cecilia Tortajada y Asit K. Biswas (coords.), *Precio del agua y participación pública-privada en el sector hidráulico*, Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, Editorial Porrúa, México.
- MARTÍNEZ OMAÑA, María Concepción (2002). *La gestión privada de un servicio público: el caso del agua en el Distrito Federal, 1988-1995*, Instituto Mora, Plaza y Valdés Editores, México, D.F., 241 pp.
- MBIA-Capital Advisors (1999). *Hacia una mayor participación privada en el sector del agua en México*, estudio realizado para el Banco Mundial-Comisión Nacional del Agua, México.
- MORALES-REYES, Javier (1993). *Privatization of water supply*, Institutional Development Series núm. 2, Water, Engineering and Development Centre, Leicestershire, UK.
- MORANDÉ, Felipe y Juan E. Doña (2000). "Gobernabilidad y regulación en Chile: fragmentación del sector público de agua", en Pablo Spiller y William Savedof (eds.), *Agua perdida: compromisos institucionales para el suministro de servicios públicos sanitarios*, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
- OECD (2003). *Social Issues in the Provision and Pricing of Water Services*, París.
- ORTIZ, Guillermo (2003), "La fatiga del consenso", *Finanzas y Desarrollo*, septiembre, vol. 40, núm. 3.
- OZUNA, Teófilo e Irma Gómez (2000). "Gobernabilidad y regulación: la descentralización del sector de agua en México", en Pablo Spiller y William Savedof (eds.), *Agua perdida: Compromisos institucionales para el suministro de servicios públicos sanitarios*, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
- PERLÓ, Manuel (2003). "Globalización, desarrollo sustentable y política del agua en América Latina", en *Pobreza urbana: perspectivas glo-*

- bales, nacionales y globales*, Centro de Estudios sobre Marginalidad y Pobreza-Porrúa.
- _____, A. Escalante y A. González (1998). *Diagnóstico, evaluación y propuestas del Sistema de Agua y Drenaje del Valle de México*, Fundación Rafael Preciado Hernández, México.
- PÍREZ, Pedro (2002). *Servicios urbanos y equidad en América Latina. Un panorama con base en algunos casos*, CEPAL, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, Serie Medio Ambiente y Desarrollo núm. 26, Santiago de Chile, 82 pp.
- RIVERA, Daniel (1996). "Participación privada en el sector de agua potable y saneamiento: lecciones de seis países en desarrollo", Serie *Tendencias del Desarrollo*, Banco Mundial.
- RODARTE, Leopoldo (2002), "Regulatory Framework for Water Service Operators", *Sustainable Urban Services*, Santiago de Chile Seminar 10-11 de julio.
- SAADE HAZIN, Lilian (2002). "Challenges in the Water Sector in the Mexico City Metropolitan Area", *Sustainable Urban Services*, Santiago de Chile Seminar, 10-11 de julio.
- _____. (s/f). *Toward more efficient urban water management in Mexico*, Unidad de Análisis Económico y Social, Semarnap (<http://www.gdrc.org/uem/water/mexsaade.htm>).
- SECRETARÍA DE FINANZAS DEL DISTRITO FEDERAL (SF) (2002). *¿Por qué no incrementar los derechos del suministro de agua?* (inédito), México, D.F.
- _____. (1997). "El cambio estructural del sector agua del Distrito Federal 1992-1997", *Separata*, ciudad de México, diciembre, 70 pp.
- SHIRLEY, Mary M. (2000). *The politics and economics of reforming urban water systems*, World Bank, abril (www.worldbank.org).
- SILVA, Gisela, Nicola Tynan y Yesim Yilmaz (1999), "Private Participation in the Water and Sewerage Sector-Recent Trends", *The Private Sector in Water: Competition and Regulation*, World Bank.
- TORREGROSA, María, F. Saavedra, E. Padilla, A. Quiñones, K. Kloster, G. Cosío, Ch. Lenin (2003). "Barriers to and conditions for the involvement of private capital and enterprise in water supply and sanitation in Latin America and Africa: Seeking economic, social, and environmental sustainability", *An Interdisciplinary Research Project*, Aguascalientes-Mexico Case Study, Prinwass.

- TREVIÑO, Ana (1999). "Actores y organizaciones por el agua", *Ciudades*, núm. 43, julio-septiembre.
- TORTAJADA, Cecilia (2003). "Water Management for a Megacity: Mexico City Metropolitan Area", *Ambio*, vol. 32 núm. 2, marzo.
- UAM-Azcapotzalco (2000). *Evaluación y análisis de las perspectivas para el abastecimiento de agua al D.F.*, Tarea 3: *Mejoras en el abastecimiento*, México, D.F.
- ZENTELLA, Juan Carlos (2000). *La participación del sector privado en la gestión hidráulica del Distrito Federal. Evaluación financiera, técnica y administrativa, 1984-1996*, tesis de maestría, CEDDU, Colmex.
- WENYON, Silvia y Charles Jenne (1999). "Water and Sewerage Privatization and Reform", en F. Basañes, Evamaría Uribe y Robert Willig (eds.), *Can Privatization Deliver?*, IADB, Washington.
- WILLIAMSON, John (2003). "No hay consenso sobre el significado", *Finanzas y Desarrollo*, septiembre, vol. 40, núm. 3.

Entrevistas

- Gerardo Cubría, ex funcionario de la CADF, Área de Contratistas.
- Pascual Cuéllar, ex director técnico, CADF.
- Cristianne Chauvet, ex funcionaria CADF, Dirección de Atención a Usuarios.
- Sergio Rubio, ex funcionario de CADF, Área de Informática.
- Denis Hatt, Agua de México.
- Daniel Martínez, IASA.
- Andoni Iberreche, SAPSA.
- Gloria Guerra, Oficina de Atención a Usuarios, CADF.
- Manuel Perló, Director del Programa de Estudios Universitarios sobre la Ciudad.

Proyecto Canacintra-GTZ: eficiencia en el sector privado

Peter Haushnik*

INTRODUCCIÓN

DESDE 1992, el sector industrial ha impulsado en el ámbito internacional el concepto de eficiencia, que quiere decir producir bienes y servicios con una mínima generación de contaminantes, usando de manera eficiente todas las materias primas, auxiliares, energía y agua. El sector privado a nivel internacional asume y promueve una gestión empresarial más comprometida con los tres aspectos del desarrollo sustentable que son la responsabilidad económica, la responsabilidad ecológica y la responsabilidad social.

El término *desarrollo sustentable* surgió por primera vez después de la Cumbre de Río 1992. La idea básica que persigue aprovechar y manejar los recursos naturales en tal forma que podamos satisfacer las necesidades del presente sin comprometer el patrimonio de las generaciones venideras, que también necesitarán de estos bienes. Como aporte del sector productivo para lograr el desarrollo sustentable el Consejo Empresarial para el Desarrollo Sustentable, (World Business Council for Sustainable Development-WBCSD),¹ apoyó el concepto de *eficiencia*, el cual

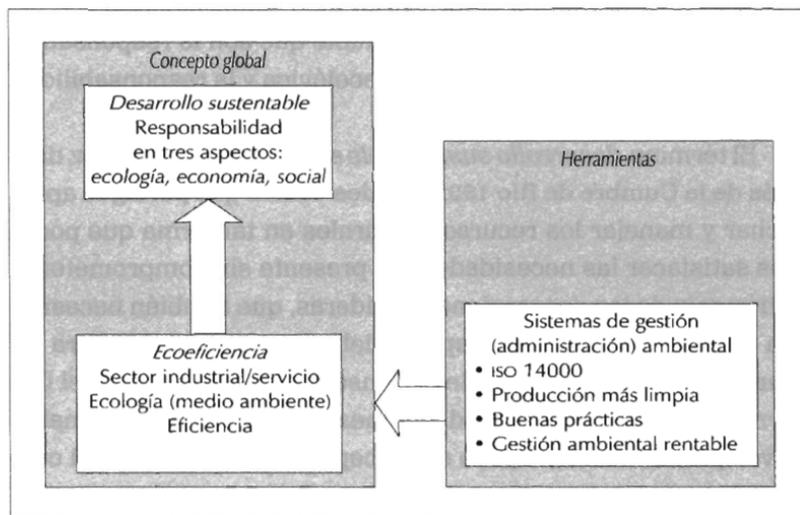
*Deutsche Gesellschaft Fur Zusammenarbeit (GTZ) GMBH en México, D.F.

¹World Business Council for Sustainable Development, <http://www.wbcsd.org>

adquirió diversas interpretaciones durante estos años, una de ellas, “producir más con menos”, esto es, generar más productos con menos contaminación, residuos y descargas de aguas residuales.

Lo que hace sumamente atractivo al concepto ecoeficiencia es que apela al interés económico del sector empresarial, al mostrarle que al aprovechar las materias primas, auxiliares, energía y agua en forma eficiente, la empresa se hace más competitiva y obtiene mayores ganancias, además de proteger el ambiente. Así, se reconoce que la meta de limitar o minimizar las emisiones de contaminantes no sólo es cumplir con leyes, reglamentos y normas, sino aprovechar los beneficios que esta herramienta metodológica ofrece, generando un cambio de actitud más consciente y responsable ante los problemas ambientales. Para ello, la voluntad del empresario es lo más importante.

Relación entre “desarrollo sustentable” como concepto global y las herramientas de gestión y administración empresarial



Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de más de 10 años, se han promovido diferentes instrumentos para apoyar a las empresas que desean mejorar su desempeño ambiental (véase figura). Mencionamos los tres más conocidos:

- Sistema Europeo de Gestión y Auditorías Ambientales en 1993 (EMAS, por sus siglas en inglés).
- La serie de ISO 14000 a partir de 1996 en Alemania y 1997 en México.
- Producción más limpia a partir de 1996 en México promovido por las Naciones Unidas a través del Centro Mexicano de Producción Más Limpia.

En México, dentro del marco del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 establece que “el manejo racional del recurso agua es un imperativo estratégico. El uso ineficiente del recurso y la degradación de su calidad constituyen un freno al crecimiento económico y contribuyen a incrementar las desigualdades sociales”.² Este plan presenta dos escenarios: el tendencial y el sustentable. El escenario sustentable, considerado como el más óptimo, presupone que en la industria, “las mejoras tecnológicas de los procesos de producción permitan un uso más eficiente del agua, además de incrementarse el reuso de aguas residuales tratadas”. Para lograr este escenario se estima una inversión necesaria al 2025 en el sector industrial de 146,973 millones de pesos para abastecimiento de agua potable, y de 73,338 millones de pesos para tratamiento de aguas industriales. Estas cifras representan un reto importante para el sector industrial mexicano, considerando sobre todo que el país propone reforzar el concepto del agua como un bien económico,³ lo que ciertamente tendrá un impacto significativo desde el punto de vista económico.

² CNA, *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006*, 2001, p. 77.

³ Céspedes, 1998; CTMMA, 2003.

TRATAMIENTO DE AGUAS

La preocupación por el agua, tanto potable como residual, es una de las más antiguas de la civilización. El cuarto de baño con corriente de agua constante más viejo en Europa data del año 2000 a.C. y se encuentra en el palacio de Knósos en Creta.⁴ Todavía el día de hoy podemos ver las construcciones de drenaje como la Cloaca Máxima en Roma, que data del año 600 a.C. Además de las grandes y pequeñas obras de abastecimiento de agua para las ciudades del clásico antiguo como los acueductos o canales de riego de la era precolombina.

Anteriormente, el envío de las aguas negras a través de sistemas de drenaje lejos del lugar de origen, era considerado como eliminación. Hoy sabemos que esto solamente reubica el problema. La eliminación de contaminantes en las aguas residuales se ha tratado de resolver a través de la aplicación de normas ambientales, así como de la construcción y operación de plantas de tratamiento. De hecho, la primer planta de tratamiento de agua, a través de procesos biológicos, se construyó en Inglaterra en 1892. Tres años después en Alemania, la ciudad de Frankfurt am Main tenía también su planta de tratamiento. Sin embargo, fue hasta la década de los sesenta que se empezó a limitar y reglamentar las descargas tanto en cantidad como en calidad de agua. La preocupación por la eliminación de contaminantes en las aguas residuales ha sido resuelta a través de la construcción y operación de plantas de tratamiento.

Sin embargo, para muchas empresas esto significa una gran inversión que no les da otro beneficio más que el de cumplir con la normatividad. Específicamente, en la mediana y pequeña empresas dicha inversión es muchas veces inalcanzable, tanto económicamente como por falta de espacio. Por fortuna, el desarrollo

⁴ *Umweltschutzgruppe Physik/Geowissenschaften: Es war einmal: Die Geschichte des Abwassers.* En Klärschlamm, Hamburg, 1998.

de las políticas de gestión ambiental para el sector productivo se han enfocado en la prevención, lo que significa que la primer opción debe ser evitar o minimizar la generación de descargas y contaminantes antes de tratar y de confinar.

Un ejemplo del reconocimiento internacional al esfuerzo de las industrias por optimizar el uso del agua, lo constituye el premio anual que otorga la Fundación del Agua en Estocolmo, "Agua en la Industria", a las empresas que se hayan destacado por su desempeño.⁵

SITUACIÓN ACTUAL DEL AGUA EN LA INDUSTRIA MEXICANA

La distribución de la industria en el territorio nacional no corresponde a la disponibilidad de agua. Al igual que en los casos de distribución de población y producción agrícola, la planta industrial se ha establecido principalmente en las zonas con menor agua disponible, como son las zonas centro, norte y noroeste del país.

En cuanto a consumo de agua, la tabla 1 muestra que el sector industrial usa sólo el 8.5 por ciento del uso consuntivo total⁶ en el país.

A pesar de que el sector industrial no es un consumidor importante de agua, sí tiene una aportación significativa en cuanto a la generación de aguas residuales contaminadas. Como puede verse en la tabla 2, el volumen de generación de aguas residuales por parte de la industria es menor a la generación de la de los centros urbanos. Sin embargo, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO, parámetro que mide la contaminación del agua) es tres veces mayor en el caso de las industrias, lo que significa que sus aguas contiene más contaminantes. Es claro que la minimización y/o eliminación de estos contaminantes es de fundamental importancia.

⁵ Stockholm International Water Institute, <http://www.siw.org>

⁶ CNA, *Compendio básico del agua en México*, México, 2002, p. 40.

Tabla 1
Uso consuntivo del agua (Datos estimados para el 2000)
en comparación con datos de 1997

Uso	Origen		Volumen total (km ³)	Porcentaje de la extracción	
	Superficial (km ³)	Subterráneo (km ³)		2000	1997 ^a
Agrícola	37.0	19.2	56.2	77.8	75.8 ^b
Público urbano	2.6	5.7	8.3	11.5	17.2
Industrial ^a	2.5	3.6	6.1	8.5	7.0
Pecuario	1.6	0.0	1.6	2.2	—
Total	43.7	28.5	72.2	100.0	100.0

Fuente: CNA, 1997, 2002.

^aIncluye industria autoabastecida, industria conectada a la red y termoeléctricas, excepto las de Petacalco y Dos Bocas.

^bIncluye consumo Pecuario.

Tabla 2
Comparativo de generación de aguas
residuales urbanas e industriales
(Datos para el 2000)

	Centros urbanos		Industria	
	Volumen	DBO en millones t/año	Volumen	DBO en millones t/año
Generación de aguas residuales	250 m ³ /s (7.88 km ³ /año)	1.94	170 m ³ /s (5.36 km ³ /año)	6.16
Recolección en alcantarillado	200 m ³ /s (6.30 km ³ /año)	1.56	—	—
Tratamientos	45.9 m ³ /s caudal de agua municipal tratada	0.36 eliminado	25.3 m ³ /s caudal de agua industrial tratada	0.80 eliminado

Fuente: Comparación propia con base en CNA, *Compendio básico*, 2002.

En cuanto al número de plantas de tratamiento, los municipios tienen 1,018 plantas instaladas, de las cuales sólo 793 (78 por ciento) están en operación, tratando únicamente 18 por ciento del

⁷ CNA, *Estrategias del sector hidráulico*, 1997, p. 38.

total de las aguas municipales. En el caso del sector industrial, hay 1,479 plantas de tratamiento instaladas, de las cuales 1,399 (95 por ciento) se encuentran en operación con un caudal tratado de 25.3 m³/s.⁸ Este caudal tratado representa solamente el 15 por ciento del total de aguas residuales industriales.

En Alemania, a lo largo de los últimos 100 años se han destinado grandes inversiones para establecer todo un sistema de drenaje y plantas de tratamiento, teniendo como resultado que en 1998, el 93 por ciento de la población tuviera servicio de alcantarillado y 91 por ciento de las aguas residuales fueran tratadas en plantas de tratamiento municipal.⁹ Adicionalmente, entre 1991 y 1998 el consumo de agua ha disminuido en un 12.5 por ciento debido a la introducción de tecnologías de producción más eficientes y de una cultura de ahorro en la población en general.

El Programa Nacional Hidráulico en México establece que uno de sus objetivos principales es tratar el 90 por ciento de las aguas residuales a nivel nacional, para lo cual se va a requerir de una inversión muy fuerte a lo largo de los próximos años. Sin embargo, es importante considerar que las plantas de tratamiento no son la única alternativa para reducir el caudal de aguas contaminadas, y es ahí en donde el uso eficiente del líquido juega un papel muy importante.

CASOS DE MANEJO EFICIENTE DE AGUA EN EMPRESAS MEXICANAS

A continuación se presentan los casos de dos empresas que participaron en el Proyecto de Gestión Ambiental y Competitividad Industrial de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (Canacintra), con apoyo de la cooperación técnica alemana. Las empresas aplicaron exitosamente medidas de sentido común y mo-

⁸ CNA, 2002.

⁹ Umweltbundesamt, *Umweltdaten Deutschland* 2002, Berlín, 2002.

dificaron prácticas en el manejo del agua, lo que les llevó a ahorros considerables en su consumo de este valioso líquido.

La Costeña, Pioneros Industriales de EcoRegión

Una de las empresas importantes del país en la industria de alimentos es La Costeña. Fundada en los años veinte en el Distrito Federal, cuenta en la actualidad con dos plantas en México y exporta sus productos a varios países del mundo, consolidando una imagen muy posicionada en el país, gracias a la calidad de sus productos y a una exitosa estrategia de mercadotecnia.

La planta de La Costeña en Guasave, Sinaloa, se estableció en 1991 para aprovechar la gran variedad de productos alimenticios de primera calidad que se cosechan en el estado, principalmente el jitomate. Actualmente laboran en la fábrica de Guasave 150 personas, suma que rebasa las 500 con los trabajadores eventuales que se contratan en la temporada agrícola.

La preocupación por el cuidado del ambiente llevó a la compañía a invertir hace un par de años casi un millón y medio de dólares en la edificación de una planta de tratamiento de aguas residuales que opera de manera totalmente natural, sin el uso de compuestos químicos. El costo del mantenimiento de esta planta es muy bajo, básicamente por la energía eléctrica, el sueldo de dos personas y la ayuda de algunas más cuando se necesita apoyo para limpiar canales. El principal motivo para la realización de esta planta tratadora fue el compromiso que tiene la empresa con la gente de la región que vive de los esteros de camarón y de la pesca.

Esta fábrica de Guasave se encuentra actualmente en el proceso para lograr la certificación ISO 9002, buscando llegar a los puntos más altos de eficiencia en todos los aspectos. Como parte de su vocación ecológica, La Costeña inscribió a dos de sus empleados más destacados en el programa Pioneros Industriales de

EcoRegión, que se celebró en Culiacán de julio de 2001 a abril de 2002, y en el cual participaron en total 12 empresas del estado. El programa, basado en el taller de Gestión Ambiental Rentable (GAR) de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana GTZ, fue organizado conjuntamente por la Fundación Sinaloa EcoRegión, Canacintra, la Secretaría de Desarrollo Económico del gobierno de Sinaloa, la Secretaría de Economía y la GTZ. Como resultado de su participación en Pioneros Industriales de EcoRegión, La Costeña registró una reducción en esta planta de 43 por ciento en el consumo de agua y ahorros anuales totales a 253,000 pesos, invirtiendo para ello menos de 1,000 pesos en jaladores de agua y recogedores de residuos. El grupo de apoyo a la acción, que incluye a los participantes del programa, realiza reuniones periódicas en las que los participantes intercambian información, evalúan los beneficios ambientales o financieros de las medidas que se han aplicado y buscan entre todos soluciones a los problemas potenciales que pudieran surgir.

*Cocoas y Chocolates La Corona:
pioneros exitosos en el proceso de ecoeficiencia*

Cocoas y Chocolates La Corona, S.A. de C.V., es una empresa mediana ubicada en una colonia céntrica de la ciudad de México. En 1998, enfrentaron una auditoría ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal que los sancionó con el cierre parcial de la planta debido a que sus descargas de sólidos y grasas en aguas residuales estaban por encima de la normatividad. En busca de ayuda para superar la crisis se acercaron a Canacintra, quien les ayudó en las negociaciones del "programa ambiental" obteniendo un año de plazo para resolver este problema. Los dirigentes de La Corona asistieron al curso sobre ecoeficiencia impartido por expertos internacionales en gestión ambiental, y se comprometieron a realizar las modificaciones necesarias y a capaci-

tar a su personal. La Corona fue elegida para llevar a cabo el proyecto piloto Protección Ambiental y Competitividad Industrial con la asesoría de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana, GTZ.

A primera vista, la solución exigía la instalación de una planta de tratamiento de agua y separadores de grasa. Los presupuestos que recibieron por parte de varias empresas para comprar la planta de tratamiento oscilaban alrededor de los siete millones de pesos. Sin embargo, el concepto de ecoeficiencia sugiere el análisis detallado de todos los procesos productivos específicos de cada empresa, para detectar cómo y dónde se pueden minimizar los contaminantes, en lugar de buscar la solución "al final de la línea". Es por esto que la necesidad de la planta de tratamiento de agua fue cuestionada, se propuso posponer su compra y concentrarse en encontrar las causas del problema (¡principalmente porque el proceso productivo del chocolate no utiliza agua!), y con ello generar soluciones que fueran de utilidad también para otras pequeñas y medianas industrias chocolateras.

El proceso duró un año, fue arduo y complejo, requirió del trabajo de especialistas de GTZ quienes estructuraron el proyecto y elaboraron los materiales de registro, además del compromiso y colaboración de la dirección y trabajadores de La Corona. Se calculó que aproximadamente 60,000 pesos de chocolate se perdían en el drenaje mensualmente y se encontró que al transportar el chocolate de una máquina a otra había mermas del producto. Igualmente, se detectó el uso excesivo de agua en las labores de limpieza, de lo que resultaba la cantidad excesiva de grasas y sólidos descargados al drenaje.

Identificado el problema se hicieron algunos cambios. Inicialmente había seis descargas generales que llevaban el agua residual de los servicios sanitarios y la de los procesos productivos arrastrando sólidos y grasas por encima de la norma. Estas descargas fueron reubicadas y dos de ellas fueron cerradas. Se encontró que debía modificarse el manual de buenas prácticas de manu-

factura, todos los procedimientos de limpieza y que debían hacerse cambios en el cuarto de lavado. El resultado fue que, de 14 metros cúbicos de agua que se utilizaban al día en las labores de limpieza al inicio del programa, al finalizar el mismo sólo se utilizaban dos metros cúbicos.

Una parte muy importante del proceso fue la concientización de todo el personal de la planta. En un principio, los moldes de los chocolates eran lavados directamente, ahora se raspan y los residuos son vendidos como alimento para animales; en el área de chocolate en polvo ya no se usa agua para la limpieza, sino aspiradoras; en el cuarto de lavado fue instalado un sistema de contra corriente que permite obtener agua residual muy concentrada que ya no se vierte al alcantarillado, sino que el exceso de agua es evaporada y los residuos se desechan como sólidos. En esto solamente se invirtieron 80,000 pesos, a diferencia de los siete millones de pesos que se pensaban invertir en la planta de tratamiento.

La Corona obtuvo en el mismo año la certificación según ISO 9000. Sin embargo, la meta no es solamente cumplir con las normas (próximos a obtener ISO 14000), sino seguir adelante con el proceso de ecoeficiencia. En La Corona están convencidos de los beneficios económicos y ambientales de estas prácticas y ahora su propósito es trabajar en energéticos implementando el uso de tecnología solar y el uso racional de la energía eléctrica.

La experiencia de La Corona demuestra que se puede ir mucho más allá del cumplimiento ambiental, que se puede "producir más con menos" y que es posible implementar el concepto de ecoeficiencia.

Ejemplos de otras empresas participantes en el programa de Gestión Ambiental Rentable (GAR)

En la segunda mitad del año 2003 se realizó en el marco del proyecto Ecoeficiencia en el Sector Privado de Canacindra-GTZ, una

evaluación del impacto que ha tenido el programa de capacitación y asesoría GAR en las empresas participantes. De los 146 participantes a los que se les enviaron cuestionaron para evaluar los impactos de la capacitación, se obtuvieron 29 respuestas. Los resultados demuestran que se ha dado un alto grado de transferencia de aprendizaje, puesto que cerca del 100 por ciento de las personas que han participado en este proceso de evaluación han confirmado utilizar más de un instrumento conceptual o metodológico aprendido durante la capacitación. También se comprobó que un 50 por ciento de las empresas implementaron medidas de mejora organizacional con beneficios económicos y ambientales. La mayor parte de las medidas se han enfocado en mejorar el manejo eficiente del agua y de materia prima. Los procesos de limpieza se han optimizado y ha habido un ahorro de agua de hasta un 43 por ciento de consumo mensual. Sin embargo, el resultado más importante de esta evaluación ha sido que los participantes han manifestado un cambio de cultura en las empresas. Adoptar el enfoque de sustentabilidad ha sido tal vez el aspecto más importante que los participantes expresaron como base para lograr avances. Las entrevistas confirman la importancia en la adopción de este enfoque no tan sólo a nivel individual, sino también a nivel de empresa.

CONCLUSIONES

En México, como en el mundo entero, la preocupación por los recursos hídricos se ha convertido en un tema importante de la agenda política. El agua es considerada como un recurso estratégico y de seguridad nacional y su manejo eficiente es de prioridad absoluta.

Desde 1992, el sector industrial ha promovido a nivel internacional el concepto de ecoeficiencia, el cual induce al uso eficiente

de todas las materias primas, auxiliares, energía y agua para producir bienes y servicios con una mínima generación de contaminantes, aprovechando los recursos de manera eficiente. El sector privado a nivel internacional asume y promueve su responsabilidad social, tratada de incluir los tres aspectos del desarrollo sustentable en su gestión empresarial: económico, ecológico y social.

Cuando se habla de manejo de aguas residuales, la primera opción ha sido y sigue siendo el tratamiento de aguas residuales municipales e industriales. Muchos de los países más industrializados han invertido a lo largo del último siglo grandes cantidades de dinero para establecer sistemas de drenaje y plantas de tratamiento de agua y lograr un 90 por ciento del tratamiento de todas las aguas residuales generadas. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo, esta opción está muy lejos de ser viable tanto por razones económicas como de tiempo. La estrategia de estos países tiene entonces que abarcar todas las alternativas posibles, lo que quiere decir que debe buscarse la forma y modelos de participación privados en la creación de la infraestructura necesaria, así como fomentar la introducción de tecnologías más eficientes y una cultura de ahorro de agua en general.

Existen muchas evidencias, originadas en proyectos de cooperación internacional, de que en las empresas mexicanas grandes y pequeñas existe un gran potencial de ahorro de agua. Se ha documentado que en muchas empresas existe la costumbre de limpiar con grandes cantidades de agua. Las experiencias de estas dos empresas mexicanas demuestran que con capacitación y una pequeña inversión es posible lograr ahorros considerables en el consumo de este líquido, y que incluso se puede evitar la construcción o ampliación de plantas de tratamiento de agua.

Las medidas simples y de sentido común son el primer paso para que las empresas sigan buscando soluciones para lograr una eficiencia mayor en el aprovechamiento de los recursos. Pasos pos-

teriores tal vez requieran de una mayor inversión en tecnologías más modernas y eficientes, pero sin el fundamento de una conciencia empresarial con una responsabilidad económica, ecológica y social, ni siquiera las tecnologías más modernas van a resolver el gran reto del manejo eficiente del agua en México.

BIBLIOGRAFÍA

- CTMMA (2003). *Análisis y perspectiva del recurso hídrico en México*, Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C., Porrúa, México, D.F.
- CÉSPEDES (1998). *Eficiencia y uso sustentable del agua en México-participación del sector privado*, Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, México, D.F.
- CNA (2002). *Compendio básico del Agua en México*, Comisión Nacional de Agua, México, D.F.
- _____ (2001). *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006*, Comisión Nacional de Agua, México, D.F.
- _____ (1999). *Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento*, Comisión Nacional de Agua, Reimpresión de abril, México, D.F.
- GIODA, A. (1997). *Breve historia del agua*, Edición Internet, mayo, www.unesco.org.uy/phi/libros/histagua/tapa.html
- SCHMIDHEINY, S. (1992). *Changing course a global business perspective on development and the environment (1992)*, The MIT Press, Cambridge, www.msue.msu.edu/msue/imp/modej/10169443.html
- Umweltschutzgruppe Physik/Geowissenschaften: Es war einmal: Die Geschichte des Abwassers. in Klärschlamm*, Hamburg, 1998, 76 Seiten, www.friedensblitz.de/geos/docs/kl_kapitel1.pdf
- Umweltbundesamt: Umweltdaten Deutschland 2002*, Berlín, 2002.
- WORLD BUISNESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2000), *El caso empresarial para el desarrollo-Lograr la diferencia en la Cumbre Mundial de Johannesburgo de 2002*, www.wbcds.ch/web/publications/business-case-spanish.pdf

Páginas del Internet seleccionadas

Comisión Nacional de Agua: <http://sgp.cna.gob.mx/Planeacion>

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Noticias Nacionales
sobre el Agua <http://biblioteca.imta.mx/noticias.htm>

Stockholm International Water Institute: [http://www.siwi.org/siwa/
siwa.html](http://www.siwi.org/siwa/siwa.html)

Umweltbundesamt: <http://umweltbundesamt.de>

La reforma del sector agua y el Consejo de Cuenca del Valle de México: nuevas representaciones sociales

Arsenio Ernesto González Reynoso*

*Uno puede afirmar, sin contradicción,
que las realidades sociales son ficciones
sin otro fundamento que construir la sociedad
y que ellas existen realmente en la medida
en que son reconocidas colectivamente.*

PIERRE BOURDIEU

INTRODUCCIÓN

EN UNA memorable entrevista,¹ el ingeniero Adolfo Orive Alba, último titular de la Comisión Nacional de Irrigación y primer secretario de Recursos Hidráulicos, evocaba la manera de hacer política con el agua en el México de los años cuarenta:

Cuando el Partido, que entonces se llamaba PRM, Partido de la Revolución Mexicana, eligió como candidato a Presidente de la República al señor licenciado Miguel Alemán, le expuse:

“Durante su campaña, al recorrer el país a todo lo largo y lo ancho, le garantizo que más del 50 por ciento, quizás el 60 por ciento o el 70 por ciento de las peticiones que le presentarán en todos los lugares que visite serán relativas al agua: le van a pedir presas para regar las tierras áridas de Sonora, donde hay campesinos muy capacita-

*Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, París.

¹A mediados de la década de 1980, la periodista María Elena Azpíroz, a petición del licenciado Eduardo Pesqueira, entonces secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, efectuó una serie de entrevistas con los ex titulares de esta secretaría y la extinta SRH. El resultado fue un magnífico libro testimonial de las reestructuraciones del sector hidráulico y agropecuario.

dos. Lo único que necesitan es más agua. Tienen brazos, tienen capacidad. En todas partes va a encontrarse ese problema.”²

El candidato a Presidente de la República le pidió al ingeniero Orive Alba un programa de obras hidráulicas por cada región del país en donde desarrollaría su campaña. Con la experiencia que le había dado trabajar 20 años en la Comisión Nacional de Irrigación, el ingeniero Orive Alba elaboró en una semana una propuesta al candidato a la presidencia. El primer mitin fue en Sonora. Al volver a la ciudad de México, el licenciado Miguel Alemán dijo al ingeniero Orive Alba:

Mire ingeniero, mis oradores oficiales hablaban del estado de Sonora, cuna de grandes hombres, cuna del general Obregón, de Adolfo de la Huerta, del gran presidente Calles, y todos escuchaban en silencio. Pero cuando yo dije, estando en Ciudad Obregón, donde inicié mi gira presidencial: “Aquí vamos a construir una presa sobre el río Yaqui en un lugar que se llama el Oviachic, que está a diez kilómetros de distancia de esta ciudad, y la vamos a bautizar con el nombre del gran personaje que fue el general Obregón, y con esta presa se regarán 200,000 hectáreas”, todo el mundo gritó “¡Bravo!”. Aplaudieron los ejidatarios, aplaudieron los pequeños propietarios, aplaudieron los grandes propietarios. Puse el dedo en la llaga. En Hermosillo dije: “Aquí, sobre el río Sonora, vamos a hacer una presa y la vamos a bautizar en honor del general Abelardo Rodríguez. Pero también como Hermosillo padece de falta de agua potable, vamos a hacer una obra para proporcionársela”. Aplaudieron. Tiene usted razón, ingeniero, lo que más pide el país es agua. Sígame usted preparando un memorándum acerca de cada lugar que yo recorra en mi campaña.³

Después de recordar estas palabras del candidato a la presidencia, el ingeniero Orive Alba continuó: “Así que seguí preparando y entregando un memorándum para cada lugar que visitaba en su campa-

² Orive Alba, en Azpíroz, 1988.

³ *Idem.*

ña. Posteriormente le dije al licenciado Alemán, ya como presidente electo, que soñaba con que existiera una sola dependencia autónoma que se ocupara de todo lo que tiene que ver con el agua.”⁴

De esta manera, en 1946, nació la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) y su primer titular fue el ingeniero Orive Alba. Por primera vez en el hemisferio occidental, el manejo del agua llegaba a rango de secretaría de Estado.⁵

Quise traer a la memoria estas reminiscencias del ingeniero Orive para ilustrar un México en el que las grandes obras hidráulicas constituyeron un soporte del desarrollo nacional. También para mostrar que la cultura nacionalista del agua tuvo como base la alianza entre el político y el ingeniero en el seno del partido oficial. Ambos se necesitaban mutuamente para plantear una oferta que sería bienvenida por la población mexicana. Esta oferta de desarrollo hidráulico nacional, como se observa en el testimonio del ingeniero Orive Alba, entró a formar parte de la cultura política mexicana. El líder del partido ofrecía una magna obra hidráulica a cambio de apoyo político de los grupos regionales y a cambio de las movilizaciones y del voto de las masas. La oferta de agua era un dinamizador de las relaciones políticas. No es absurdo que después de varias décadas de arraigo y reforzamiento de esta cultura del agua, la población mexicana continúe reproduciendo las prácticas y símbolos originados en esas relaciones sociales y políticas.

La construcción de obra hidráulica tiene una dimensión cultural que ha sido poco estudiada. Al construir una presa o un acueducto, se construye y se refuerza simultáneamente una relación de poder y un tipo de cultura asociada a ésta. La sociedad se educa en esta cultura y desarrolla estrategias y pautas de consumo que se vuelven hábitos. Antes de descalificar esta cultura de las grandes obras, hay que estudiarla para entender cuáles son las bases

⁴ *Idem.*

⁵ Cfr. Aboites, 1998.

que aún permanecen y continúan reproduciendo su visión y sus prácticas. Sostenemos que esa cultura o paradigma político del agua tuvo su razón de ser. Pero la sociedad cambió y la disponibilidad del recurso también se modificó. Las élites y los conocimientos se transformaron. En la actualidad vivimos otra realidad que impone una manera nueva de ver las cosas y de conceptualizar los problemas.

LA REFORMA DEL SECTOR AGUA EN MÉXICO Y LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS REPRESENTACIONES SOCIALES

Existe unanimidad entre los especialistas y autoridades de las instituciones internacionales dedicadas al manejo de agua con respecto a que las estrategias para continuar aumentando los volúmenes de agua mediante desarrollos tecnológicos no son sustentables a nivel mundial y a largo plazo si no se combinan con estrategias destinadas a reorientar las prácticas sociales de los usos del agua. Las nuevas estrategias tienden a definirse como "administración de la demanda", "manejo integral", mejor aprovechamiento y gestión racional del recurso disponible. Más que aumentar volúmenes, el objetivo es utilizar mejor los que ya se tienen. La construcción de grandes obras hidráulicas para captar y almacenar más agua, no son vistas como soluciones viables debido a los altos costos que implican y a que incrementan la sobreexplotación de los mantos acuíferos y de los ecosistemas fluviales.

El cambio de paradigma en México comenzó a manifestarse de manera esporádica a partir de la década de los ochenta, y en 20 años cobró predominio en la definición de las políticas nacionales.⁶ Este cambio de paradigma implica una reforma en profundidad tanto gubernamental como social, que modifique simultáneamente las representaciones en términos de visión y en términos

⁶Un ejemplo pionero de este nuevo paradigma es el libro *El sistema hidráulico del D.F.: un servicio público en transición* (Guerrero et al., 1982).

de estructuras de participación y mandato. Esta reforma ha tenido como eje la separación de las decisiones relativas al manejo del agua, de las lógicas políticas tradicionales, sean centralistas o regionalistas. Se trata, en términos ideales, de regir el manejo del agua de acuerdo con una racionalidad propia que se autonomice de la racionalidad política.

Los cambios institucionales de finales de la década de 1980 que sentaron los cimientos de esta reforma ya se han mencionado en capítulos anteriores. Estas reestructuraciones institucionales apuntan hacia un manejo del recurso buscando que no se someta a las presiones políticas, sino que se guíe de acuerdo con un saber y con una moral específicos del "sector agua".

En el ámbito internacional, la reforma de la que hablamos nace y es instrumentada por una gama de especialistas en la materia. No viene de "abajo" ni tampoco de los ámbitos del poder político. Es una creación histórica de una vasta comunidad internacional de "profesionales del agua" que ha sido capaz de generar un nuevo paradigma en los espacios de debate internacionales. En nuestro país, los promotores de esta reforma eran inicialmente sólo funcionarios del gobierno federal. Sin embargo, al cabo de dos décadas, éstos se vieron rodeados y rebasados por nuevos actores (ONG, académicos, funcionarios de los estados de la República) que han venido construyendo un piso semántico y moral común: la gestión integral del agua.

Resulta paradójico observar que, al mismo tiempo que el sector hidráulico se transforma despolitizando las decisiones concernientes al manejo del agua, ocurren dos procesos aparentemente inversos:

1. El agua se convierte en tema público de primera importancia y el debate sobre su manejo sale de los ámbitos estrictamente técnicos del sector.
2. En la medida en que el sector hidráulico toma distancia de los mecanismos tradicionales de representación del campo político, se

ve en la necesidad de construir sus propios mecanismos de representación.

Podemos intentar explicar este doble movimiento mediante la distinción entre lo que es una política gubernamental y lo que es una política de Estado. Entendemos la reforma contemporánea como una transformación que intenta extraer las decisiones en materia de agua del ámbito político-electoral y de la cultura política tradicional; pero simultáneamente, intenta fortalecer una política de Estado cuyo lenguaje sea estrictamente hidrológico. Como nunca antes, el agua ha devenido materia prioritaria en las agendas de los estados nacionales.

Estamos ante una nueva forma de hacer política con los recursos hídricos, en la que se pretende que las peticiones y propuestas se inscriban dentro del nuevo sistema de representación en el que lo importante es saber si los agentes son usuarios de "aguas arriba" o "aguas abajo", si el tipo de uso es público-urbano, agrícola o industrial, si las necesidades se miden en metros cúbicos por segundo, etcétera; dejando así el sistema de representación anterior en el que lo importante era saber a qué partido pertenecían los demandantes, o si se estaba en periodo electoral o poselectoral.

En síntesis, esta reforma de Estado busca construir un sistema de representación sectorial con su propia territorialidad (cuencas hidrológicas), su propia temporalidad (ciclo hidrológico) y sus propias categorías sociales (usuarios de aguas nacionales y usuarios de servicios de agua). De esta manera, despolitizar el sector implica definir directrices y normas que no se vean restringidas por el campo político-electoral en sus modalidades territorial (límites político-administrativos estatales), temporal (sexenal) ni categorial (grupos de presión política, partidos, ciudadanos).

De manera paralela al campo político-electoral, que ha desarrollado y perfeccionado su padrón de electores, el campo o sector

hidráulico genera su padrón de usuarios, no sólo como relación de concesionarios de aguas nacionales o como relación de clientes de un servicio público, sino sobre todo como universo social representable hidropolíticamente.

Las nuevas categorías que clasifican este universo social no son simples descripciones de algo que ya existe, sino imágenes ideales que han de convertirse en los referentes de la acción pública. Por ejemplo, en el caso de los servicios de agua potable, al definir al usuario, en concordancia con la noción moderna de individuo-ciudadano, se desustancializa toda realidad colectiva y se conceptualiza como sujeto individual, cuya representación será numérica, es decir, "... fuerza compuesta de iguales, de individualidades puramente equivalentes bajo el reino de la Ley".⁷

La desustancialización social en la construcción del sujeto individual que es el usuario de agua potable consiste en abstraer el hecho de que en realidad es la familia entera o la unidad doméstica o las unidades laborales (en las oficinas, en las fábricas, etcétera) inmersas en sus actividades cotidianas, las que se constituyen *de facto* como microoperadores colectivos de la infraestructura hidráulica. Un sinnúmero de operaciones (no enteramente conscientes) con las válvulas disponibles en cada casa, en cada edificio, vinculan la acción individual y grupal con la vasta acción social, cuya agregación opera colectivamente la totalidad de la infraestructura construida a través de varias generaciones, mediante inversiones públicas. Cabe destacar que, de manera análoga a la construcción del ciudadano, en la definición del usuario de agua potable, también está presente el ideal igualitario. Hay un imperativo moral en el imaginario político que afirma que todos los miembros de una nación deben tener acceso al agua potable. En los discursos de campaña y en los informes de gobierno siempre están presentes las cifras de los nuevos usuarios de agua

⁷Rosanvallón, 1998, p. 18.

potable, así como de la población que aún no tiene acceso a este servicio.

Caso muy distinto es el de la definición de los usuarios de aguas nacionales. En esta figura no hay tal exigencia igualitaria. A esta escala tampoco se retoma el imaginario de una sociedad de individuos, sino que bajo la definición de "tipos de uso" se retoma una noción de agentes colectivos. Posiblemente, este esquema de representación sea el equivalente al que dio origen en el campo político a la clasificación de "sectores" campesino, obrero y popular. Traducido este imaginario de entidades sociales (no individuales) al lenguaje hidráulico, tenemos los usos agrícola, industrial y público-urbano. También quiero apuntar que en este esquema de representación, los usuarios de aguas nacionales son aquellos que han recibido un título de concesión por parte del propietario original, es decir, la nación. ¿En qué medida es heredera esta base de legitimación de aquella en la que la Corona o la República otorgaban "mercedes" de agua?

Se trata que el nuevo sistema de representación de usuarios de aguas nacionales tenga un anclaje espacial: la cuenca hidrológica. Según el discurso oficial del nuevo paradigma, parecería que basta con trazar correctamente el partaguas de una cuenca para que el manejo del agua se convierta casi automáticamente en un proceso racional y sustentable. La experiencia desmiente esta visión "naturalista" y "despolitizada". A diferencia de las comisiones hidrográficas de la década de 1940, que eran un marco espacial para la racionalidad burocrática cuyo objetivo era diseñar y construir obra hidráulica, los nuevos consejos de cuenca implican una dimensión sociopolítica inédita.

En todo caso, como indicábamos, la construcción de figuras de representación social es, más que una descripción, una prescripción ideal que tiene como objeto servir de referente normativo. La reforma del sector agua requiere de un inmenso y profundo trabajo representacional de tipo simbólico y político-organizativo

que puede ser bien ilustrado mediante el análisis de la puesta en marcha del Consejo de Cuenca del Valle de México.

LA PUESTA EN MARCHA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO⁸

*El problema es cómo lograr
la representatividad.⁹*

En agosto de 1995, se realizó una primera reunión con gobernadores y secretarías de Estado, en la que se fijó un compromiso de creación del Consejo de Cuenca del Valle de México. En noviembre de 1996 se firmó el acta constitutiva, en donde se definieron las funciones del consejo, su objetivo y sus participantes. Inicialmente participaban: el regente del DDF y los gobernadores de cuatro estados: México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla; y los secretarios de Estado que tuvieran una relación directa con el agua: SHCP, Sedesol, Semarnap, Secofi, SE, Sagar, Secodam y SSA.

Bajo este esquema, se creó en mayo de 1997, un grupo de trabajo técnico, para cuya conformación cada titular del consejo (gobernadores y secretarios de Estado) nombró a un representante técnico. Este grupo de trabajo creó cuatro comisiones temáticas por temas específicos: Ordenamiento, Saneamiento, Información y Comunicación.¹⁰

Como se mencionó anteriormente, el 19 de enero de 1998, la Ley de Aguas Nacionales (LAN) fue modificada en el apartado donde se definía legalmente la estructura de los consejos de cuenca. Se les retiró el derecho a voto a las secretarías de Estado y sólo se les dejó como invitadas con derecho a voz. Esta modificación a la ley desalentó la participación de las secretarías vinculadas con el manejo

⁸ Agradezco al ingeniero Orlando Jaimes, responsable del grupo de trabajo técnico del ccvm, y a la bióloga Laura González, integrante del mismo, por compartir sus ideas y su experiencia con quien esto escribe.

⁹ Entrevista con la bióloga Laura González, 1999, p. 1.

¹⁰ Véase diagrama.

del agua. Sólo quedaron con derecho a voz y voto para tomar decisiones, los representantes del regente y de los cuatro gobernadores. Al mismo tiempo, el grupo de trabajo técnico comenzó a convocar a los usuarios de aguas nacionales a organizarse para constituir la Asamblea de Usuarios, donde seis vocales deberían tener igualmente voz y voto. Estos seis vocales deberían representar los seis usos de agua más importantes identificados en la cuenca: agrícola, público-urbano, industrial, pecuario, servicios y acuícola.

A partir de enero de 1998 y hasta mediados de 1999, todas las decisiones fueron tomadas por representantes de los gobiernos de los estados, ya que las secretarías de Estado estaban excluidas, y los vocales de los seis usos prioritarios todavía no estaban organizados ni electos.¹¹ Durante ese año, el grupo técnico del consejo de cuenca trabajó arduamente para organizar a los usuarios, ya que este tipo de representación no se genera de manera espontánea.¹²

Del manejo del agua por estados al manejo por cuenca hidrológica

El ingeniero Orlando Jaimes, responsable del grupo técnico, nos explicó que los consejos de cuenca persiguen que los gobiernos de los estados ya no puedan tomar decisiones localistas, en función

¹¹ Por razones que desconocemos, el estado de Puebla fue retirado del consejo de cuenca y quedaron solamente tres estados y el Distrito Federal.

¹² Agradezco al licenciado Vicente Guerrero Reynoso sus valiosas observaciones que han enriquecido el presente análisis. Este experimentado funcionario subraya que en la CNA ha habido un desfase entre los ideales de la nueva política hídrica y las inercias institucionales. Sostiene, además, que el cambio de paradigma es un proceso muy lento debido a las resistencias: *a)* de la clase política (que perciben una amenaza ya que creen que la gestión del agua puede convertirse en un "poder dentro de otro poder"); *b)* de la burocracia federal (que continúa induciendo o imponiendo las formas de participación de los usuarios ya que no está dispuesta a soltarles el control); y *c)* de los mismos usuarios (quienes arrastramos 70 años de cultura paternalista y asistencialista).

de sus propios intereses, sino que tengan que tomar en consideración los intereses de los gobiernos y los usuarios de "aguas abajo". Así, cada gobierno de estado participará en tantos consejos como cuencas tenga en su territorio. El territorio del Estado de México, por ejemplo, forma parte de cuatro cuencas hidrológicas; en consecuencia, su gobernador tendrá que participar como vocal en cuatro consejos de cuenca diferentes. Esto implica que las decisiones no serían tomadas en función de la integridad del estado político-administrativo que gobierna, sino que su poder se verá fragmentado en función de cuatro racionalidades y cuatro sistemas de actores e intereses distintos. Cada gobernador tendrá que jugar en más de una mesa de negociación con intereses de grupos ubicados territorialmente fuera de sus fronteras político-administrativas. Cada gobernador tendrá que hacer un esfuerzo en compatibilizar la racionalidad política de su estado con la racionalidad de los intereses hidráulicos de la nueva unidad territorial hidrológica.¹³

Integración del padrón de usuarios por cuenca

En primera instancia, el grupo de trabajo revisó los padrones de usuarios de aguas nacionales regularizados.

Esto significa que son aquellos a quienes nosotros como CNA les hemos otorgado un título de concesión para uso y aprovechamiento de aguas nacionales o bienes inherentes, por ejemplo, usar la descarga. Para nosotros, una industria, aunque no sea usuario de CNA porque toma el agua de la red municipal, sí puede ser usuario de aguas nacionales porque descarga a un cuerpo receptor de aguas nacionales.¹⁴

¹³ "Anteriormente, la gestión de los recursos hídricos se daba en términos de estados completos, pero también sabemos que el agua no reconoce fronteras políticas." Entrevista con el ingeniero Orlando Jaimes, 1999, p. 3.

¹⁴ *Idem.*

El ingeniero Orlando Jaimes, señalaba:

Somos muy vigilantes de que esto no adquiera tintes políticos, definitivamente. Digamos que hay una delgada línea roja en la que te puedes pasar del otro lado sin darte cuenta. Nosotros trabajamos con los usuarios estrictamente en términos de manejo de agua. Por eso es que el boleto de entrada de participación es el título de concesión. Esto es para evitar que cualquier líder regional quiera usar el agua como estandarte político. Mientras él no sea usuario de aguas nacionales, no podrá participar en la toma de decisiones sobre el manejo de agua. Estos son los candados que se ponen internamente para que esto no adquiera tintes políticos. Lo menos que queremos es que el manejo el agua tenga un sentido partidista. Al contrario, queremos que sea un manejo justo, adecuado, conveniente para todos, inclusive para la misma cuenca, porque debemos reconocer que el medio ambiente es un usuario más; el río necesita tener cierto volumen para poder continuar.¹⁵

Los padrones de usuarios de aguas nacionales se encontraban divididos por estados de la República. El grupo de trabajo tuvo que seleccionar solamente aquellos usuarios que estuvieran comprendidos dentro del perímetro de la cuenca hidrológica. Se identificó a los usuarios de las porciones de los estados comprendidas en la cuenca. Una vez identificados, se los sumó en un nuevo padrón que sería el de la cuenca del valle de México. Esta operación, aparentemente simple de desagregar varias bases de datos estatales, seleccionar subgrupos de usuarios para después sumarlos en una nueva base de datos referenciada a una nueva unidad territorial, es en realidad una operación conceptual de orden político-administrativo. Aunque los límites sean "naturales", hidrográficos, la nueva unidad geográfica nace con una finalidad hidropolítica, es decir, de construir un sistema de representación de intereses cuya territorialidad no sea la de los gobiernos de los estados (véase mapa).

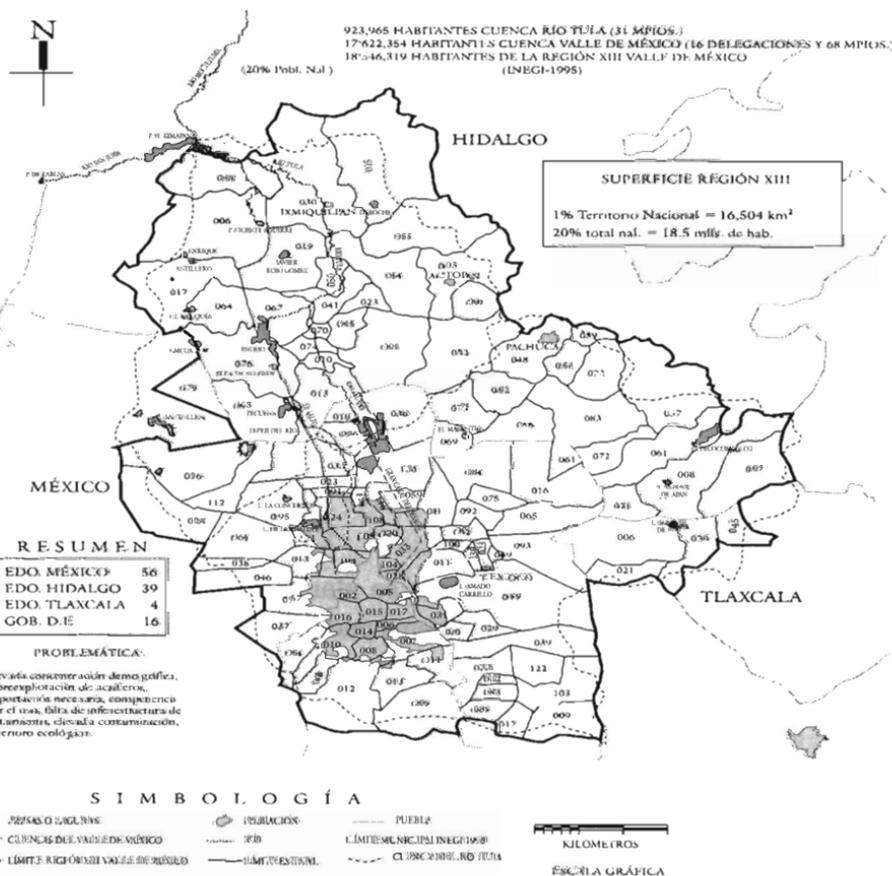
¹⁵ *Ibidem*, p. 4.

Municipios que conforman el Consejo de Cuenca del valle de México

Subregión hidrológica: Río Tula

Subregión hidrológica: Cuenca del Valle de México

Estado de Hidalgo	Estado de México	Estado de Tlaxcala	Estado de Hidalgo	Estado de México
24 Mpio: 762,895 Hab.	7 Mpio: 161,070 Hab.	4 Mpio: 80,169 Hab.	15 Mpio: 497,781 Hab.	49 Mpio: 8'375,197 Hab.
8 13001 Actopan	1 15010 Apaxco	112 29000 Calpulalpan	32 13007 Altamira	47 15005 Acolman
9 13005 Arajucac	2 15028 Chapa de Mota	113 29020 Sanctorum de Lázaro C	33 13008 Apam	48 15009 Amecameca
10 13006 Atlixpácuac	3 15056 Huixtla	114 29021 Nauhcapulcan de Mariano	21 13021 Emiliano Zapata	49 15011 Atlixco
11 13009 Arenal de Ili	4 15056 Huixtla	115 29049 Benito Juárez	35 13022 Extensoyucan	50 15013 Atlixpácuac de Zaragoza
12 13010 Anteaquepa	5 15079 Soyaniquilpan de Juárez		36 13079 Mineral del Monte	51 15016 Axapacuc
13 13011 Atotonilco de Tula	8 15098 Tepeapulcan		37 13048 Pachaca de Soto	52 15017 Ayapacuc
14 13015 Cardenal	7 15112 Villa del Carbón		38 13051 Mineral de la Reforma	53 15020 Coacalco
15 13017 Chapantongo			39 13081 Singuilcan	54 15022 Cocotlán
16 13019 Chichauasca			40 13081 Tepicapulcan	55 15023 Coyotepec
17 13023 Fco. I. Madero			41 13066 Villa de Tezontepac	56 18024 Cuautitlán
18 13030 Demiguizapan			42 13069 Tlaxiucua	57 15121 Cuautitlán Izcalli
19 13041 Hueguahuala de Juárez			43 13072 Tlanalapa	58 15025 Chalco
20 13050 Progreso de Obregón			44 13075 Sotoluca	59 10020 Chautla
21 13052 San Agustín Tlaxiaca			45 13075 Sotoluca	60 15030 Chicolapan
22 13054 San Salvador			46 13082 Zapotlán de Juárez	61 15030 Chincumucac
23 13055 Santiago de Anaya				62 16031 Chimalhuacán
24 13058 Tepehuacán				63 15035 Ecatepec
25 13064 Tepexi del Río de Ocampo				64 15035 Huehuetlaca
26 13054 Tepetitlán				65 15038 Ixmiquilpan
27 13065 Tepicapan				66 15039 Ixtapaluca
28 13057 Tezontepac de Aldama				67 15044 Jalisco
29 13070 Tlaxiupulpan				68 15046 Jaltzingo
30 13074 Tlaxiucapan				69 15051 Melchor Ocampo
31 13076 Tula de Allende				70 15057 Nauhcapulcan de Juárez
				71 15058 Nezahualcoyotl
				72 15059 Neotalpan
				73 15060 Nicolás Romero
				74 15061 Nagapetepac
				75 15068 Chumba
				76 15068 Papalotla
				77 15070 La Paz
				78 15079 San Martín de las Peñas
				79 15081 Huixquilucan
				80 15081 Teacámac
				81 15081 Tenamtlán
				82 15084 Tenexcapulcan
				83 15089 Tenexcapulcan de Ane
				84 15091 Tepehualtlan
				85 15092 Tezotihuacán
				86 15093 Tepetitlanotoc
				87 15095 Tepetitlán
				88 15099 Texcoco
				89 15100 Tezoyuca
				90 15101 Tlaxmalancan
				91 15104 Tlaxiupulpan de Buz
				92 15108 Tlaxiupac
				93 15109 Tultitlan
				94 15120 Zumpango
				95 15122 V. Chalco Solidaridad



Simultáneamente a este procedimiento conceptual (geográfico-político), el equipo de trabajo técnico emprendió con los usuarios identificados en su base de datos "... una verdadera labor titánica, porque fue hacer primero labor de convencimiento, de resaltar la importancia de su participación; convencerlos de alguna manera de que esto va en serio, que no es un programa sexenal más..."¹⁶ La iniciativa provino claramente de los funcionarios federales, no de los usuarios.¹⁷

La bióloga Laura González, integrante del grupo técnico del consejo de cuenca, describía la baja respuesta de los usuarios industriales:

Para el Distrito Federal se tiene un padrón de aproximadamente 150 usuarios registrados. Se mandaron 150 invitaciones para las reuniones de información y tuvimos una respuesta de alrededor de 50 empresas, nada más. Esto, en algún momento, ocasionó dudas muy fuertes en cuanto a la representatividad, precisamente. Nos preguntábamos si valía la pena continuar con el proceso cuando no tenías 50 por ciento + 1, como se maneja en la polaca, para que pudieras hablar de que tienes a la mayoría de tus usuarios y continuar tranquilamente con el proceso. Esto parece ser un patrón que se repite en todo el país: es difícil que a las primeras de cambio todo mundo te dé una respuesta positiva.¹⁸

Los temas del consejo no necesariamente reflejan los intereses inmediatos del usuario

En este punto, los organizadores se plantearon una pregunta: ¿Cómo distinguir cuando un problema puede incluirse en la agenda del consejo de cuenca y cuando un problema es materia administrativa de la CNA? Por ejemplo, en las reuniones de información, el

¹⁶ Entrevista con ingeniero Jaimes, 1999, p. 2.

¹⁷ *Idem.*

¹⁸ *Idem.*

grupo técnico descubrió que la principal preocupación de los usuarios industriales es la falta de eficiencia de la CNA en la autorización, control y clausura de pozos concesionados. Este es un problema que inquieta a los usuarios industriales, pero según los miembros del grupo s, no es materia de consejo de cuenca, sino que se trata de un problema que debe resolverse directamente entre cada usuario y la institución. Lo mismo sucede para los trámites burocráticos de regularización de aprovechamientos o de descargas. "El consejo de cuenca pretende mucho más. Pretende que se vean problemas a nivel más global; a nivel de gestión por cuenca, no quejas sobre si la CNA cobra mucho por el agua".¹⁹

De esta manera, el grupo de trabajo técnico funcionó en su inicio como "ventanilla itinerante", es decir, que recogió todas las quejas e inquietudes dispersas de los usuarios a los que invitó a participar. En este proceso, los miembros del grupo de trabajo técnico tenían que "...ir haciendo una separación de lo que realmente es materia de consejo y lo que es un problema administrativo usuario-CNA".²⁰

Organización de los comités por tipo de uso

En cada parte de los cuatro estados involucrados en la cuenca del valle de México, el grupo de trabajo técnico empezó a organizar comités por usos de agua. Cada estado tenía una composición de usos prioritarios diferente. Por ejemplo, en Tlaxcala sólo se organizaron tres comités, ya que fueron identificados como los tres usos más importantes el industrial, agrícola y público-urbano. En contraste, en Hidalgo se identificaron los seis usos y por consiguiente se crearon seis comités de uso; en el Distrito Federal se crearon tres comités y en el Estado de México, cinco. Una vez que cada parte de los estados tuvo organizados sus respectivos comi-

¹⁹ *Ibidem*, p. 4.

²⁰ *Idem*.

tés de usos prioritarios de agua, en cada uno de ellos, los usuarios reunidos eligieron a un representante. Posteriormente, el grupo de trabajo técnico convocó a los representantes por tipo de uso, es decir, reunió a los representantes de uso agrícola de los cuatro estados y creó el comité regional de uso agrícola. Lo mismo hizo para cada uno de los seis usos prioritarios, sumando a los representantes de cada estado en un solo comité regional de uso industrial, otro de uso público-urbano, y así sucesivamente.

La siguiente fase fue que los miembros de cada comité regional por tipo de uso eligiera a un representante. Por ejemplo, los representantes de uso público-urbano de los cuatro estados, integrados ya en el comité regional de uso público-urbano, eligieron a uno de entre ellos como representante único que sería el vocal del uso público-urbano. De la misma manera, cada comité regional nombró a su respectivo vocal. Los seis vocales así electos constituyeron la Asamblea de Usuarios (véase diagrama). Para el grupo de trabajo técnico, los procedimientos de elección de los vocales fueron una tarea muy delicada, ya que cada uno de ellos tiene legalmente el mismo derecho de voz y de voto que un gobernador o que el director de la CNA al momento de tomar decisiones en el consejo de cuenca.

¿Por qué resaltamos mucho el papel del vocal? Porque cuando el consejo de cuenca se reúna en pleno, cuando estén los gobernadores de los estados, cuando esté el director general de la CNA, cada vocal va a traer tras de sí trescientos o cuatrocientos usuarios... Todos ellos van a tener la misma jerarquía al momento de votar por algún programa, al momento de decidir cómo se va a repartir el agua, qué acciones de saneamiento se tienen que realizar, etcétera. Esto es importante, porque a lo mejor los gobernadores votan por algo sobre lo que los vocales no están muy convencidos. Entonces ellos pueden votar en contra y su voto tiene el mismo peso. En caso de que hubiera un empate, el director de la CNA tiene voto de calidad.²⁴

²⁴Entrevista con la bióloga González, 1999, p. 2.

La extensión geográfica como fuente de dificultades organizativas

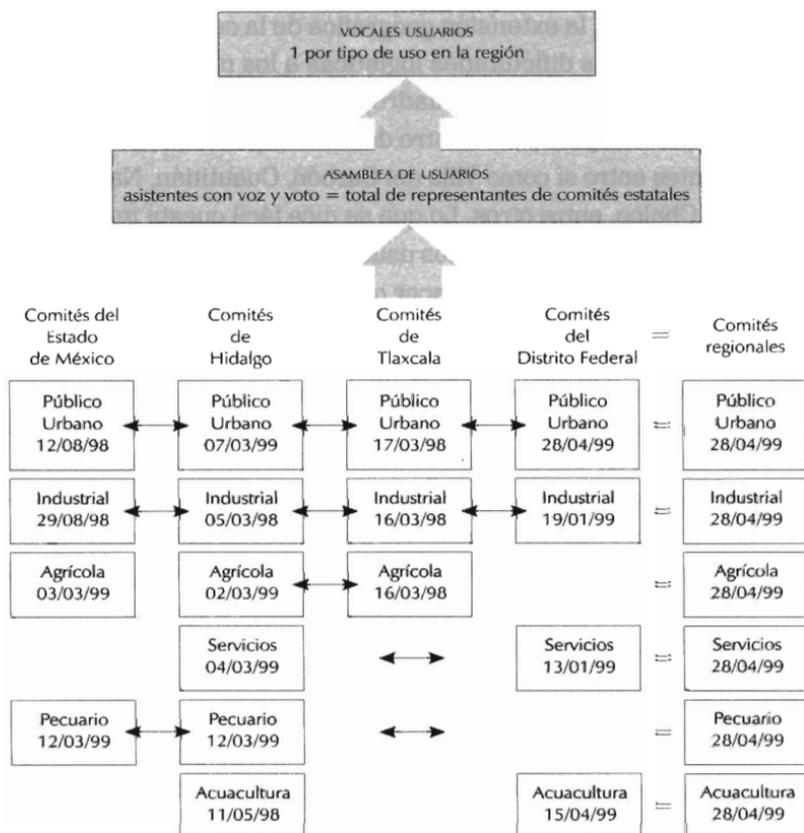
Parece tarea sencilla, la organización de los comités por tipo de uso, sin embargo, la extensión geográfica de la cuenca hidrológica planteaba algunas dificultades logísticas a los miembros del grupo de trabajo técnico (véase cuadro). Por ejemplo, el caso del Estado de México comprendido dentro de la cuenca incluía municipios tan distantes entre sí como Villa del Carbón, Cuautitlán, Naucalpan, Texcoco, Chalco, entre otros. Lo que se dice fácil cuesta mucho trabajo: llegar hasta donde están los usuarios, convocarlos a las reuniones informativas, reunirlos y hacer que elijan un representante.

En el caso de Tlaxcala tenemos solamente cuatro municipios participantes en nuestro consejo, y están muy cerquita uno del otro. Están en un área muy homogénea, muy compactita. Si las pláticas empezaron en enero con estos amigos, para marzo ya teníamos los comités perfectamente conformados. Pensando en que todo iba a ser tan sencillo y que la respuesta iba a ser positiva, se hicieron planes como para tener lista la Asamblea de Usuarios para junio del año pasado. Un año más tarde apenas la echamos a andar porque nos faltó el *feeling* de la cuestión social.

El caso del Estado de México es muy distinto. Tienes por acá municipios que ya ni siquiera entran en la cuenca del valle de México, sino en la del Tula. Además con necesidades muy distintas de las que podrías encontrar en Naucalpan, Cuautitlán o en Chalco. Incluso a la hora de convocar a una reunión del comité estatal de uso agrícola del Estado de México, si le pides a gente de Villa del Carbón que vaya a una reunión a Ixtapaluca, te van a mandar al diablo, o viceversa. Entonces hubo la necesidad de ir modificando la manera de hacer las cosas, de acuerdo con la problemática que se nos iba planteando en cada zona y cada estado. Por ejemplo, para el comité de uso agrícola del Estado de México, hubo necesidad de dividir el territorio en cinco subregiones o cinco subcomités: la zona de Ixtapaluca-Chalco, la de Texcoco-Atengo, la de Cuautitlán, la de San Juan

Estructura de la Asamblea de Usuarios del ccvm

Estructura de la Asamblea de Usuarios
instalada el 28 de abril de 1999



Fuente: Consejo de Cuenca del Valle de México, 2003. <http://www.ccv.org.mx>

Municipios que conforman el Consejo de Cuenca del Valle de México

Subregión Hidrológica del Río Tula

Estado de Hidalgo

24 municipios

762,895 habitantes

Actopan	Chilcuautla	Tasquillo
Ajacuba	Francisco I. Madero	Tepeji del Río de Ocampo
Alfajayucan	Ixmiquilpan	Tepetitlán
Arenal, El	Mixquiahuala de Juárez	Tetepango
Atitalaquia	Progreso de Obregón	Tezontepec de Aldama
Atotonilco de Tula	San Agustín Tlaxiaca	Tlahuelilpan
Cardonal	San Salvador	Tlaxcoapan
Chapantongo	Santiago de Anaya	Tula de Allende

Estado de México

7 municipios

161,070 habitantes

Apaxco	Morelos	Tequixquiac
Chapa de Mota	Soyaniquilpan de Juárez	Villa del Carbón
Hueyoptla		

Subregión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México

Estado de Tlaxcala

4 municipios

50,369 habitantes

Calpulalpan	Nanacamilpa de Mariano Arista
Sanctorum de Lázaro Cárdenas	Benito Juárez

Distrito Federal

16 delegaciones

8'489,007 habitantes

Álvaro Obregón	Gustavo A. Madero	Milpa Alta
Azcapotzalco	Iztacalco	Tláhuac
Benito Juárez	Iztapalapa	Tlalpan
Coyoacán	Magdalena Contreras	Venustiano Carranza
Cuajimalpa de Morelos	Miguel Hidalgo	Xochimilco
Cuauhtémoc		

Subregión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México

Estado de Hidalgo

15 municipios

497,781 habitantes

Almoloya	Mineral del Monte	Tlanalapa
Apan	Pachuca de Soto	Villa de Tezontepec
Emiliano Zapata	Singuilucan	Zapotlán de Juárez
Epazoyucan	Tepeapulco	Zempoala
Mineral de la Reforma	Tizayuca	Tolcayuca

(Continuación)

Estado de México

49 municipios

8'575197 habitantes

Acolman	Huehuetoca	Tecámac
Amecameca	Huixquilucan	Temamatla
Atenco	Isidro Fabela	Temascalapa
Atizapán de Zaragoza	Ixtapaluca	Tenango del Aire
Axapusco	Jaltenco	Teoloyucan
Ayapango	Jilotzingo	Teotihuacán
Chalco	Melchor Ocampo	Tepetlaoxtoc
Chiautla	Naucalpan de Juárez	Tepotzotlán
Chicoloapan	Nezahualcóyotl	Texcoco
Chiconcuac	Nextlalpan	Tezoyuca
Chimalhuacán	Nicolás Romero	Tlalmanalco
Coacalco	Nopaltepec	Tlalnepantla de Baz
Cocotitlán	Otumba	Tultepec
Coyotepec	Papalotla	Tultitlán
Cuautitlán	Paz, La	V. Chalco Solidaridad
Cuautitlán Izcalli	San Martín de las Pirámides	Zumpango
Ecatepec		

Inicialmente estaba incluido el estado de Puebla con un solo municipio:

Chignahuapan

Fuente: Consejo de Cuenca del Valle de México, Gerencia Regional de Aguas del Valle de México, CNA, 1999.

Teotihuacán, y la zona de Zumpango. Luego de haber conformado los subcomités y de que éstos eligieran a sus representantes, ya era más fácil juntar a cinco personas que al resto de la gente. Obviamente que era importante que cada individuo estuviera consciente de que su representante fulanito iba a reunirse con los representantes de otras zonas del estado de México. Les decíamos: "Necesitamos que ustedes avalen o le den el visto bueno a su representante para que lleve el voto para poder promoverse él como representante estatal. ¿Ustedes están o no de acuerdo?" Así es como se ha tenido que hacer con esta cantidad impresionante de gente para poder decir que realmente se está representando la voluntad de los integrantes del comité, no voy a decir que de todos los usuarios porque todavía no los tenemos incluidos a todos en el comité. La respuesta no fue 100 por ciento favorable, pero la idea es que a todos se les invite y que todos estén enterados y que se vayan integrando conforme vaya habiendo

conciencia de la importancia que tiene unirse a todo esto. En algún momento podremos decir que la voz de un representante estatal lleva realmente el reflejo de todos los usuarios de su tipo de uso en el estado respectivo. Esa es la idea.²²

Problemas de representatividad, dudas y ajustes

El grupo de trabajo técnico comenzó a percatarse de que su esquema de representatividad estaba ocasionando un doble voto por parte de algunos organismos operadores. ¿Por qué? En el caso del Distrito Federal está muy claro. Para el Distrito Federal, el representante del uso público-urbano es la DGCCH, ya que es el único usuario de aguas nacionales de la CNA. Pero no es cualquier usuario, sino un megausuario, que a su vez distribuye el agua a sus usuarios múltiples, que van desde agrícolas, industriales hasta domésticos. Entonces, para el Distrito Federal ni siquiera hay comité de uso público-urbano, ya que la DGCCH es el único usuario.²³ Al mismo tiempo, en su condición de Distrito Federal (en el grupo de gobiernos de estado), el DDF envía como su representante a la DGCCH. Esto ocasiona que ese representante tenga derecho a doble voto. Este caso se repite no sólo en la cuenca del valle de México, sino en otras cuencas del país donde el gobierno del estado envía como su representante al organismo operador, que a su vez es usuario de aguas nacionales.

El hecho de que el representante de los millones de usuarios que habitan el Distrito Federal sea el director de la DGCCH, plantea

²² Entrevista con la bióloga González, 1999, p. 2.

²³ Por lo que respecta a los títulos de uso de aguas nacionales para uso público-urbano, tenemos una diferencia interesante al seno del consejo de cuenca: Mientras que para el Estado de México e Hidalgo, la CNA otorgó títulos de concesión a los organismos operadores descentralizados; el título de usuario, en el estado de Tlaxcala, fue otorgado a la presidencia municipal; y en el caso del Distrito Federal es la CNA la que entrega el agua en bloque al Departamento del Distrito Federal. Entrevista con el ingeniero Jaimes, 1999, p. 3.

algunas dudas a los propios organizadores del comité de uso público-urbano.²⁴ Al grado de que entre ellos surgen propuestas como la de que

... la DGCOH al igual que cualquier otro organismo operador que haya quedado como representante estatal pudiera tener contacto, a su vez, con sus usuarios. Para poder tener realmente una representatividad tendría por lo menos que comentar o dar a conocer a sus usuarios qué es lo que se está haciendo en materia de consejo de cuenca en la ciudad. Entonces ya estarías hablando de que el voto de la DGCOH, como usuario, tiene por lo menos el respaldo de los propios usuarios de la DGCOH.²⁵

Ese sería el voto de la DGCOH como usuario público-urbano. Ahora bien, el voto del Distrito Federal como gobierno, debería tener una visión integral, es decir, tendría que incluir criterios de sus demás secretarías (por ejemplo, de Desarrollo Urbano, de Medio Ambiente...) "Entonces, el voto del Distrito Federal como gobierno sería integral y habría una diferencia con su voto de organismo operador (usuario público-urbano). Así, sería perfectamente justificable que hubiera dos votos; pero estas son cosas que se van a tener que ir puliendo con el tiempo."²⁶

El trabajo de representación simbólica es un trabajo que requiere de mucha reflexión y creatividad. Además es un proceso iterativo, es decir, de cometer errores de los que se aprende y en

²⁴ El representante de uso agrícola hace suponer que en él se encuentra unificado el pensamiento y los intereses hidráulicos de una serie de agricultores diversos en la región. El representante del uso industrial, produce y es producido por la idea de que todos los industriales utilizan el agua aproximadamente de la misma manera y su perspectiva es aproximadamente una. El representante de los usos domésticos-urbanos difícilmente puede hacernos creer que es representativo de las prácticas e intereses de centenares de miles de unidades domésticas urbanas.

²⁵ Entrevista con la bióloga González, 1999, p. 3.

²⁶ *Idem*.

una segunda oportunidad se evitan. Expresión como “hacer ajustes sobre la marcha” en el sistema de representación del consejo de cuenca, es común y expresa la necesidad de una creatividad constante “...porque te enfrentas con muchas cosas que ningún libro te enseña o te dice cómo solucionarlas”.²⁷

Ceder la iniciativa a los usuarios

Bueno, ya después de conformar y haber cumplido con todo el protocolo en cuanto a la conformación de esta estructura (ya tenemos comités estatales por tipo de uso, comités regionales por tipo de uso y una Asamblea de Usuarios), empieza la chamba de a de veras: Primero hacerles sentir a los usuarios que esta organización les pertenece, que no es la CNA que me llama a una reunión, sino que es una estructura propia.²⁸

La intención del grupo de trabajo técnico es que los propios miembros de la Asamblea de Usuarios tengan iniciativa y generen una dinámica propia de reuniones y propuestas.²⁹ “Esto es un intento muy desgastante y muy fuerte. Y es bastante difícil que los usuarios lo entiendan de esta manera porque estamos muy

²⁷ *Idem.*

²⁸ *Idem.*

²⁹ Aunque no se refiere directamente al Consejo de Cuenca del Valle de México, considero de interés para el lector reproducir a pie de página el comentario del licenciado Vicente Guerrero Reynoso, que comenta sobre el presente capítulo: “Mientras el gobierno no dedique los recursos económicos necesarios para promover esta participación social, todo será vano. En una ocasión un usuario comentó que mientras los funcionarios asisten a estas reuniones como parte de su trabajo y además les pagan los gastos para acudir, los usuarios tenían que pedir permiso en sus trabajos para faltar y poder asistir a estas reuniones. Además tenían que pagar sus gastos de traslado, alimentación, etcétera... He mencionado que los Consejos de Cuenca son más virtuales que reales y que todavía están muy lejos de que realmente sean órganos de representación. Para los gerentes regionales de la CNA, el participar y liderar estos consejos es una de las muchas responsabilidades que tienen, por lo que no le pueden dedicar todo el tiempo que se requiere.”

acostumbrados a que papá-gobierno nos resuelve todo, y a que, si finalmente las cosas salen mal, se le puede echar la culpa de todo al gobierno.”³⁰

Un trabajo simbólico organizativo fundador

Como hemos podido apreciar en esta narración, el proceso organizativo del Consejo de Cuenca del Valle de México se enfrentó continuamente a problemas de representación:

- a) Sin haber cambiado el perímetro de la cuenca hidrológica, se retiró un estado que había comenzado a participar.
- b) La delimitación misma de la cuenca presenta algunos problemas de orden representacional: el consejo de cuenca comprende a la cuenca del valle de México y la de Tula por encontrarse vinculadas por la salida artificial que expulsa las aguas negras de la ciudad de México; sin embargo, ese criterio de interconexión no se aplica al valle del Lerma y del Cutzamala de donde se “importa” agua para la ciudad capital.
- c) El retiro de voto de las secretarías de Estado, deja al esquema sin la representación “integral” del gobierno.
- d) El doble voto del organismo operador, ya que representa al DDF y al mismo tiempo es el representante del uso público urbano.
- e) La distinción entre los intereses y demandas apremiantes de los usuarios y la agenda de la cuenca.
- f) Las dudas sobre la representatividad, al no tener un criterio instituido tal como el quórum.
- g) Las subdivisiones no hidrológicas de la cuenca, con el fin de resolver un problema de distancias y de logística.
- h) El trabajo de convencimiento de los usuarios y de hacerles sentir que este nuevo sistema de representación es suyo, a pesar de que la iniciativa no nació de ellos.

Mediante este ejemplo, hemos querido mostrar que, entre el instante en el que se promulga una ley que promueve la creación

³⁰ Entrevista con la bióloga González, 1999, p. 4.

de consejos de cuenca, y el instante en el que éstos empiezan a funcionar, hay un proceso simbólico-organizativo que muchas veces no se valora en su justa dimensión. Es un error obviar el inmenso trabajo representacional, creativo, y suponer que basta con promulgar el cambio de visión para que ésta se vuelva realidad.

La literatura prescriptiva que promueve la participación social en el sector agua ha crecido enormemente durante la década de los noventa. Sin embargo, aunque aporta herramientas cognitivas y de acción, no debe hacernos olvidar que es fundamental conocer las culturas del agua existentes.³¹ Saber las consignas de la nueva visión mundial del sector agua sólo es la mitad del camino. La otra mitad está en el estudio de las prácticas y representaciones sociales "tradicionales" vigentes. Ambas visiones tienen que retroalimentarse para dar nacimiento a una nueva cultura del agua verdaderamente sustentable.

REFLEXIONES PROPOSITIVAS

Quizá lo fundamental del nuevo paradigma del sector agua sea que, por primera vez a nivel global, se anticipa una crisis hídrica cuya solución no está en el progreso tecnológico sino en el cambio social.³² El problema al que nos enfrentamos todas las sociedades del mundo es de saber si seremos o no capaces de cambiar nuestro modelo de desarrollo antes de que sea demasiado tarde.

Hemos pasado el punto de no retorno en la visión sobre la problemática hídrica en el mundo. Lo que aún está lejos de haberse transformado en la misma medida son las prácticas sociales y gubernamentales. Modificarlas es una tarea decisiva para México y el mundo en los próximos 25 años. Esto implica un proceso de

³¹ Cfr. Gayer, 2000; GWP, Toolbox, 2002.

³² Incluso quienes cuestionan la confiabilidad de los pronósticos sobre una posible crisis hídrica de grandes proporciones, están de acuerdo con que deben cambiarse las actuales prácticas sociales de manejo del agua. Cfr. Biswas, 2000.

socialización de largo aliento, de asimilación cultural de significados así como de innovación adaptativa.

El cambio de paradigma implica la expansión de los criterios y de las percepciones con las que hasta ahora se han diseñado las políticas hidráulicas. Durante la época de oro de las grandes presas y acueductos, el conocimiento de los ingenieros y de los políticos respondía a las necesidades de una sociedad que requería infraestructura e incremento de los volúmenes de agua. La situación contemporánea exige, además, de un marco conceptual y de acción mucho más amplio, en el que la sociedad civil, las empresas, las universidades, los poderes locales, los movimientos sociales, puedan coadyuvar al trabajo simbólico representacional de construcción de nuevos marcos institucionales.

Sin embargo, sería un error creer que el cambio de paradigma ocurrirá automáticamente gracias a la puntual incorporación de la nueva terminología sustentabilista en los documentos oficiales. Así como el paradigma de las grandes obras hidráulicas fue posible gracias a la convergencia de recursos económicos, tecnológicos, humanos, simbólicos, etcétera, el nuevo paradigma necesita de una enorme inversión en todo tipo de recursos para lograr la tarea no menos "titánica" de cambiar las mentalidades y las prácticas sociales.

BIBLIOGRAFÍA

- ABOTTES, L. (1998). *El agua de la nación. Una historia política de México (1888-1946)*, CIESAS, México.
- AZPIROZ, M.E. (1988). *El campo en un México moderno*, SARH, México.
- BISWAS, A.K. (2000). "Crisis de los recursos hídricos: una perspectiva global para el siglo XXI", *Memoria*, núm. 134, abril, pp. 31-34.
- BOURDIEU, P. (1994). *Raisons pratiques*, Seuil, París.
- COSGROVE, W. y F. Rijsberman (ed.) (2000). *World Water Vision. Making water everybody's business*, Earthscan, Londres.

- DOUGLAS, M. (1999). *Comment pensent les institutions*, La Découverte, París.
- DUCROUX, A.M. (2002). *Les nouveaux utopistes du développement durable*, Autrement, París.
- ELIAS, N. (1973). *La civilisation des mœurs*, Calman-Levy, París.
- GAYER, J. (2000). *Participatory processes in water management*, UNESCO, París.
- Global Water Partnership. Toolbox, Policy guidance and operational tools* (2002). GWP, Estocolmo.
- GUERRERO VILLALOBOS, G; A. Moreno y H. Garduño (eds.) (1982). El sistema hidráulico del Distrito Federal: un servicio público en transición, DDF-DGCOH, México.
- ROSANVALLON, Pierre (1998). *Le peuple introuvable*, Gallimard, París.
- SOLANES, M. y F. González Villarreal (1999). *The Dublin Principles for Water as reflected in a comparative assessment of institutional and legal arrangements for Integrated Water Resources Management*, GWP, Estocolmo.
- TORTAJADA, C. (2000). *Environmental sustainability of water management in Mexico*, TWCWM, México.
- VV.AA. (2000). *La gestion intégrée des ressources en eau*, Partenariat Mondial Pour l'eau, Estocolmo.
- VIEILLARD COFFRE, S. (2001). "Gestion de l'eau et bassin-versant", *Hérodote* núm. 102, Géopolitique de l'eau, 3er. trimestre, pp. 139-156.

La participación de organizaciones civiles de desarrollo en la solución de la problemática del agua: el caso Agua para Siempre

Raúl Hernández Garcíadiego
y Gisela Herrerías Guerra*

INTRODUCCIÓN

EN EL presente capítulo presentamos una reflexión sobre el programa Agua para Siempre, como ejemplo de una intervención exitosa de promoción del desarrollo regional sustentable impulsada por una organización civil de desarrollo, llamada Alternativas y Procesos de Participación Social, A.C., más conocida en su forma abreviada de Alternativas. Para ello, presentaremos un resumen del planteamiento del programa y a partir de allí resaltaremos algunos de sus principales componentes.

El personal de Alternativas inició su trabajo en 1980 en la región sureste de la República Mexicana, específicamente en la región Mixteca baja, ubicada al norte del nudo Mixteco, en el cual se unen la Sierra Madre Oriental y la Occidental, que la aíslan de la humedad costera, lo cual origina su aridez característica y la rica vegetación desértica que la caracteriza.

Precisamente por la escasez de agua, en esta región se desarrollaron los primeros sistemas de captación y aprovechamiento de agua de lluvia, originando la agricultura de irrigación en Mesoamérica. En esta región también se sembraron y desarrollaron cultivos como el maíz, frijol, chile, el sorprendente amaranto, la cala-

* Alternativas y Procesos de Participación Social, A.C.

baza, y otras muchas especies comestibles que han constituido la base de la alimentación mexicana desde tiempos prehispánicos y que hoy hemos compartido con el resto de la humanidad.

En esta región se han acumulado 2,750 años de desarrollo tecnológico y organización social desde que los antepasados indígenas inventaron la agricultura de riego en Mesoamérica, al construir la monumental presa de Purrón en la frontera que une a los estados de Puebla y Oaxaca y posteriormente la impresionante red de canales fosilizados que cubrieron el valle, complementada posteriormente con la red de minería hídrica que constituyeron las galerías filtrantes durante la Colonia.

¿Qué hubiera sido de esta región sin sus galerías filtrantes, sin los *tecuates* y sin los *cuaxuxtles*?, ¿y sin los famosos manantiales con aguas minerales ni sus embotelladoras?, ¿o sin sus famosos hoteles y balnearios?, ¿o sin las granjas? La historia de esta región es la historia de la relación de la población con el agua y con su medio ambiente. Sin embargo, a pesar de esta gran ventaja histórica, la velocidad con que crece la problemática del agua está agravando rápidamente el problema.

La riqueza hidroagroecológica de esta región es impresionante, pero insuficientemente conocida, por lo que Alternativas inauguró en 1997 el primer museo especializado en agua, llamado Casa del Agua.

PLANTEAMIENTO DEL PROGRAMA AGUA PARA SIEMPRE

En 1980, comenzó un proyecto de desarrollo en la semiárida región mixteca poblana que pretende generar procesos de autodesarrollo sustentable de familias y comunidades campesinas marginadas a partir de un trabajo de promoción y organización popular cimentado en una metodología esencialmente educativa.

Desde el inicio fue evidente que el principal problema de la región es la falta de agua, al igual que en gran parte de nuestro

país y del resto del mundo. Cualquier actividad de desarrollo rural requiere de agua para su realización, ya sea agrícola, ganadera, ecoturística, industrial o de servicios: sin agua no puede haber desarrollo. Para enfrentar esta escasez, muchos grupos campesinos solicitaron apoyo para perforar pozos profundos. Se decidió no impulsar la perforación de pozos por varias razones de carácter ecológico, económico y legal. Obtener más agua perforando pozos es como introducir más popotes al mismo vaso; tendremos más agua en el corto plazo, pero se acabará más rápidamente, por lo que el problema –en lugar de resolverse– se agravará en el futuro.

Ante la magnitud del problema, en 1985 se realizó una importante investigación que buscaba otras alternativas para dotar de agua a estos pueblos. Se analizó la lucha por el agua desde una perspectiva histórica analizando la interrelación de tres factores: la ecología regional, la tecnología utilizada en diversos periodos históricos, y la organización social que se ha generado para operarla.

En cada periodo, los pobladores se han organizado en diferentes formas y han utilizado diversas tecnologías para aprovecharla del mejor modo posible. Sin embargo, el problema tiende a agravarse debido a tres factores principales: el incremento de la población, el inadecuado manejo de los recursos naturales de la región, y el acceso desigual al agua disponible, concentrada injustamente en pocas personas y grupos de poder.

La tendencia de abatimiento de los mantos acuíferos presagia un panorama catastrófico para el futuro cercano, mientras millones de metros cúbicos de agua de lluvia se desperdician cada año al correr por las barrancas sin dejar ningún beneficio, y causando serios daños a su paso.

Los habitantes de la región han talado bosques para utilizarlos en su vivienda, como combustible, para venta de madera y para sembrar maíz. Esta tala de subsistencia, se ha visto agravada por la inmoderada tala comercial. Las labores de desmonte de

la vegetación natural para utilización agrícola de la tierra constituyen una gran pérdida de ejemplares de cientos de años de antigüedad y una amenaza a la biodiversidad. Adicionalmente, el sobrepastoreo ha provocado que la vegetación no se regenere.

La acción combinada de la deforestación y el sobrepastoreo han hecho desaparecer la capa de vegetación natural, provocando que el agua de lluvia no se infiltre ya hacia el subsuelo para recargar los mantos acuíferos, sino que escurra superficialmente por la pendiente a velocidad creciente, arrastrando el suelo descubierto hasta dejar solamente tepetate o piedras estériles. El proceso de erosión va escarbando barrancas en donde antes había bosques. Valle abajo, donde se encuentran tierras propias para el aprovechamiento agrícola, se perforan pozos para extraer agua y convertirlas en tierras de riego. La conjunción de la erosión de los montes y la sobreexplotación por extracción provoca un rápido descenso en los niveles de los mantos acuíferos.

Ante la escasez del recurso hídrico, se hace atractiva la construcción de bordos o represas para embalsar el agua, pero además del problema del costo, las presas tienen una vida limitada debido a la gran cantidad de azolve que llevan las aguas, que inutiliza en pocos años la enorme inversión realizada.

Por fortuna, los campesinos de la región no han perdido aún totalmente su vasta cultura hidráulica tradicional. Los resultados de la investigación llevaron a la conclusión de que una solución adecuada sería emprender un programa de regeneración de barrancas y cuencas. Con este fundamento, en 1988 nació el programa Agua para Siempre.

PRINCIPALES ELEMENTOS DEL PROGRAMA AGUA PARA SIEMPRE

Como fruto del proceso de desarrollo regional en beneficio de la población rural marginada iniciado en 1980, y buscando dar res-

puesta a la principal necesidad de la región, en 1988 nació el programa de regeneración ecológica de cuencas denominado Agua para Siempre, inspirado en esta larga cultura hidrológica regional y reforzado con los avances de la ciencia y la tecnología modernas, en el cual han participado y colaborado miles de sus habitantes.

El programa Agua para Siempre representa un interesante caso de estudio a nivel mundial, tanto por los elementos concretos que integra en un modelo para impulsar el desarrollo regional de un modo sustentable como por los visibles logros alcanzados hasta esta fecha. A lo largo de más de dos décadas se ha desarrollado una metodología que demuestra que sí es posible revertir un proceso de deterioro ecológico a una escala regional significativa.

En resumen, podemos decir que el método de regeneración propone un manejo integral de los recursos naturales disponibles para resolver el problema, corrigiendo sus causas reales y más profundas y no solamente atendiendo a los efectos visibles, más inmediatos y aparentemente más urgentes. El ciclo de regeneración de cuencas es exactamente opuesto al proceso de deforestación. El tratamiento inicia en las partes altas de las cuencas, en los montes y cerros, en donde el agua de lluvia se empieza a juntar para producir pequeñas corrientes. La clave principal es impedir que el agua tome velocidad durante su trayectoria de descenso.

Disponer de agua, no sólo cambia las condiciones físicas de la vida de la población, sino que alimenta su espíritu con una nueva esperanza generada por el nuevo horizonte de nuevas posibilidades que se le abren.

Ahora bien, ¿cuáles son los principales elementos del programa?

1. Enfoque antropocéntrico. El fundamento filosófico de la metodología está centrado en la persona, lo cual la orienta hacia

el máximo desarrollo de los valores y capacidades humanas de los habitantes.

2. Enfoque educativo como método. El antropocentrismo como finalidad privilegia la educación como enfoque rector del impulso de todas las actividades, para propiciar la evolución de la conciencia individual desarrollando nuevos conocimientos, habilidades, actitudes y valores para impulsar un proceso de desarrollo social. Este enfoque educativo no se refiere a la educación formal escolarizada ni a un proceso de transmisión unidireccional de información hacia los campesinos por parte de un promotor-educador, como criticara Paulo Freire de manera contundente. El enfoque educativo de una metodología de desarrollo promueve la participación de la población junto con el equipo promotor desde el proceso mismo de investigación para la detección de necesidades, su análisis y jerarquización para posteriormente definir las líneas de investigación que orienten la búsqueda de soluciones adecuadas y su posterior instrumentación. Por ello, no solamente se trata de un proceso educativo como desarrollo intelectual o cognoscitivo, sino que requiere también de la formación de actitudes y valores que favorezcan la organización y la cooperación para trabajar en pro de la solución de los problemas. Este planteamiento exige una atención cercana y una mentalidad abierta de parte de la institución promotora para poder comprender la cultura local, sus enfoques y costumbres.

3. Cumplimiento de los principios de justicia. En la selección de la población destinataria se privilegia a los sectores, pueblos y familias más pobres y marginadas, especialmente los de cultura indígena. Igualmente se cuida que el planteamiento de las actividades incluyan un enfoque de género, que en el caso del agua es especialmente importante por ser las mujeres y niñas las encargadas tradicionalmente de obtener el agua necesaria para la casa. En esta aproximación se evitan las tentaciones asistencialistas que frecuentemente deforman programas muy bien inten-

cionados; se parte en cambio de una voluntad de ofrecer apoyo a aquellas familias, grupos y pueblos que estén dispuestos a trabajar y comprometerse a transformar las causas que los mantienen en la pobreza y marginación. De este modo, no se les apoya porque son pobres, sino principalmente porque están luchando por salir de la pobreza, lo cual logra un efecto dignificador de las personas participantes que reciben el apoyo solidario y subsidiario de la institución. El principio de inclusión de minorías desfavorecidas exige no solamente su atención como beneficiarios de las acciones, sino también la incorporación dentro del equipo institucional de personas con discapacidad que no encuentran oportunidades de empleo en otras instituciones, y personas como las mujeres e indígenas que suelen ser discriminados laboralmente. Esta es una respuesta ética para cumplir el primer principio de la justicia: garantizar las condiciones mínimas de vida que permitan la comprensión, disfrute y ejercicio de un conjunto de libertades básicas semejantes para todos. El cumplimiento de los principios de justicia atiende la satisfacción de las necesidades básicas de los menos favorecidos y de allí se extienden hacia otros sectores mejor situados en la escala social. El efecto del programa se extiende también como norma de justicia hacia las futuras generaciones, al asegurarles un acceso equitativo a los recursos naturales de los cuales dispone la generación actual.

4. Interdisciplinariedad y trabajo en equipo. La complejidad de factores involucrados para el impulso al proceso de desarrollo, exige un trabajo en equipo realmente interdisciplinario, que armonice e integre sinérgicamente los enfoques y aportaciones de muy diversas ciencias y técnicas: ingenierías, biológicas, sociales, humanistas, económicas y empresariales, lo cual es mucho más complejo que la simple contratación de personas de una diversidad de disciplinas para trabajar dentro de una institución en distintos departamentos especializados. En este caso resalta que el cimiento filosófico, metodológico y financiero del programa no

hubiera tenido los resultados que se han alcanzado hasta hoy de no ser por todas las personas que día a día han aportado su esfuerzo para llevar los beneficios de este programa a nuevas poblaciones, incluyendo albañiles, operadores, choferes, promotores, educadores, técnicos, ingenieros, contadores, administradores, personal de apoyo y directores de unidad operativa. Sin su entrega más allá de la obligación meramente laboral y contractual, así como su creatividad y talento orientados por su compromiso ético y su entrega a la población con la que han trabajado, no se hubieran alcanzado los resultados que hoy están a la vista.

5. Participación organizada de la población. Alternativas ha diseñado una estrategia para impulsar la participación armónica de múltiples sujetos sociales: familias, grupos, pueblos y municipios. Los pueblos campesinos e indígenas beneficiarios aportan parte de los materiales, mano de obra y recursos en efectivo, para contribuir al sostenimiento de sus obras y servicios, de manera que se genere un sentimiento de propiedad y responsabilidad sobre las obras realizadas.

6. Integración armónica de apoyos de fuentes muy diversas. Se ha logrado integrar la participación de actores involucrados de origen muy distinto: la población local mencionada, el apoyo de autoridades de los tres órdenes de gobierno, instituciones académicas, iglesias, empresas privadas y sociales, así como de fundaciones y organismos nacionales e internacionales. Este cúmulo de apoyos han sido gestionados, graduados y coordinados en su aplicación por Alternativas, como organización civil impulsora de este proceso de desarrollo regional.⁴ El éxito logrado en estos

⁴ Destaca la participación de fundaciones internacionales como la Ford, la Conrad N. Hilton y la Interamericana, junto con organismos multinacionales como el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y fundaciones mexicanas como Cante y la Gonzalo Río Arronte, organismos civiles como Cedetac y Cactus, el Club Rotario Tehuacán Manantiales con apoyo de clubes de otros países, de organismos de Iglesia comprometidos con los pueblos indígenas como el Fondo Basiliano de Desarrollo Humano y la Fundación Populorum Progressio. De parte

mecanismos de concertación de apoyos han permitido crecer gradualmente el territorio incorporado al programa. Pese al éxito obtenido en la gestión e inversión creciente de recursos durante los 23 años del proceso, cabe comparar que la cantidad total todavía no equivale a lo que cuesta un solo helicóptero militar, lo cual es un doble indicador: uno, el gran impacto que se logra mediante una inversión inteligente en regeneración ecológica como base para el desarrollo regional sustentable, y dos, la gran insuficiencia de recursos que se destinan a este rubro.

7. Cuencas tributarias como ámbito territorial. El enfoque de manejo integrado de cuencas tributarias ha permitido la comprensión creciente de la compleja interrelación de los factores que intervienen en los procesos ambientales, tanto los naturales como los antropogénicos.

Recientemente se ha observado una tendencia general hacia la recuperación del "enfoque de cuenca" en la planeación del desarrollo, y un número cada vez mayor de instituciones lo incorporan en sus propuestas programáticas. Sin embargo, el concepto de "cuenca" en sí mismo enfrenta una gran dificultad derivada de la gran dimensión del territorio de las cuencas de los grandes ríos, por lo que su manejo involucra la participación de múltiples y muy variados agentes. El involucramiento de varios estados, con un gran número de municipios e infinidad de pueblos provoca que rápidamente se politice su acción y se dificulte la participación de la población afectada.

del gobierno federal ha sido vital la contribución por diversos medios de organismos dependientes de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (delegaciones estatales, programas de desarrollo regional sustentable, Comisión Nacional de Agua, Comisión Nacional Forestal, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), y de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol); en el gobierno estatal de Puebla, la importante participación de la Secretaría de Finanzas y Desarrollo Social, operado de forma articulada con la Secretaría de Desarrollo Rural y la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento.

Cuando se aborda directamente el territorio de las cuencas de los grandes ríos, los expertos para hablar de ellas son los técnicos institucionales de diversas disciplinas que aportan información en los consejos de cuenca. Este nivel de administración dificulta la participación de los pueblos indígenas y campesinos, dueños de la mayor parte del territorio, ya que su nivel de escolaridad no les facilita comprender la terminología técnica utilizada y generalmente no conocen gran parte del territorio comprendido dentro de la cuenca en que se ubican, lejos de sus tierras ejidales, comunales o privadas.

Para evitar este problema, el programa Agua para Siempre se planteó la necesidad de armonizar la dimensión del territorio con el horizonte de comprensión de la población para facilitar su participación. Los conceptos de subcuenca, de cuenca tributaria y de microcuenca han sido de utilidad invaluable para su ubicación y delimitación, ya que su dimensión acotada permite ubicar la participación de los diferentes actores (municipios, pueblos, grupos y familias) en el ámbito que les resulta más propio, comprensible y adecuado. Al emprender el análisis de la problemática de una cuenca tributaria y de una microcuenca, los expertos son los habitantes campesinos e indígenas que han desarrollado su cultura en esos parajes específicos.²

8. Utilización de tecnología adecuada indígena y moderna. El programa ha logrado aprovechar y armonizar el rescate de tecnologías tradicionales tan antiguas como las que dieron origen a la agricultura en Mesoamérica, enriqueciéndolas con tecnologías modernas en campos tan diversos como la teledetección, las tecnologías de información y del sector de la construcción. Como ejemplo de la gran riqueza que ha aportado el rescate de los principios que orientaron el manejo hidroagroecológico indígena

²Véase *La cuenca tributaria como ámbito de ordenamiento territorial y de gestión de los recursos naturales*, Alternativas y Procesos de Participación Social, A.C., 2001.

prehispánico se pueden enunciar: *a)* la visión unitaria del territorio, *b)* la comprensión del medio ambiente y los microclimas regionales, *c)* la organización social unitaria y especializada, *d)* la diversidad e integración tecnológica, *e)* la diversidad de cultivos, *f)* el manejo de azolves, y *g)* el almacenamiento, conducción y utilización de aguas superficiales.³ Se trata de innovar constantemente, desarrollar, adoptar y adaptar las tecnologías que resulten más adecuadas a cada caso concreto. La utilización de la metodología de investigación-acción ha probado ser especialmente adecuada para un programa de este tipo, ya que los propios sujetos que enfrentan el problema son quienes realizan su análisis, investigan sus causas y alternativas de solución para plantear las estrategias de solución más adecuadas. Esta metodología de investigación-acción se fundamenta en la teoría del conocimiento del filósofo canadiense Bernard Lonergan,⁴ expresada principalmente en su obra *Insight*,⁵ que ha cimentado y orientado este proceso, que desglosa la generación de conocimiento en cuatro pasos básicos: experiencia, intelección, juicio y decisión.⁶

³Estos principios los desarrollamos con mayor amplitud en el capítulo "Revitalización de la cultura hidroagroecológica ancestral para el desarrollo regional sostenible", perteneciente al libro coordinado por James Neely, actualmente en preparación.

⁴Bernard Lonergan (1904-1984), sacerdote jesuita canadiense. Filósofo y teólogo que impartió cátedra en Canadá y en Estados Unidos en epistemología y metafísica.

⁵Su obra cumbre *Insight. Estudio sobre la comprensión humana*, de la cual existe traducción castellana realizada por la Universidad Iberoamericana y editada por Ediciones Sígueme, Salamanca, 1999.

⁶En un apretado resumen, podemos decir que la epistemología de Bernard Lonergan postula:

1. la experiencia como fuente de todo conocimiento;
2. la intelección de la experiencia como condición de su cabal comprensión;
3. el juicio que se formula sobre la experiencia adecuadamente entendida, como base para
4. la decisión que lleva a la acción, la cual es a la vez fuente de nueva experiencia.

El conocimiento humano es cíclico, acumulativo y dinámico. Es cíclico dado que todo conocimiento se origina en la experiencia, avanza a través de la re-

9. Racionalidad económica. Al seleccionar las técnicas a utilizar en cada caso concreto se utiliza una combinación de criterios de racionalidad económica en combinación con otros criterios racionales en materia ecológica, social y cultural. Entre los criterios de racionalidad económica se privilegian las tecnologías

flexión hasta alcanzar la intelección del contenido de esa experiencia y concluye con la formulación de un juicio; los juicios son los productos finales del proceso cognoscitivo. Fundamentado en el juicio, el sujeto avanza hacia un proceso de decisión, que lo lleva a la realización de una nueva acción, que a su vez es fuente de una nueva experiencia. El ciclo de experiencia, intelección, juicio y decisión se repite constantemente.

El conocimiento es acumulativo en dos sentidos. Primero, porque a lo largo de la vida vamos atesorando nuevas experiencias en la memoria y por medio de la reflexión sobre esas experiencias vamos acumulando nuevas intelecciones en la comprensión; y segundo, porque mediante la formulación de cada nuevo juicio acerca de nuestra experiencia vamos integrando ese contexto que solemos llamar "conocimiento" o "mentalidad", que se enriquece y transforma constantemente.

Por este carácter cíclico y acumulativo, nuestro conocimiento es eminentemente dinámico y progresivo: constantemente enriquecemos nuestra comprensión por medio de la formulación de nuevos juicios, que se incorporan a nuestro conocimiento complementando, profundizando, confirmando o corrigiendo los conocimientos que teníamos integrados previamente, ampliando nuestro horizonte de comprensión y enriqueciendo la información incluida en nuestra mente, constituyendo nuestra cosmovisión. El proceso de generación de conocimiento debe ser producido por el esfuerzo mental de cada persona que quiere conocer, y por ello la adquisición de conocimientos es un profundo logro personal. El proceso comunicativo que inicia en la expresión del juicio personal, para volver atrás hacia la explicitación de la comprensión que lo sustenta y por último a la descripción de la denotación y connotación de la experiencia de la que se deriva, es la base de la posibilidad de comprender la diversidad del conocimiento del otro, que puede corregir, complementar o fortalecer el conocimiento propio. Ante un juicio cualquiera, nuestra inteligencia tiene tres alternativas: la de afirmar, la de negar, y la de buscar una comprensión mejor, y por ello una formulación más adecuada del asunto. Para esta tercera alternativa, el diálogo es el medio privilegiado que nos permita una aproximación distinta al juicio para captar elementos que no hayamos percibido, alcanzar comprensiones que no habíamos logrado y formular un juicio que no habíamos aceptado como evidente.

Loneragan (1999) sostuvo constantemente que la objetividad no es más que una subjetividad auténtica, entendiendo por autenticidad de esta subjetividad el hecho de seguir los procedimientos correctos para conocer la verdad objetiva. Es decir, que la objetividad deseada no es otra cosa que una subjetividad correctamente orientada por el método, que es un conjunto de directrices que sirven para guiar un proceso hacia un resultado.

que hagan uso intenso de mano de obra con el fin de generar empleos y derrama económica en la región. También se prefieren las técnicas que utilizan materiales locales para minimizar la exportación de recursos a circuitos económicos extrarregionales. Se prefieren las tecnologías de bajo costo para requerir menores recursos en su instrumentación y permitir su reproducción sin generar dependencia total de fuentes del exterior. Se da prioridad a tecnologías que puedan ser operadas por los mismos usuarios o por personas de la región, con el doble fin de que puedan apropiarse de ellas y no dependan de personas externas que puedan imponer condiciones económicas gravosas por su servicio. Se trata de ser eficientes y eficaces, utilizando preferentemente tecnologías que tengan alto potencial de repetibilidad para que otros pueblos y municipios puedan adoptarlas con mayor facilidad. Para lograr esta eficiencia y eficacia, Alternativas ha debido desarrollar una compleja estructura que permita la operación simple de unidades semiautónomas especializadas, operando como empresas sociales en estrecha vinculación con las empresas sociales del grupo Quali.

10. Sistemas dinámicos de procesamiento de información geográfica. Para instrumentar este enfoque, ha sido fundamental la generación de un centro de información y comunicación que cuenta con un sistema de información geográfica que permite la identificación y delimitación de las cuencas, así como sus subconjuntos de cuencas tributarias y microcuencas. En cada uno de estos ámbitos territoriales se hace la identificación y georreferencia de los elementos que la componen. Sobre la base topográfica se ubican los pueblos y sus vías de comunicación, se registra la tenencia de la tierra, límites municipales y otras jurisdicciones administrativas, la presencia de vegetación y actividades productivas, los niveles de pobreza de la población, su cultura, etcétera. No es fácil exagerar la enorme importancia que tiene la información geográfica disponible para comprender la dinámica territorial y captar intuitivamente diversos nexos causales. Las fotografías

aéreas y los modelos tridimensionales tienen particular aplicación para el intercambio de información entre promotores, técnicos y campesinos. No solamente se trata de disponer de la información de diversas fuentes externas, sino de contar con un instrumento en el cual se pueda plasmar la información recabada en campo y las acciones realizadas. A lo largo de los años, la organización civil de desarrollo puede captar y organizar un gran cúmulo de información orientada a la transformación de la realidad.

11. Continuidad institucional en el tiempo. Una visión de largo plazo exige que el diseño de los programas consideren su intensificación, ampliación, fortalecimiento y permanencia a través del tiempo. El impulso sustentable durante más de dos décadas permite alcanzar un estadio de madurez en las propuestas y una base firme para su instrumentación. Este rasgo permite superar las limitaciones observables en la planeación gubernamental que se interrumpe periódicamente debido a los relevos trienales y sexenales de los gobernantes. La instrumentación de esta visión a largo plazo requiere de una acción paralela de desarrollo institucional y de construcción de las bases de su financiamiento, ya que las organizaciones civiles no cuentan con un presupuesto base para su financiamiento y permanentemente tienen que buscar las fuentes para cubrir el costo de cada proyecto.

12. Impacto territorial de mediana escala. El ámbito de actuación de un pueblo o de un municipio es muy limitado para sentar bases firmes para su desarrollo, por lo que es necesario ampliar la actuación a un nivel regional. A finales del año 2003, se habían logrado concluir ya 1,165 obras de agua y regeneración ecológica de cuencas como parte del programa Agua para Siempre. En este proceso han participado 154 pueblos ubicados en 48 municipios de los estados colindantes de Puebla y Oaxaca, aportando beneficios a más de 170,000 habitantes. La región que ha sido atendida hasta hoy cubre un total de 31 cuencas tributarias ubicadas en la parte alta de cuatro subcuencas, que forman parte de dos grandes cuencas (del río Balsas y del río Papaloapan) que corresponden a

dos regiones hidrológicas distintas (RH18 y RH28), la primera drenando hacia el océano Pacífico y la segunda hacia el golfo de México.

13. Efecto regenerador acumulativo en la región. La sumatoria de los efectos benéficos aportados por cada una de las obras de regeneración realizadas ha permitido lograr un importante efecto en cada una de las cuencas tributarias que están siendo regeneradas, y a su vez éstas contribuyen a un importante efecto regional: hoy corren arroyos vivificadores en donde antes se encontraban solamente barrancas secas y estériles. Los beneficios hoy son palpables, comprobables y medibles: la recuperación de los mantos acuíferos contribuye a tener una mayor disponibilidad de agua para todos los habitantes de la región, al recargarse gradualmente los pozos y manantiales que se habían abatido por el proceso previo de degradación ecológica. Este efecto positivo hacia toda la región es la base de justificación para urgir el incremento de recursos para impulsar procesos similares a éste, ya que el beneficio llega a todos: hacia quienes se encuentran aguas abajo en la cuenca y hacia quienes se ubican hacia arriba en la pirámide económica, mediante mecanismos de intercambio equitativo.

14. Eliminación de las fuentes de contaminación de cauces. El programa promueve la utilización de tecnologías adecuadas para no contaminar con aguas negras los cauces y arroyos. Los indicadores de bienestar en las estadísticas oficiales califican la existencia de drenajes como índice de desarrollo, por lo cual los pueblos invierten enormes cantidades de dinero en construir drenajes, que luego descargan en las barrancas y arroyos, contaminando fuentes de abastecimiento de los pueblos ubicados aguas abajo. Menos del 1 por ciento del agua en el mundo está disponible como agua potable, y la estamos contaminando a un ritmo realmente amenazador. La instalación y operación de plantas de tratamiento requieren una inversión y un gasto tan elevados que no son solución, por lo que conviene desecharlas como alternativa por ser económicamente inviables. En su lugar, el programa

propone la construcción de digestores de biomasa, o de letrinas para reciclar el agua utilizada.

15. Regeneración permanente hacia el largo plazo. Los programas convencionales de obtención de agua enfocan su atención principalmente en el aprovechamiento de mantos subterráneos, utilizando tecnologías modernas como la perforación de pozos y su bombeo a través de una red. Esta es una solución de corto plazo que generará un problema aún mayor en el largo plazo, ya que los mantos acuíferos están siendo sobreexplotados, lo cual causará una catástrofe ecológica y social en un plazo no muy lejano, ya que simplemente se están introduciendo más popotes en el mismo vaso. Se tienen que impulsar soluciones que resuelvan el problema gradualmente e incrementen la disponibilidad de agua para el futuro, generando tendencias sustentables de gestión de los recursos naturales para asegurar su disponibilidad a las futuras generaciones. No se trata simplemente de construir obras, sino de generar procesos sostenibles de desarrollo. No solamente se trata de tener agua hoy, sino incrementar la seguridad hídrica de la región, expresada en el nombre del programa Agua para Siempre.

16. Educación de la opinión pública e influencia en las políticas públicas. El éxito alcanzado ha permitido que la opinión pública cambie gradualmente su percepción respecto al significado del medio ambiente y del concepto de desarrollo. Del mismo modo, a través de la exposición en el museo Casa del Agua, de la demostración en campo de los efectos logrados y mediante la impartición de cursos especializados, se ha podido influir en las políticas públicas hacia regiones semidesérticas marginadas.

LA SOLUCIÓN: EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES MEDIANTE LA REGENERACIÓN DE CUENCAS

Para regenerar una cuenca se realizan tratamientos especiales para cerros, lomas, barrancas y valles, utilizando una panoplia de

tecnologías adecuadas y complementarias para lograr los efectos buscados en cada uno de estos parajes, con la participación organizada de la población. Con estos tratamientos se logra el control del agua de lluvia, la retención de suelos, la reaparición de cubierta vegetal, la recarga de mantos acuíferos y el renacimiento de manantiales, lo que permite la creación de mejores condiciones para la vida y para la realización de actividades humanas productivas.

El ciclo de regeneración es exactamente opuesto al proceso de deforestación. En lugar de iniciar con la construcción de una gran presa para almacenar el agua al final de la barranca, se abordan primero los lugares más elevados en los cerros y colinas, en donde el agua de lluvia se empieza a juntar para producir una pequeña corriente.

Obras de retención de los cerros

En las pendientes escarpadas de los cerros se pueden iniciar las labores de regeneración ecológica utilizando zanjas trinchera, anillos de captación y reforestación con especies adecuadas. Los objetivos de los trabajos en los cerros son favorecer la formación de suelos mediante la reforestación, reducir la velocidad de escurrimiento de agua de lluvia, disminuir la erosión, propiciar la infiltración hacia el subsuelo y conducir el agua retenida al lugar deseado dentro de la cuenca.

Obras de aprovechamiento en lomas

En lomas con pendiente menor a la que se encuentra en los cerros, se puede continuar la reforestación y se pueden realizar obras de captación de agua de lluvia como bordos y terrazas a nivel, así como aguajes para abreviar a los animales y para pequeña irrigación.

Obras de regeneración en barrancas

Las barrancas se formaron generalmente en donde el agua encontró suelo más débil, al que pudo erosionar con mayor facilidad. La regeneración se hace restaurando el suelo en estos puntos donde el agua ha excavado, construyendo terrazas mediante represas filtrantes y levantando bordos de tierra siguiendo las curvas de nivel en los terrenos adyacentes.

Regeneración resultante

Al disminuir la velocidad y fuerza del torrente inicial mediante el estancamiento provisional del agua en diversos puntos, se logra el control de los dos recursos naturales involucrados: el suelo y el agua. El suelo acarreado por la corriente se asienta en el lecho de las terrazas montaña arriba, en donde debe estar, formando excelentes terrenos para cultivo de humedad en lugar de ser arrastrado corriente abajo. Se obtiene un espejo de agua temporal que puede servir para abreviar ganado, mientras que una parte se filtra lentamente a través de las hoquedades de la represa hacia las partes más bajas de la barranca y otra porción se infiltra en el suelo, recargando los mantos freáticos.

A través del tiempo, estos dos fenómenos producirán un doble efecto benéfico: uno, la acumulación de tierra fértil en las hondanadas producirá un efecto similar a la cicatrización, cerrando la herida de la barranca, con lo que poco a poco se cubrirá de vegetación natural favorecida por las condiciones de humedad que encontrará. Dos, la acumulación de azolve funcionará como esponja que captará una gran cantidad de agua y la soltará lentamente a través de la represa filtrante, logrando un pequeño flujo que se prolongará por varios días o semanas, convirtiéndose en un arroyo semipermanente, en lugar del estéril torrente que corría anteriormente durante unas cuantas horas.

En una cuenca larga, donde puedan construirse múltiples represas y terrazas, la corriente que se logra puede llegar a ser permanente, y su flujo aumentar a medida que se complete la regeneración de la cuenca hasta los montes más altos de la cuenca.

Cuando exista suelo suficiente en toda la extensión de una barranca nivelada mediante la deposición de azolve, podrán sembrarse árboles frutales y plantas perennes diversas que, además de producir frutos para la población, auxiliarán a las represas en la labor de retener la tierra asentada, y con su sombra estarán reduciendo la evaporación del valioso líquido.

La regeneración de la cuenca también se presenta en forma natural al revertirse el proceso de erosión, ya que las semillas arrastradas por el agua de lluvia encuentran lugares fértiles para germinar, restableciendo la vegetación original.

Prevención de la contaminación

Una vez comprendido el importante papel de las barrancas y cauces para alimentar de agua pura a la población, es fundamental impedir su contaminación, proveniente de dos fuentes principales: la basura y los drenajes que se vierten directamente en las barrancas, cauces y lechos de los arroyos y ríos. Para lograrlo se requieren acciones de dos tipos principales: separación y procesamiento de basura, y utilización de sistemas de saneamiento adecuados como digestores de biomasa o letrinas ecológicas.

Perspectivas

Este sistema integral de regeneración ecológica de cuencas presenta otras ventajas importantes adicionales. Al ser una obra que requiere inversión mayoritaria en mano de obra, su realización exige una importante participación comunitaria, por lo que los recursos invertidos en su construcción estarán brindando em-

pleo a la población del lugar durante el tiempo que no dedican a la agricultura, reduciendo la necesidad de migración estacional hacia las ciudades y hacia el extranjero.

El proceso constructivo del sistema, al ser una sumatoria de pequeñas obras hidráulicas escalonadas en lugar de una gran obra monumental, permite su construcción gradual, de acuerdo con la disponibilidad de financiamiento y mano de obra, con lo que se estará obteniendo un beneficio tangible desde la primera represa que se construya corriente arriba. Por estas dos razones, este proyecto puede continuarse y mantenerse con recursos de los pueblos en caso de contar con escaso apoyo externo para realizarlo.

Existe un importante antecedente cultural para este tipo de obras en las represas, jagüeyes, terrazas y presas prehispánicas construidas en diferentes periodos y que actualmente están en operación. No se trata de una propuesta nueva, ajena a la cultura local, sino que se trata de una respuesta propia de la región para resolver su problemática, respuesta que había sido relegada por el espejismo de la tecnología moderna, que en poco tiempo ha mostrado su inadecuación.

Este tipo de obras proporcionan un beneficio directo a la población que la realiza en sus tierras y –por otra parte– está produciendo un beneficio a toda la región al alimentar los mantos acuíferos. Sumando múltiples obras de este tipo a lo largo de los montes que bordean los valles aluviales, la recarga de los mantos que se obtendrá será muy importante, ayudando a mantener su nivel, lo cual, aunado a las acciones de reforestación y de uso adecuado del agua disponible, ayudará a solucionar en gran medida la escasez actual y futura del preciado líquido en la región.

La regeneración de las cuencas significa un importante factor para la preservación y recuperación de la biodiversidad de la zona. A partir de este logro, se pueden cimentar diversas actividades generadoras de ingresos para propiciar el desarrollo regional con sustentabilidad social, económica y ambiental.

El enfoque educativo y organizativo busca que en lugar de que el programa Agua para Siempre se aboque a la construcción de presas, se ocupe de formar personas capaces de construir presas.

CONCLUSIÓN

Los elementos descritos y analizados permiten afirmar que el programa Agua para Siempre impulsado por Alternativas, es un ejemplo exitoso de desarrollo sustentable, que cubre las cuatro dimensiones de la sustentabilidad: económica, ecológica, social y cultural, ya que la estrategia desarrollada permite asegurar la viabilidad económica, la regeneración ecológica, la equidad social y el florecimiento cultural. Este ejemplo puede ser punta de lanza de una nueva estrategia de acción mediante la cual la sociedad civil pueda intervenir de forma exitosa en el manejo de los recursos naturales para impulsar el desarrollo sustentable de su propia región.

BIBLIOGRAFÍA

- HERNÁNDEZ GARCÍADIEGO, R. (2002). *El principio de desigualdad decreciente*, edición electrónica de Alternativas y Procesos de Participación Social, México.
- _____ (2004). *Acercamientos. Autodiagnóstico de empresas sociales*, edición electrónica de Alternativas y Procesos de Participación Social, México.
- HERNÁNDEZ GARCÍADIEGO, R. y G. Herrerías Guerra (2000). *La empresa social: caracterización y mapa de diagnóstico*, edición electrónica de Alternativas y Procesos de Participación Social, México.
- _____ (1998). *La empresa social como impulsora del desarrollo microrregional sostenible*, edición electrónica de Alternativas y Procesos de Participación Social, México.
- _____ (1987). *El agua como recurso escaso: la respuesta de Tehuacán*, coautor, Cedetac, 5 vols.

- _____ (2002). *Economía campesina y desarrollo regional: ética y educación en las finanzas sociales: ¿alternativa para el desarrollo?*, Instituto Mexicano de Doctrina Social Cristiana (Imdosoc) y la Colmena Milenaria, México.
- _____ (2004). "Agua para siempre", en David Barkin (comp.), *Innovaciones Mexicanas en el manejo del agua*, Centro de Ecología y Desarrollo, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- _____ (1998). "Agua para Siempre", *Horizonte del Tiempo*, Club Rotario Tehuacán Manantiales, México.
- _____ (1998). "Agua para Siempre", en *Agua, medio ambiente y desarrollo en México*, Colegio de Michoacán, México.
- _____ (1983). "Un modo educativo de hacer las cosas", en *Educación de Adultos y Desarrollo*, órgano de la Asociación Alemana para la Educación de Adultos, núm. 20, marzo.
- LONERGAN, B.S.J. (1999). *Insight. Estudio sobre la comprensión humana*, Universidad Iberoamericana, Ediciones Sígueme, Salamanca.
- PEPPER, R.G. (1990). *Marxism, morality and social justice*, Princeton University Press.
- RAWLS, J.A. (1971). *Theory of justice*, The Belknap Press or Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos.
- _____ (1993). *Political liberalism*, Columbia University Press, Nueva York, Estados Unidos.
- _____ (2001). *Justice as fairness, a restatement*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES (2001). *Diccionario esencial de las ciencias*, Editorial Espasa, Madrid.
- RULHER (2002). *El principio de desigualdad decreciente en la teoría de la justicia como equidad*, Alternativas y Procesos de Participación Social A.C., México (edición interna).

Las culturas del agua

Casey Walsh*

INTRODUCCIÓN

DESCANSANDO bajo la sombra una tarde muy calurosa de verano, un agricultor de Matamoros, Tamaulipas, me explicó las raíces de la escasez del agua en su región. "En la ciudad de México, vi un hombre lavar toda una camioneta con una cubeta de agua, pero aquí la gente riega sus coches con manguera, no hay «cultura del agua»." El hombre reconoció que hay otros factores que influyen, en particular una larga sequía. Sin embargo, el factor principal era la falta de una "cultura del agua", que, según su punto de vista, haría que la gente usara menos agua en sus actividades cotidianas. Cuando platiqué con el director de la Junta de Aguas y Drenaje de Matamoros sobre mi interés académico de investigar la escasez de agua en la región, pacientemente me describió las grandes deficiencias en infraestructura y presupuesto que hacían que su trabajo de proveer agua a la población urbana fuera sumamente difícil. A su vez describió el desabasto provocado por la ausencia de agua en el cauce del río Bravo, lo que hacía en ciertas ocasiones imposible el suministro de agua. Pero a pesar de estas limitaciones, lo que la ciudad ha sido capaz de hacer es implementar un extenso programa para promover una "cultura del agua" entre los

*Universidad Iberoamericana, México, D.F.

niños. Los niños de las escuelas primarias aprenden la importancia de conservar agua, y son entrenados para confrontar a sus vecinos que desperdicien agua. Estos "detectives de agua" están encargados de reportar el desperdicio continuo del agua a las autoridades, quienes, a su vez, multan a los responsables. "Los niños son nuestra esperanza", me confió el director de este programa educativo.

Programas gubernamentales para crear una "cultura del agua" son comunes. Cuando yo era niño creciendo en Los Ángeles, California, también recibí educación en "la cultura de agua". Eran años de sequía en que el uso de agua para regar el pasto o lavar el coche estaba restringida, y desperdiciar el agua podría resultar en una multa sustancial. En las escuelas públicas, el ambientalismo de los años setenta se convirtió en currículum para enseñarnos la importancia de cuidar la naturaleza y no contaminarla. Creo que tuvo un efecto importante el proyecto de inculcar una conciencia ecológica entre los jóvenes, y aunque siguen agravándose los problemas de conservación, existe entre algunos de nosotros la conciencia de que los recursos son finitos, y que el desarrollo debería ser sustentable.

El proyecto de los gobiernos de fomentar una "cultura del agua" es, entonces, un proyecto valioso, y los esfuerzos de todos aquellos que trabajan en él merecen nuestro apoyo. Al mismo tiempo, el trabajo del historiador o científico social es, entre otras cosas, cuestionar proyectos culturales como estos relacionados con el agua, e identificar las bases ideológicas y sociales de ellos. En este capítulo intento identificar algunos de los elementos básicos del proyecto de crear una "cultura del agua". Empiezo con un resumen de la literatura que describe las relaciones entre el manejo del agua y la formación del poder centralizado. Es importante reconocer que esta respuesta cultural a un problema socioeconómico y ecológico ha surgido en un contexto histórico en que grandes inversiones en tecnología e infraestructura hidráulica se ven imposibilitadas por algunos actores que tradicionalmente

han definido y dirigido el uso social del agua en México. Mientras que los bancos de desarrollo y los gobiernos dejan de invertir en grandes obras hidráulicas, queriendo pasar el trabajo de abasto, distribución y tratamiento del agua al sector privado, se adopta cada vez más la idea de que es necesario crear un mercado del agua. Así, la responsabilidad para abastecer a la población y eficientar el uso del líquido se asigna al consumidor individual basándose en una valorización cultural-económica del agua. Sin embargo, dado los obstáculos a la institucionalización y regularización de los mercados del agua en muchas partes del mundo, este proyecto termina siendo un esfuerzo para crear una voluntad por conservar el recurso.

El agua ha sido manejada, distribuida y utilizada en muy diversas maneras por gente alrededor del planeta, y la realidad es que existen muchas culturas del agua, muchas de ellas basadas en fuertes principios de conservación del recurso. De hecho, todo uso y manejo del agua está culturalmente organizado, y el reconocimiento de la diversidad de culturas de agua también nos ayuda a entender la manera cultural en que el agua se valoriza, se maneja y se utiliza por los ingenieros, la industria, la gente que vive en las ciudades, y todos los demás que de primera vista no tiene una cultura del agua. El esfuerzo para crear una "cultura del agua" es la respuesta de esos sectores a la insustentabilidad de su propio manejo de agua, pero ese proyecto muchas veces no reconoce las culturas de agua existentes que ya son sustentables. Terminó este capítulo argumentando por una "cultura del agua" que respete la diversidad de formas sustentables de usar y valorizar el recurso.

PODER Y POLÍTICA EN LA GESTIÓN DEL AGUA

Las políticas del manejo del agua han sido por mucho tiempo sujeto de agudo interés de antropólogos e historiadores. Un repaso de

esta literatura debe comenzar con los escritos de Karl Wittfogel (1938, 1957), especialista en civilizaciones asiáticas quien usaba las investigaciones de V. Gordon Childe (1956) y otros arqueólogos que trabajaban en Asia y el Medio Oriente, para construir una teoría de la formación del Estado que relacionaba el poder burocrático a la construcción y operación de obras hidráulicas en zonas áridas y semiáridas. Basando sus argumentos en las reflexiones de Max Weber y Karl Marx, Wittfogel señalaba que la construcción y administración de obras hidráulicas de irrigación y control de inundaciones requería de un poder centralizado de una clase de administradores, que organizaba el trabajo de aquellos que construían y reparaban las obras. Las ideas de Wittfogel sobre el despotismo y totalitarismo deben ser vistas como una reacción al fascismo, nazismo y stalinismo de la época, y se puede argumentar que esto resultó en un concepto exagerado del poder total del Estado constructor de las obras hidráulicas.

A pesar de las críticas que Wittfogel recibió, sus ideas tenían gran influencia en la antropología e historia en los Estados Unidos y México. Su trabajo inicial fue tomado por Julian Steward, quien desarrolló un enfoque de la "ecología cultural" en la antropología, el cual busca vincular, por un lado, las relaciones materiales y productivas establecidas por los humanos con su ambiente, y por el otro, la organización social y la cultura (Steward, 1949). En México, generaciones de arqueólogos y antropólogos, entre ellos, Pedro Armillas, Pablo Martínez del Río y Ángel Palerm, adoptaron ideas de Childe, Wittfogel y Steward para explicar la creación de centros humanos y sociedades complejas en Mesoamérica, caracterizados por estados fuertes. Palerm, en particular, trabajó en forma cercana con Steward y Eric Wolf en el estudio de la evolución de sociedades hidráulicas en el valle de México (Palerm, 1955; Palerm y Wolf, 1954; Palerm y Wolf, 1972). De forma similar al trabajo de Wittfogel, estos análisis subsecuentes de irrigación, urbanización y poder estatal en el valle de México deben ser vis-

tos en su contexto histórico: uno marcado por una rápida urbanización y la formación de un Estado posrevolucionario, altamente centralizado, que dedicaba una gran parte de sus recursos a la construcción de grandes obras de irrigación, y que lentamente arrebató el control sobre los recursos hídricos de comunidades y gobiernos locales (Aboites, 1987; Aboites, 1998; Orive Alba, 1970). Mientras que expertos coinciden en que las obras hidráulicas no fueron la causa de la formación del Estado, reconocen un estrecho vínculo entre la administración del agua y el poder. La relación entre los sistemas hidráulicos, urbanización y poder estatal centralizado sigue siendo un tema estudiado en arqueología, antropología, y en historia de México y el oeste de los Estados Unidos (Doolittle, 1990; Enge y Whiteford, 1989; Lucero, 2002; Pisani, 1988; Worster, 1985).

Investigación antropológica sobre irrigación también ha dedicado mucha atención a sistemas hidráulicos de pequeña escala, y a las formas particulares en que los grupos se han organizado socialmente para administrar y utilizar estos sistemas. Estudios de sistemas andinos de irrigación muestran que estas obras y el agua que conducen pueden ser administradas y mantenidas a nivel comunitario, sin que esto necesariamente lleve a la formación del poder estatal (Hunt y Hunt, 1976; Hunt, 1988; Guillet y Mitchell, 1994). Frecuentemente estos sistemas hidráulicos comunitarios o intercomunitarios son objeto de conflicto, cuando actores locales se enfrentan entre ellos, o a gobiernos invasores para retener control de sus recursos (Gelles, 2000). En México, antropólogos interesados en riego a pequeña escala han generado un número considerable de estudios de caso que muestran las dinámicas de la organización del agua a nivel local (Martínez y Palerm, 1997; Martínez y Palerm, 2000). Investigación sobre este tipo de riego a pequeña escala subraya la idea de que si bien estos sistemas no resultan necesariamente en la formación del Estado, la centralización y el poder son de principal importancia, a todas

las escalas, del manejo del agua, incluyendo la más pequeña (Donahue y Johnston, 1998; Melville y Whiteford, 2002).

En las últimas décadas, una combinación global de cambios ideológicos y aumentos en la presión sobre recursos hídricos ha generado un esfuerzo para descentralizar la gestión del agua a través, por ejemplo, de la creación de mercados de agua y de infraestructura para distribuir el recurso agua. Con respecto a la infraestructura, después de casi un siglo de construcción de masivos y costosos proyectos en los estados áridos y semiáridos del oeste de los Estados Unidos, oficiales del gobierno reconocen que este modelo de la administración del agua ha generado una serie de problemas ambientales y económicos que deben ser enfocados desde otra perspectiva. Habiendo alcanzado los límites de disponibilidad del agua, y enfrentando una demanda de agua cada vez mayor, los administradores del agua en esa zona se han dado cuenta de que la construcción de sistemas hidráulicos más grandes y complejos no siempre es la solución idónea (Reisner, 1993). Un factor importante en este cambio ideológico han sido las acciones políticas de quienes defienden la asignación de agua a los ecosistemas, a menudo en el ambiente en donde ellos viven (Donahue y Johnston, 1998; Espeland, 1998; Rivera, 1998).

Los bancos y agencias gubernamentales que financian la construcción de infraestructura hidráulica en los países menos desarrollados han llegado a conclusiones similares en el sentido de que la construcción de grandes presas no siempre ha llevado a un crecimiento económico y al bienestar social prometido por sus promotores. Gobiernos nacionales han seguido esta tendencia de las agencias financiadoras en la búsqueda de infraestructura más económica para asegurar el abasto de agua para irrigación y uso urbano, dando mayor énfasis en soluciones políticas descentralizadas. Tal es el caso en México, por ejemplo, de la transferencia de los distritos de riego en los años noventa (Melville y Whiteford, 2002). Esta medida es parte de un esfuerzo general para descen-

tralizar el control del gobierno federal sobre varios sectores de la economía, sociedad y política mexicanas, que también incluye la reducción o eliminación de aranceles en mercancías importadas, y la transferencia de las responsabilidades de bienestar social de instituciones públicas a privadas.

En México el uso social del agua está sujeto al artículo 27 de la Constitución, la cual declara a este recurso como propiedad de la nación, para ser administrada por el Estado. Sin embargo, el gobierno federal puede otorgar concesiones a grupos privados para la explotación y uso del recurso agua, pero no tiene autorización para convertirla en propiedad privada. La legislación está diseñada para garantizar que el agua no sea controlada por aquellos miembros de la sociedad con más recursos económicos perjudicando con ello a los pobres y vulnerables. No obstante, en la práctica, este modelo está lejos de la realidad. Son los más pobres quienes a menudo pagan más por el agua potable, ya que la falta de infraestructura los hace depender de agua embotellada y de pipas. Mientras tanto, individuos más poderosos han podido adquirir concesiones de agua por medio de pagos extraoficiales. En las zonas de riego, transacciones del mercado también rigen la transferencia de derechos de agua entre los usuarios en las zonas de riego, donde muchos optan por vender sus cuotas en lugar de enfrentar los riesgos de la producción agrícola. Mientras que los cuerpos de agua superficiales se secan, y los niveles de agua de los acuíferos disminuyen, sólo aquéllos con recursos para perforar y operar pozos profundos siguen obteniendo líquido para sus cultivos.

En la transición planificada de un control estatal a un control del mercado, la responsabilidad de orientar el desarrollo económico y administrar el uso de recursos como el agua recae cada vez más en productores y consumidores individuales que constituyen los mercados. De acuerdo con la filosofía liberal que guía esta transición, la sociedad en su totalidad va a alcanzar el mayor beneficio a través de la libre búsqueda individual de intereses. La

intervención estatal es considerada contraproducente a la operación de esta dinámica social, y la descentralización es vista como un ingrediente vital para su éxito. Los promotores de la privatización argumentan que el modelo actual del manejo del agua en México no tiene incentivos para la conservación, y que el agua es controlada según prioridades políticas en lugar de seguir el principio económico de la eficiencia. Según los modelos de mercado, cuando el agua está sujeta a un mercado libre la escasez de la misma se verá reflejada en un aumento de precios, los cuales motivarán a su vez a los individuos usar menos agua, y buscar usos más rentables para este recurso.

CULTURA Y MERCADOS

Lo anterior nos lleva a preguntarnos: ¿cuál es el papel de la cultura en la valorización y organización social del agua?, ¿qué queremos decir por el término "cultura"? ¿cuál es la función de la cultura en promover la eficiencia en el uso y gestión del agua? Aquellos guiados por un entendimiento neoclásico de la sociedad y la economía argumentan que los mercados son coherentes porque todos los individuos buscan maximizar su "utilidad", definida como aquella que les da satisfacción. En el caso del agua, se asume que todos buscamos obtener la mayor cantidad de líquido al precio más bajo, y usar el agua para el mayor beneficio personal. En este modelo, la forma en que el agua (y cualquier otro recurso) se valoriza depende de la naturaleza humana. En lugar de ser visto como un modo culturalmente específico de tomar decisiones que surge en un momento particular de la historia, este modelo mantiene como universal este aspecto del comportamiento humano, más allá de la esfera de diferencia cultural. "La cultura", desde esta perspectiva, es vista como un sistema unificado de valores jerárquicos, compartido por miembros de un grupo, que guía esa manera universal y eficiente en que los individuos racionales to-

man decisiones. A medida que el modo racional de tomar decisiones es considerado una característica humana natural y universal, en este esquema "la cultura" es un elemento externo al principio de utilidad económica y a los mecanismos del mercado; algo que condiciona y distorsiona su funcionamiento. El ejemplo clásico del "fracaso" de los individuos para operar según las fuerzas del mercado es el campesino de Max Weber, quien, al aumentar los salarios, trabaja menos en lugar de más, satisfaciendo sus necesidades que son determinadas culturalmente, en lugar de buscar maximizar su ingreso salarial (Wilk, 1996: 108-112).

Esta forma de entender "la cultura" es problemática por varias razones. Primero, porque la idea de que "la cultura" es externa y está separada de "la economía" depende de una distinción artificial que no describe el mundo en que vivimos. Aunque aquellos que viven en sociedades capitalistas en efecto conciben de forma separada "la economía" y "la cultura" (o "base" y "superestructura"), en realidad estas esferas son inseparables y se determinan mutuamente (Roseberry, 1989). Por ejemplo, sin la definición cultural de derechos de propiedad, las relaciones productivas no serían posibles. Esta integración de "cultura" y "economía" es aún más aparente en sociedades nocalistas (Donham, 1999). En su discusión de "racionalidad" y "postulados de valor," Weber (1996: 64-65) cuestiona esa idea de un modo humano universal de tomar decisiones, base de la microeconomía neoclásica. Según Weber, hay diferentes tipos de racionalidad, ya que el simple proceso de tomar decisiones está impregnado y moldeado por valores culturalmente específicos y diversos (Espeland, 1998: 22-42). Tercero, la idea que los sistemas de valores que orientan la toma de decisiones económicas son coherentes, estables y compartidos uniformemente por grupos culturales, también es cuestionable. Como bien sabemos, aun miembros de la misma familia o comunidad tienen valores y necesidades dramáticamente distintas, los cuales en ocasiones están relacionadas a diferencias de género, clase, o

etnia. Entonces, los sistemas de valores culturales deben ser entendidos como formaciones ideológicas, internamente divididos e inestables, que cambian en el tiempo. La unidad es, y sólo puede ser, el resultado de esfuerzos coordinados para sobrellevar o reducir divisiones sociales fundamentales y sus divisiones ideológicas asociadas.

Independientemente de si el concepto neoclásico de la cultura y la economía es correcto o no, es el que se utiliza para orientar y realizar proyectos sociales. Enfrentado por el hecho de que los seres humanos y mercados reales normalmente no operan de acuerdo con predicciones, los proponentes del modelo neoclásico han buscado modificar "la cultura" a través de programas educativos diseñados para promover el modo racional e individual de tomar decisiones y los sistemas de valores culturales, de los cuales depende el modelo del mercado.

De hecho, el concepto de "cultura" surgió como un espacio clave de lucha política con la ascendencia al poder de las democracias burguesas en Europa y Norteamérica en el siglo XVIII. Según Lloyd y Thomas (1998), durante este periodo "la cultura" fue definida como un proceso de cultivación. Proceso de "la formación gradual de un sujeto humano ético" (Lloyd y Thomas, 1998: 2) cuya habilidad de hacer juicios universalmente válidos le permitía participar libremente en los asuntos de un Estado que basaba su legitimidad en la afirmación de ser representante de la totalidad de la población nacional. Sin embargo, lo que esta definición de cultura y Estado no reconoce es que las sociedades nacionales y la época moderna actual están divididas por clase social, región, sexo, edad, lenguaje, religión y muchas otras diferencias culturales y materiales. De manera que, en lugar de ser un hecho natural o social, la universalidad representativa del Estado moderno es un proyecto político continuo que busca crear sujetos éticos que compartan una cultura política común.

Los sujetos de este Estado deben aprender a operar dentro de la institucionalidad del Estado y dentro de las formaciones políticas y civiles del que depende. Para conseguirlo, estos individuos deben aprender a colocar el bien de la sociedad antes que su bien individual. Lloyd y Thomas señalan:

Es la función de la cultura, interpelar a los individuos en la disposición de reflexionar desinteresadamente es lo que hace posible la mediación del Estado. La cultura produce el terreno consensual para la forma estatal de una democracia representativa, extrayendo la disposición formal o representativa en cada individuo de su particularidad concreta (1998: 14-15).

Desde esta perspectiva, se requiere cierto tipo de cultura para la existencia de sistemas sociales complejos que sean caracterizados por altos grados de diversidad y desigualdad. En México, así como en otros lugares, un sentido de identidad nacional fue fomentado a través de programas de educación del gobierno federal diseñados para crear un lenguaje nacional único, un conjunto de memorias históricas y símbolos patrios comunes (Hobsbawm y Ranger, 1983; Hunt, 1984; Weber, 1976). Al mismo tiempo, los proyectos para formar estados nacionales dependen de un esfuerzo para absorber o reemplazar la inmensa diversidad de procesos políticos y relaciones de poder locales y regionales, con procedimientos centralizados de negociación y toma de decisiones (Joseph y Nugent, 1994). Como lo señalan Corrigan y Sayer (1985), la lucha para forjar la unidad nacional a partir de esta diversidad constituye una "revolución cultural".

"La cultura" también representa un problema para proyectos económicos y sociales que no están organizados alrededor del principio de la utilidad individual. La importancia de la "política cultural" para el proyecto nacional posrevolucionario en México ha sido ampliamente descrito (Joseph y Nugent, 1994; Knight, 1994; Vaughn, 1997). La administración del sector ejidal es un buen

ejemplo de esta historia. Comenzando con la dramática expansión del sector social agrícola durante el gobierno del presidente Lázaro Cárdenas, la incorporación de los ejidos al esfuerzo nacional de desarrollo enfrentó al Estado mexicano con el reto de hacer a la agricultura productiva y rentable en un sector que no estaba basado en derechos de propiedad privada individual (Warman, 2001: 64-68). En este caso el problema de "la cultura" no era tanto el de reemplazar el principio de utilidad individual con una especie de comunismo primitivo, sino más bien el de inculcar o reforzar valores de comunidad y bienestar colectivo que orientarían las decisiones de ejidatarios individuales para producir, por el bien de la nación, más bienestar para los individuos y sus familias (Palacios, 1998; Vaughn, 1997). En México, el agua no puede ser propiedad privada. Aun cuando los usuarios del agua pueden tomar decisiones guiados por una racionalidad cultural que enfatice la maximización económica individual, los gobiernos que buscan promover la eficiencia y conservación deben poner atención en formar valores culturales que respondan en primer lugar al mercado. Este proyecto educativo para crear una "cultura del agua" debe de poner los principios de conservación, sustentabilidad y eficiencia como metas, en lugar de dar por hecho que surgirán como efectos de mercados.

Hasta ahora, tenemos las siguientes conclusiones. Primero, hay que recordar que debido a los aspectos técnicos, legales y políticos presentes en colectar, almacenar y transportar agua, el Estado siempre ha tenido un papel central en la administración del agua en sociedades complejas. Aun donde el agua es comprada y vendida "libremente," si es que existe tal lugar, una cultura de eficiencia y conservación no debe darse por hecho. La cultura es una matriz en la cual las luchas políticas se desarrollan, y la formación de una "cultura de agua" es claramente un proyecto político. Aun más, los mercados, a menudo vistos como los mecanismos a través de los cuales se crea la eficiencia, son en sí mismos el resultado de proyectos políticos de creación de sistemas

de valores uniformes. En lugares como México, donde el bienestar social está protegido por restricciones legales en la valorización y formas de propiedad del agua, dichos proyectos políticos no se pueden dar el lujo de esperar que, por sí mismos, los mercados resuelvan el problema de la sustentabilidad. Sin embargo, tales proyectos tampoco pueden aprovechar los sistemas de valores existentes que, en respuesta a las condiciones de mercado, guían la conservación y uso eficiente del recurso. De manera independiente del estatus del agua como propiedad, los proyectos educativos para crear una "cultura del agua" serán necesarios para administrar el recurso en sociedades complejas.

LAS CULTURAS DEL AGUA

Siguiendo los lineamientos de las instituciones transnacionales de desarrollo, los gobiernos nacionales están actualmente reduciendo el papel de sus burocracias en el financiamiento y administración del agua. En México esta descentralización incluye ceder el control de la provisión del agua urbana a los gobiernos municipales, y en el campo, a los usuarios organizados de irrigación en grupos locales a los cuales se les asigna la responsabilidad de mantener la infraestructura que ellos usan. El objetivo de alcanzar un uso sustentable del agua se cree depende de esta descentralización, porque genera a nivel local capacidad administrativa y mecanismos del mercado. No obstante, como lo hemos discutido, esta descentralización financiera y política de las instituciones de la gestión del agua requiere de la consolidación de un proceso de toma de decisiones unificado y un conjunto coherente de valores culturales relacionados con su uso y manejo. Paradójicamente, entonces, lo que se describe como descentralización incluye un proceso de recentralización que tiene lugar a nivel institucional y, en especial, a nivel cultural. Para que la eficiencia y conservación sean alcanzadas en la gestión de una cuenca, por ejemplo, todos los usua-

rios locales y regionales deben de compartir un conjunto de ideas comunes sobre el valor del recurso, especialmente en un contexto legal en el cual el agua no puede ser poseída o comercializada libremente. Más allá de esto, los usuarios de una cuenca también deben compartir una serie de actitudes culturales sobre cómo tomar decisiones de gestión, para que se lleve a cabo un proceso político y participativo en la distribución del agua. Si los usuarios locales no entienden su posición dentro de una cuenca en donde son "hidrocomunes" (Michel, 2000) no sentirán la obligación de negociar soluciones a problemas de calidad y cantidad de agua que afectan más allá de su localidad. Esto es especialmente cierto para habitantes de cuencas y de sistemas hidráulicos intercuenas que traspasan fronteras políticas y culturales, y esto es especialmente ahora que la demanda de recursos hídricos ha aumentado, provocando conflictos como los observados en las cuencas de los ríos Lerma, Bravo y Colorado.

Al ir aumentando la necesidad por un control recentralizado sobre las bases culturales de la gestión del agua, ¿cuál será el futuro de las formas existentes de valorizar el agua?, ¿cómo se integrará a sistemas hidráulicos aún mayores, la organización local de la gestión del agua, basada en formas particulares de organización social y comunidad? En lugar de especular sobre qué podría pasar, es más valioso en este momento señalar la diversidad de sistemas sociales de gestión de agua, los cuales podrían ser afectados por la creación de una "cultura del agua" homogénea. Podemos empezar con el libro de Wendy Nelson Espeland sobre la lucha del gobierno federal de los Estados Unidos para construir una presa en territorio de los indios yavapai en Arizona. A principios de los años ochenta, oficiales de la Dirección de Reclamación de Tierras (Bureau of Land Reclamation) ofrecieron a los 400 yavapai, 40 millones de dólares por una sección de la cuenca del río Verde con la finalidad de construir la presa Orme, elemento clave en el vasto Proyecto del Arizona Central (Central

Arizona Project). El proyecto era un esfuerzo del gobierno federal y estatal de captar el río Colorado para uso agrícola y para los centros urbanos de Phoenix y Tucson; una obra masiva de ingeniería hidráulica que parecía servir a los intereses de la mayoría de los habitantes de Arizona. El ofrecimiento gubernamental de 40 millones de dólares tenía la finalidad de compensar por daños causados a los "intereses" de los yavapai. Pero no sólo los yavapai declinaron esta oferta, sino que también rechazaron todas las ofertas, diciendo que nunca venderían su tierras a ningún precio.

Los ingenieros estaban confundidos. Si bien no fue una sorpresa que los yavapai se rehusarían a ceder su territorio y agua voluntariamente para que el Proyecto Central de Arizona pudiera abastecer a millones de habitantes de Arizona con agua, sí fue sorprendente para los ingenieros que no fuera posible negociar el territorio con ningún tipo de valor monetario: algún precio por el cual los yavapai estuvieran interesados en venderlo. Lo que los ingenieros no comprendían era el valor que para los yavapai tiene su tierra, su agua y su vida, y que era radicalmente distinto al asignado por los ingenieros del gobierno. No era de su "interés" vender su tierra porque no compartían la racionalidad cultural de los ingenieros, ya que no calculaban el precio de la tierra en términos de "interés". El esfuerzo del gobierno federal para determinar "el interés" de los yavapai en proteger su ambiente fue un esfuerzo para involucrarlos en un proceso político de gestión de agua desarrollado a partir de una racionalidad occidental y moderna. El rechazo de los yavapai para definir su posición política en un lenguaje de racionalismo era una negación a involucrarse con las políticas culturales de centralización desarrolladas por el gobierno federal. Era una negación a la valorización gubernamental de la tierra y el agua, y de las bases culturales subyaciendo ese modo de administrar el agua. Los yavapai ganaron su batalla cultural: la presa no fue construida y su territorio y gente siguen allí.

Otro ejemplo de la región árida del suroeste de los Estados Unidos nos puede proporcionar un mejor entendimiento de los sistemas de valores culturales que motivan a los grupos indígenas a defender su tierra y agua de procesos culturales de manejo de agua centralizados. Durante más de 1,000 años los indios hopi y sus ancestros han vivido en una zona árida de lo que es hoy el noreste de Arizona, cultivando pequeños jardines con el agua de numerosos manantiales localizados en las partes altas de las mesetas donde no hay otra fuente del líquido. Estos pequeños ojos de agua son también la fuente de los únicos humedales del área y por lo tanto hogar de una gran variedad de animales. Los hopi a menudo recorren hasta 150 kilómetros para recolectar materiales de los ojos de agua que son importantes en su vida secular y religiosa. En dichas condiciones, el agua juega un papel central en las creencias religiosas, prácticas rituales, identidades y preocupaciones diarias de los hopi.

Es difícil imaginar nada más sagrado —como sustancia o como símbolo— que el agua en la práctica y el pensamiento religioso de los hopi. Seguramente, algunos otros elementos pueden aparecer más frecuentemente. Pero intrínseco a ellos, y fundamental a gran parte del simbolismo de los rituales hopi, es la centralidad del agua. Manantiales, agua y lluvia son los temas centrales en los vestuarios rituales, iconografía de los kiva, narrativas mitológicas, nombres personales y muchas, muchas canciones que llaman a los jefes de las nubes de las direcciones multicolores para devolver su esencia fructífera al ciclo de la vida humana, animal y vegetal. Esa esencia —en forma de nubes, lluvia, y otras representaciones de agua— manifiesta los espíritus de los muertos. Cuando la gente muere, en parte se convierten en nubes; las canciones llaman a las nubes como familiares. Las nubes que llegan son ancestros que regresan, y su lluvia es comunión con y bendición para los que viven. Las aguas de la tierra (donde viven los espíritus kachina) son, entonces, vida humana transustanciada (Whiteley y Masayeva, 1998).

Esta manera de entender el agua es cualitativamente diferente de aquella que orienta la administración y uso del agua por la gente no indígena en el suroeste de los Estados Unidos. El agua no es valorizada por su equivalencia monetaria generada por el mercado, ni el valor que los científicos occidentales asigna a este recurso por ser el sustento de vida de los numerosos organismos que viven en el desierto. En cambio, el paisaje hopi está habitado por numerosos seres espirituales que pertenecen a la misma moral ecológica que los humanos. El lugar que un hopi le da al agua en su paisaje simbólico no es el mismo que el de un ingeniero hidráulico que busca utilizar el agua para el desarrollo de las ciudades en Arizona, o el del hombre que compra una casa en un frondoso club de golf en Scottsdale, Arizona, o el de la compañía de carbón Peabody, que está vaciando el acuífero que abastece a los ojos de agua hopi con la finalidad de procesar carbón (Whiteley y Masayeva, 1998).

La manera en que estos dos grupos indígenas usan y manejan el agua está organizada social y culturalmente para garantizar la reproducción a largo plazo del grupo y de las familias que lo componen, y es genuinamente sustentable. Esto no quiere decir que los grupos indígenas no pueden o no vayan a cambiar. Los hopi, por ejemplo, hacen uso de pozos y tuberías proporcionadas por el Departamento de Asuntos Indígenas del gobierno de los Estados Unidos (Bureau of Indian Affairs).

En un estudio de la gestión legal del agua por los mayas tzotziles en Chamula y Zinacantán, Burguete Cal y Mayor (2000) menciona que los sistemas legales indígenas han sufrido una constante reformulación en la medida en que disputas sobre el agua, generadas por cambios demográficos y económicos, son resueltas. Sin embargo, la misma autora reconoce que:

el principal límite para la aplicación de la normatividad nacional sobre el agua (en las comunidades mayas Tzotziles de Chamula y Zinacantán) se encuentra en la concepción que de la misma tienen

ambas culturas. Mientras que para los mayas tzotziles el agua es una deidad cuyo ciclo depende de la voluntad sobrenatural, para la legislación nacional sobre el agua es principalmente un recurso natural cuyo propietario es la nación..." (Burguete Cal y Mayor, 2000: 270-271).

Estos casos muestran que las cosmovisiones y creencias dan fundamento a los usos y gestiones de agua de comunidades indígenas, pero también existen formas sustentables de usar y administrar el agua que no están basadas primordialmente en normas y pensamiento claramente indígenas. Los estudios realizados en el altiplano de México dentro del marco del proyecto de Jacinta Palerm Viqueira y Tomás Martínez Saldaña sobre el pequeño riego (Martínez Saldaña y Palerm Viqueira, 1997; 2000) presentan "casos concretos referentes a la organización social necesaria para construir, administrar y mantener un sistema de riego" (Martínez Saldaña y Palerm Viqueira, 1997: 2). Los trabajos reunidos por Martínez Saldaña y Palerm Viqueira ponen énfasis en la organización social de sistemas de riego más que en el aspecto ideológico de las comunidades organizadas alrededor de los sistemas, y aunque hacen referencia al debate sobre irrigación y la formación de sociedades complejas y estados en la Mesoamérica prehispánica, no se ocupan de la cuestión de la naturaleza indígena de la organización social de los sistemas actuales.

Casos similares del manejo sustentable de sistemas de pequeño riego también se presentan a lo largo de la gran zona árida y semiárida en el norte de México y el suroeste de los Estados Unidos. Las "acequias" que han distribuido el agua del río Bravo y sus afluyentes en México y los Estados Unidos a través de más de 400 años, siguen apoyando la agricultura y sociedades que viven a lo largo de sus recorridos (Aboites, 2000; Meyer, 1984; Olvera Sandoval, 1994; Rivera, 1998). Como señala José Rivera (1998), estas obras de pequeño riego también apoyan "conceptos de sustentabilidad a través de un sistema de reglas junto con los

regantes en un proyecto común dedicado a los fines de supervivencia y permanencia" (Rivera, 1998: xxiii). La existencia continua de las comunidades organizadas alrededor de las acequias da fe a la sustentabilidad de esa forma de manejar el agua, y ofrece a la industria de desarrollo contemporáneo un atractivo modelo de autogestión de recursos hídricos. Rivera presenta su estudio precisamente en estos términos, citando la creciente literatura que argumenta la necesidad de incorporar "conocimiento local" a los proyectos de desarrollo. Estas instancias de sustentabilidad deben ser reconocidas como un elemento importante para crear una "cultura del agua" homogénea adecuada para la gestión de los recursos hídricos.

CONCLUSIONES

Entrando al nuevo milenio, problemas relacionados con la calidad y cantidad del agua llenan los periódicos y llaman la atención de un número cada vez mayor de oficiales de gobierno e intelectuales. Muchos de estos intentos incluyen una dimensión cultural y están dirigidos a enseñar valores de conservación y eficiencia en el uso del agua. Estos son avances importantes y no pueden ser ignorados. Sin embargo, los esfuerzos para generar una "cultura del agua" deben ser sujetos a escrutinio, al estar basados en un principio de homogeneidad que puede tener consecuencias negativas para las culturas locales que han desarrollado relaciones duraderas con sus ambientes por largo tiempo. El proyecto para generar "una cultura del agua" es uno que está principalmente dirigido a remediar la insustentabilidad de las sociedades capitalistas modernas, y encuentra sus soluciones dentro de esa sociedad, sus procesos políticos y sus valores culturales. Los esfuerzos para sostener una sociedad moderna presentan serios riesgos para aquellas personas cuyas relaciones entre sí, y con el ambiente en que viven, no están basadas en esos procesos o valores. Al mismo tiempo, estas personas nos ofrecen ejemplos

probados de formas sustentables de reproducción social basadas en una diversidad de culturas del agua. Esta diversidad debe ser respetada, y debemos aprender de ella, para que una gestión verdaderamente sustentable del agua sea posible.

BIBLIOGRAFÍA

- ABOTTES, L. (1987). *La irrigación revolucionaria: historia del Sistema Nacional de Riego del Río Conchos, Chihuahua. 1927-1938*, SEP, México.
- (1998). *El agua de la nación: una historia política de México (1888-1946)*, CIESAS, México.
- (2000). *Demografía histórica y conflictos por el agua: dos estudios sobre 40 kilómetros de historia del río San Pedro, Chihuahua*, CIESAS, México.
- BURGUETE CAL Y MAYOR, Araceli (2000). *Agua que nace y muere: sistemas normativas indígenas y disputas por el agua en Chamula y Zinacantán*, Programa de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Mesoamérica y el Sureste, UNAM, México.
- CHILDE, V.G. (1956). *Man Makes Himself*, Watts, Londres.
- CORRIGAN, P. y D. Sayer (1985). *The Great Arch: English State Formation as Cultural Revolution*, Oxford University Press, Oxford.
- DONAHUE, J.M. y B.R. Johnston (eds.) (1998). *Water, Culture, and Power: Local Struggles in a Global Context*, Island Press, Washington, D.C.
- DONHAM, D. (1999). *History, Power, and Ideology: Central Issues in Marxism and Anthropology*, University of California Press, Berkeley.
- DOOLITTLE, W.E. (1990). *Canal Irrigation in Prehistoric Mexico: The Sequence of Technological Change*, University of Texas Press, Austin.
- ENGE, K. y S. Whiteford (1989). *Keepers of Water and Earth: Mexican Rural Social Organization and Irrigation*, University of Texas Press, Austin.
- ESPELAND, W.N. (1998). *The Struggle for Water: Politics, Rationality and Identity in the American Southwest*, University of Chicago Press, Chicago.
- GELLES, P. (2000). *Water y Power in Highland Peru: The Cultural Politics of Irrigation and Development*, Rutgers University Press, New Brunswick.

- GUILLET, D. y W.P. Mitchell (eds.) (1994). *Irrigation at High Altitudes: The Social Organization of Water Control Systems in the Andes*, American Anthropological Association, Washington, D.C.
- HOBBSAWM, E. y Terence Ranger (eds.) (1983). *The Invention of Tradition*, Cambridge University Press, Cambridge.
- HUNT, L. (1984). *Politics, Culture and Class in the French Revolution*, University of California Press, Berkeley.
- HUNT, R.C. (1988). "Size and Structure of Authority in Canal Irrigation", *Journal of Anthropological Research* 44 (4): 335-355.
- y E. Hunt (1976). "Canal Irrigation and Social Organization", *Current Anthropology* 17(5): 389-411.
- JOSEPH, G. y D. Nugent (eds.) (1994). *Everyday Forms of State Formation: Revolution and the Negotiation of Rule in Modern Mexico*, Duke University Press, Durham.
- KNIGHT, A. (1994). "Popular Culture and the Revolutionary State in Mexico, 1910-1940", *Hispanic American Historical Review* 74(3): 393-444.
- LLOYD, D. y P. Thomas (1998). *Culture and the State*, Routledge, Nueva York y Londres.
- LUCERO, L.J. (2002). "The Collapse of the Classic Maya: A Case for the Role of Water Control", *American Anthropologist* 104(3): 814-826.
- MARTÍNEZ SALDAÑA, T. y J. Palerm Viqueira (1997). *Antología sobre pequeño riego*, El Colegio de Posgraduados, México.
- (2000). *Antología sobre pequeño riego*, vol. II, *Organizaciones autogestivas*, El Colegio de Posgraduados-Plaza y Valdés, México.
- MELVILLE, R. y S. Whiteford (eds.) (2002). *Protecting a Sacred Gift: Water and Social Change in Mexico*, Center for US-Mexican Studies, University of California at San Diego, San Diego.
- MEYER, M. (1984). *Water in the Hispanic Southwest: A Social and Legal History, 1550-1850*, University of Arizona Press, Tucson.
- MICHEL, S. (2000). "Place and Water Quality Politics in the Tijuana River Basin", en Lawrence Herzog, (ed.), *Shared Space: Rethinking the US-Mexico Border Environment*, Center for US-Mexican Studies, University of California at San Diego, San Diego.
- OLVERA SANDOVAL, J.A. (1994). "Propiedad, riego y conflictos sociales en el noreste de México: Linares durante la primera mitad del siglo XIX",

- en Mario Cerutti (ed.), *Producción, ejidos y agua en el noreste de México: la región citrícola de Nuevo León (siglos XIX y XX)*, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey.
- ORIVE ALBA, A. (1970). *La irrigación en México*, Editorial Grijalbo, México.
- PALACIOS, G. (1998). "Postrevolutionary Intellectuals, Rural Readings and the Shaping of the Peasant Problem in Mexico: El maestro rural, 1932-1934", *Journal of Latin American Studies* 30 (1998): 309-339.
- PALERM, A. (1955). *The Agricultural Bases of Urban Civilization in Mesoamerica. Irrigation Civilizations: A Comparative Study*, en Julian Steward et al. (eds.), Pan American Union, Washington, D.C.
- _____ y E. Wolf (1954). "Irrigation in the Old Acolhua Domain, Mexico", *Southwestern Journal of Anthropology* 11: 265-81.
- _____ (1972). *Agricultura y civilización en Mesoamérica*, SEP, México.
- PISANI, D.J. (1988). "Deep and Troubled Waters: A New Field of Western History?", *New Mexico Historical Review*, Estados Unidos.
- REISNER, M. (1993). *Cadillac Desert: The American West and its Disappearing Water*, Penguin Books, Nueva York.
- RIVERA, J.A. (1998). *Acequia Culture: Water, Land and Community in the Southwest*, University of New Mexico Press, Albuquerque.
- ROSEBERRY, W. (1984). *Anthropologies and Histories: Essays in Culture, History and Political Economy*, Rutgers University Press, New Brunswick.
- STEWART, J. (1949). "Cultural Causality and Law: A Trial Formulation of the Development of Early Civilizations", *American Anthropologist* 51: 1-27.
- VAUGHN, M.K. (1997). *Cultural Politics in Revolution: Teachers, Peasants, and Schools in Mexico, 1930-1940*, University of Arizona Press, Tucson.
- WARMAN, A. (2001). *El campo mexicano en el siglo XX*, Fondo de Cultura Económica, México.
- WEBER, E. (1976). *Peasants into Frenchmen: The Modernization of Rural France, 1870-1914*, Stanford University Press, Stanford.
- WEBER, M. (1996) [1922]. *Economía y sociedad: esbozo de sociología comprensiva*, Fondo de Cultura Económica, México.
- WHITELEY, P. y V. Masayeva (1998). "The Use and Abuse of Aquifers: Can the Hopi Indians Survive Multinational Mining?", en John M. Donahue,

- y Barbara Rose Johnston (eds.), *Water, Culture and Power: Local Struggles in a Global Context*, Island Press, Washington, D.C.
- WILK, R. (1996). *Economies and Cultures: Foundations of Economic Anthropology*, Westview Press, Boulder, Colorado.
- WITTFOGEL, K. (1938). "Die Theorie der Orientalischen Gesellschaft", *Zeitschrift für Sozialforschung* 4: 26-60.
- (1957). *Oriental Despotism: A Comparative Study of Total Power*, Yale University Press, New Haven.
- WORSTER, D. (1985). *Rivers of Empire: Water, Aridity, and the Growth of the American West*, Oxford University Press, Oxford.

Índice

Prefacio

<i>H. Cecilia Tortajada Quiroz</i>	5
--	---

Introducción

<i>H. Cecilia Tortajada Quiroz</i>	13
Aspectos ambientales	18
Inversiones y gastos	22
Conclusiones	26
Bibliografía	28

Aportes de la gestión integral del agua

<i>Vicente Guerrero Reynoso</i>	31
Introducción	31
Marco legal e institucional actual en México	32
Federalismo y descentralización	36
Propuesta para desconcentrar y descentralizar la gestión del agua en México	39
Conclusiones	44
Bibliografía	46

No más planes al agua: hacia una gestión hídrica planificada y eficaz en México

<i>Ricardo Sandoval Minero</i>	47
Introducción	47
Cuatro escenarios: el sistema hace agua	48

Marco teórico del enfoque sistémico	55
La planeación en la gestión del agua-marco teórico y tendencias globales	56
El marco jurídico e institucional de la planeación hidráulica . . .	64
La planeación hidráulica del Agua para Todos. Evaluación preliminar de avances y retos de la gestión por cuencas . . .	69
La planeación del agua y el Sistema Nacional de Planeación Democrática	76
La planeación hídrica en la Ley de Aguas Nacionales reformada	80
Propuestas concretas para la reorientación del proceso de planeación en el marco de la reforma sectorial	85
Bibliografía	90
Régimen jurídico del agua en México	
<i>Francisco García León</i>	93
Introducción	93
El agua en México	94
Marco jurídico actual	96
La visión actual del manejo del agua en México	104
Avances en materia de descentralización y federalismo	107
Situaciones que hacen inoperante a la autoridad	110
La nueva visión de la gestión del agua en México	113
Conclusiones	120
Bibliografía	122
El manejo de la calidad del agua: un asunto pendiente	
<i>J. Eugenio Barrios Ordóñez</i>	125
Nota aclaratoria	125
Introducción	126
Principios generales	129
Instrumentos legales	132
Experiencias en el manejo de la calidad del agua y control de la contaminación en México	134
Estrategia de participación de los estados y municipios	149

Agua potable	151
Comentarios finales	153
Bibliografía	157

La explotación racional de las aguas subterráneas:
comentarios sobre la situación actual

<i>Adolfo Chávez Rodríguez</i>	159
Introducción	159
El enfoque sistémico y la sustentabilidad	160
Conceptos de gestión de acuíferos	164
Evaluación y monitoreo	180
Modelos de simulación de acuíferos	187
Comentarios finales	195
Bibliografía	197

La fijación de precios y el suministro de energía
para el manejo de la demanda de agua subterránea: ense-
ñanzas de la agricultura mexicana

<i>Christopher A. Scott, Tushaar Shah, Stephanie J. Buechler</i> <i>y Paula Silva Ochoa</i>	201
Introducción	201
Manejo de agua subterránea en México	202
Manejo de la demanda de agua subterránea	214
Instrumentos legales y políticos	218
Innovaciones institucionales en el manejo del agua subterránea	220
El nexo entre el agua y la energía en México	223
Implicaciones políticas	227
Bibliografía	228

La participación social en el manejo del
agua subterránea: entre el discurso y la realidad

<i>Boris Marañón Pimentel</i>	229
Introducción	229
La participación social en la gestión de los recursos naturales: el caso mexicano	230
La experiencia mexicana: la participación restringida	235
Los Cotas: avances y limitaciones	239

La reglamentación de los acuíferos	248
Reflexiones finales	251
Bibliografía	254
El papel de los organismos operadores en la gestión del agua	
<i>Emiliano Rodríguez Briceño</i>	257
Introducción	257
Los organismos operadores federales	260
El medio rural	267
Los organismos operadores estatales	269
La municipalización	271
La gestión federal	274
La participación privada	279
Los logros	281
Los requerimientos	284
Participación del sector privado en la gestión del agua potable en el Distrito Federal	
<i>Boris Marañón Pimentel</i>	289
Introducción	289
La situación previa del sistema hidráulico en el Distrito Federal	295
La participación privada: la nueva estrategia para el Distrito Federal	302
Demoras en la ejecución del contrato general	317
Resultados según los actores	318
Conclusiones	347
Anexo. Datos sobre el programa de detección y supresión de fugas	355
Bibliografía	361
Proyecto Canacintra-GTZ: coeficiencia en el sector privado	
<i>Peter Haushnik</i>	367
Introducción	367
Tratamiento de aguas	370

Situación actual del agua en la industria mexicana	371
Casos de manejo eficiente de agua en empresas mexicanas . . .	373
Conclusiones	378
Bibliografía	380

La reforma del sector agua y el Consejo de Cuenca del Valle de México: nuevas representaciones sociales

<i>Arsenio Ernesto González Reynoso</i>	383
Introducción	383
La reforma del sector agua en México y la construcción de nuevas representaciones sociales	386
La puesta en marcha del Consejo de Cuenca del Valle de México	391
Reflexiones propositivas	407
Bibliografía	408

La participación de organizaciones civiles de desarrollo en la solución de la problemática del agua: el caso Agua para Siempre

<i>Raúl Hernández Garciadiego y Gisela Herrerías Guerra</i>	411
Introducción	411
Planteamiento del programa Agua para Siempre	412
Principales elementos del programa Agua para Siempre	414
La solución: el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales mediante la regeneración de cuencas	426
Conclusión	431
Bibliografía	431

Las culturas del agua

<i>Casey Walsh</i>	433
Introducción	433
Poder y política en la gestión del agua	435
Cultura y mercados	440
Las culturas del agua	445
Conclusiones	451
Bibliografía	452

Hacia una gestión integral del agua en México.
Retos y alternativas se terminó de imprimir en
la ciudad de México durante el mes de noviem-
bre del año 2004. La edición, en papel de 75
gramos, consta de 2,000 ejemplares
más sobrantes para reposición y
estuvo al cuidado de la oficina
litotipográfica de la casa
editora.



ISBN 970-701-532-2

MAP 013835-01

CONOCER PARA DECIDIR

H. CÁMARA DE DIPUTADOS
LIX LEGISLATURA



INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior	Sociedad Mexicana de Medicina Conductual
Centro de Investigación y Docencia Económicas	Universidad Autónoma de Aguascalientes
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social	Universidad Autónoma de Baja California
Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua	Universidad Autónoma de Yucatán
Consejo Mexicano de Asuntos Internacionales	Universidad Autónoma de Zacatecas <i>Doctorado en Estudios del Desarrollo</i>
Consejo Nacional para la Cultura y las Artes <i>Instituto Nacional de Antropología e Historia</i>	Universidad Autónoma Metropolitana <i>Unidad Iztapalapa</i> <i>Programa Universitario Integración en las Américas</i>
El Colegio de la Frontera Norte, A.C.	Universidad de California Santa Cruz
El Colegio de San Luis	Universidad de Occidente
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México	Universidad Nacional Autónoma de México <i>Centro de Estudios sobre la Universidad</i>
Fundación Colosio, A.C.	<i>Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades</i>
Fundación Konrad Adenauer, A.C.	<i>Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias</i>
Fundación Cultural Charolet, A.C.-Asociación Cultural Xquenda, A.C.	<i>Dirección General de Publicaciones</i>
Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa	<i>Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón</i>
Ibero-Amerikanisches Institut	<i>Instituto de Geografía</i>
Instituto Federal Electoral	<i>Instituto de Investigaciones Sociales</i>
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey <i>Campus Estado de México</i>	<i>Programa Universitario de Estudios de Género</i>
Secretaría de Gobernación <i>Centro de Estudios Migratorios del Instituto Nacional de Migración</i>	<i>Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad</i>
Secretaría de la Reforma Agraria	<i>Seminario de Educación Superior</i>

Este libro presenta un análisis de la gestión de los recursos hídricos en México. Los autores y coeditores unidos en este esfuerzo han realizado un excelente trabajo de análisis y crítica constructiva de la situación actual en el tema, con la propuesta de alternativas viables que pueden contribuir a la tan buscada gestión integral de los recursos hídricos en el país. Algunas de estas propuestas incluyen la reorientación de los procesos de planeación en la gestión de los recursos hídricos, el establecimiento de notarios del agua, de un Sistema de Administración de Derechos de Agua (SADA), así como de un Plan Nacional de Manejo Integral de Calidad del Agua.

Esta obra representa un esfuerzo más del Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C., por llevar a los lectores un análisis independiente de la gestión de los recursos hídricos en México, en donde el centro busca fomentar el intercambio de experiencias entre quienes toman las decisiones, los profesionistas del recurso agua y el público en general. Es urgente abrirse a la exposición objetiva y a la autocrítica de los avances y retos pendientes para enriquecer la gestión del agua con experiencias que están surgiendo en ámbitos no sólo federales, sino también estatales y municipales. *Hacia una gestión integral del agua en México. Retos y alternativas* busca actuar como un catalizador de este proceso de maduración social.

HACIA UNA GESTIÓN



9 789707 015326



CONOCER
PARA DECIDIR