



82

La regulación jurídica de la desalación de agua en México: lo bueno, lo malo y lo más malo del periodo 2001-2006

César Nava Escudero

DERECHO ADMINISTRATIVO

Julio de 2006

En el presente documento se reproduce fielmente el texto original presentado por el autor, por lo cual el contenido, el estilo y la redacción son responsabilidad exclusiva de éste. D. R. © 2006, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Circuito Maestro Mario de la Cueva s/n, Ciudad de la Investigación en Humanidades, Ciudad Universitaria, 04510 México, D. F. Venta de publicaciones: Coordinación de Distribución y Fomento Editorial, Arq. Elda Carola Lagunes Solana, Tels. 5622-7463/64 exts. 703 o 704, fax 5665-3442.

www.juridicas.unam.mx

15 pesos

DR © 2006.

Instituto de Investigaciones Jurídicas - Universidad Nacional Autónoma de México

CONTENIDO

Nota preliminar	1
I. Introducción.....	2
II. La idea de la desalación	2
III. Agua y desalación en México.....	6
IV. Lo bueno, lo malo y lo más malo de la regulación jurídica en el período 2001-2006	12
V. Reflexiones finales.....	15
VI. Bibliografía.....	16

NOTA PRELIMINAR

Este Documento de Trabajo tiene como antecedente una Ponencia presentada en el Congreso Internacional de Derecho Administrativo celebrado del 6 al 9 de junio del presente año en el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La Ponencia ahí entregada será publicada en una obra colectiva en torno al mencionado Congreso Internacional.

El motivo por el que hemos decidido presentar el contenido de dicha Ponencia en un Documento de Trabajo y con ello adelantarnos a la aparición de la obra colectiva en cuestión, se debe a la cercanía del Seminario Internacional sobre Desalación de Agua con Energías Renovables (organizado conjuntamente por el Instituto de Investigaciones Jurídicas y el Instituto de Ingeniería de la UNAM) a celebrarse los días 29 y 30 de agosto de este año. La falta de literatura sobre algunos de los temas que habrán de exponerse en dicho Seminario Internacional y la necesidad de contar con un estudio jurídico sobre los mismos, nos obligó a publicar este artículo lo antes posible y compartir su contenido con ponentes nacionales y extranjeros que se darán cita próximamente en nuestra Máxima Casa de Estudios.

Muchísimo hay que debatir sobre la desalación de agua de mar y salobre a través de energías renovables en nuestro país. Esperamos que este trabajo contribuya decididamente a la reflexión sobre tan controvertidos temas.

I. INTRODUCCIÓN

Ante los grandes retos y oportunidades que a nivel mundial ofrece la creciente complejidad del agua dulce por su distribución inequitativa, su escasez y su contaminación, la idea de desalar agua de mar y agua salobre se ha convertido en una propuesta global de acción alterna. Con mayor frecuencia, aquéllos países en cuyo territorio (o partes de él) existe una situación crítica de disponibilidad de agua, optan por llevar esta idea a la práctica y desarrollar procesos de desalación: Arabia Saudita, Argelia, Australia, Bahrein, China, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos de América, Irán, Israel, Kuwait, Libia, Omán y Qatar – por mencionar sólo algunos. ¿Es acaso el agua desalada ‘la opción’ a considerar para aquéllas naciones que empiezan a quedar envueltas en la misma complejidad que se observa a nivel global?

México enfrenta ya las mismas complicaciones que a nivel mundial y que en muchos otros países se han detectado: una consistente distribución inequitativa de agua dulce, condiciones de escasez (estrés hídrico), y contaminación, deterioro o modificación en extensas áreas de su territorio. Dentro de un par de décadas, algunas regiones de nuestro país de hecho alcanzarán niveles extremadamente preocupantes de disponibilidad de agua como se prevé suceda en las regiones de la Península de Baja California y del Río Bravo. Ambas se unirán a la situación alarmante de disponibilidad de agua dulce que existe actualmente en la región del Valle de México. Este amenazante escenario, llevó al actual Presidente de la República a declarar al agua en el año de 2001 como recurso estratégico de seguridad nacional. Tras esta declaración, y después de casi 6 años de gobierno, la idea de la desalación como opción alterna y viable para la adecuada gestión del recurso agua, sufre inexplicablemente de una regulación jurídica insuficiente y dispersa.

Este trabajo tiene por objeto analizar de manera breve la idea de la desalación en un contexto tanto internacional como nacional. Al realizar una sucinta explicación sobre la situación actual de México en materia de agua dulce y desalación, examinaremos de esta última su regulación jurídica (programática y legal). Nuestro estudio comprende el período 2001-2006 y se enfoca a los aspectos más importantes de lo bueno, lo malo y lo más malo de dicha regulación. Como veremos a lo largo de este trabajo, existe cierta contradicción al considerar el agua como un asunto de seguridad nacional y a la vez no contar con sustento programático ni con legislación precisa y adecuada que impulse y regule la ya establecida – aunque todavía incipiente – desalación en México.

II. LA IDEA DE LA DESALACIÓN

Si las estadísticas son frías y reveladoras también lo pueden ser engañosas. Veamos por qué. En la actualidad, se estima que el 97.5% del total del agua en el mundo es salada; el restante 2.5% es agua dulce. Del total de ésta, menos del 1% se encuentra en las principales fuentes para

El autor es doctor con especialidad en medio ambiente por la London School of Economics and Political Science de la Universidad de Londres, Inglaterra. Catedrático de Derecho Ecológico en la Facultad de Derecho e Investigador de Tiempo Completo en el Instituto de Investigaciones Jurídicas, ambos por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

consumo humano como son lagos, ríos, humedad del suelo y cuencas de aguas subterráneas relativamente poco profundas. Esto es, el agua aprovechable para la especie humana representa apenas el 0.01% del total del agua en el planeta.¹ A primera vista, este pequeñísimo porcentaje de agua dulce para consumo de los seres humanos podría significar en sí mismo una preocupación, reto, o desafío para preservar nuestra especie. Pero esto no es así. En primer lugar, porque si bien se estima que existe una pérdida natural de agua dulce en la Tierra, dicha pérdida es prácticamente insignificante. Es decir, es un mito sostener desde un punto de vista natural que el agua nos va a hacer falta porque cada vez hay menos para su consumo. La cantidad de agua dulce en el planeta en términos absolutos ha sido casi la misma de siempre.² En segundo lugar, porque si bien continúa el crecimiento poblacional en el mundo y con ello la demanda del recurso, es una falacia sostener que ése menos del 1% del agua para consumo humano, por muy pequeño que sea, es globalmente insuficiente o hará falta para la humanidad.³

Más bien, el centro de atención y preocupación que existe sobre este recurso natural, se desprende de una combinación de tres factores estrechamente vinculados entre sí. El primero de ellos es la llamada *distribución inequitativa* del agua a nivel mundial por razón de su ubicación con respecto al lugar donde se asientan poblaciones enteras: lo que se traduce en un difícil y complejo sistema de acceso y disponibilidad del recurso; el segundo es la denominada *escasez* de agua que existe en diversas regiones del mundo por el ‘estrés hídrico’ que sufren aquéllos lugares donde el consumo del agua es superior al 10% de los recursos renovables de agua dulce; y el tercero es la amenazante y creciente *contaminación, deterioro y/o modificación* del recurso por causas humanas y naturales, respectivamente.

Las preocupaciones sobre el agua a nivel mundial comenzaron a tomar forma en 1977 durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua celebrada en Mar del Plata, Argentina, en la que diversos países acordaron que todos los pueblos tienen derecho al acceso a agua potable para satisfacer sus necesidades básicas. Este acuerdo habría de fortalecerse y expandirse algunos años después en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992. En uno de los cinco documentos emanados de esta Conferencia – la Agenda 21, específicamente en su Capítulo 18 – se hizo hincapié en la importancia de mantener un suministro suficiente de agua de buena calidad para toda la población del planeta y preservar a la vez las funciones hidrológicas, biológicas y químicas de los ecosistemas. Para ello, sería preciso contar con *tecnologías innovadoras* que permitieran aprovechar plenamente los recursos hídricos limitados y protegerlos de la contaminación. De modo que en este documento se propusieron áreas de programas para la consecución de dicho objetivo general a través de una serie de acciones, objetivos, actividades y medios de ejecución. Dentro de las áreas denominadas “Ordenación y aprovechamiento integrados de los recursos hídricos” y “Repercusiones del cambio climático en los recursos hídricos”, se mencionó de manera expresa la necesidad de que los Estados llevaran a cabo (entre muchas otras) acciones vinculadas a la

¹ Véase Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2002 (GEO-3)*, trad. de Raquel Arévalo de Azrak, Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 2002.

² Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), “Problems related to freshwater resources”, *Vital Water/Graphics, An Overview of the State of the World’s Fresh and Marine Waters*, United Nations Environment Programme, 2002, <http://www.unep.org/vitalwater/resources/htm> Fecha de acceso: 31 de mayo de 2006.

³ Marsily, Ghislain de, *El Agua*, trad. de Juan José Utrilla Trejo, México, Siglo Veintiuno Editores, 2001, pp. 99-100.

desalación o desalinización de agua tanto para lograr ésa ordenación como para evitar dichas repercusiones.⁴

La desalación consiste en un proceso técnico-industrial por el que se separa la sal del agua. Se puede desalar tanto agua de mar como agua salobre ya sea superficial o subterránea con el objetivo principal de obtener ‘agua dulce’ para consumo. Aunque algunos países cuenten ya con esta tecnología y hayan instalado plantas de este tipo, la idea de la desalación encierra un dilema fundamental en el que es conveniente advertir las ventajas y desventajas que implica su impulso y puesta en operación.

Por un lado, la desalación está orientada a resolver problemas de suministro y abastecimiento de agua que no sólo se destina para consumo humano. A nivel mundial, se cuenta cada vez más con experiencias en las que a través de este proceso se dota de agua dulce a ciudades costeras (para fines que nada tienen que ver con usos para consumo humano), a ciertos sectores como el industrial, e incluso a sistemas de regadío de cultivos. En algunas regiones del planeta donde existe una situación crítica de escasez de agua (como es el caso de la Cuenca del Río Jordán que afecta principalmente a Israel, Jordania, Gaza y Siria) se estima que a través de esta tecnología se podría obtener para el año 2020 hasta un 50% adicional del agua dulce disponible en la zona.⁵

Por otro lado, los costos para obtener agua dulce a través de esta innovadora medida pueden ser muy altos. Aunque los precios para ello hayan disminuido en los últimos años, no todos los países poseen los recursos financieros suficientes para invertir en la tecnología o en las energías que habrán de utilizarse. En efecto, el proceso de desalación consume mucha energía que de no ser renovable como la solar o la eólica requiere de grandes cantidades de combustibles fósiles. Esto implica, desde luego, un costo altísimo para su implementación. Adicionalmente, la desalación de agua ha sido cuestionada en tres aspectos esenciales. Primero, no garantiza del todo resolver uno de los grandes problemas que enfrentan muchas naciones: la demanda que existe para regadío de largas extensiones de cultivo. Segundo, si no se utilizan energías renovables, se podría generar (según sea la cantidad de quema de combustibles fósiles) un efecto negativo en el ambiente particularmente en lo relativo a la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera con posibles afectaciones al sistema climático mundial. Tercero, no todo el volumen de agua procesado se convierte en agua dulce sino que se genera como resultado de ello una solución altamente salina.⁶ Al parecer, este residuo – conocido como salmuera – no puede destinarse a algún otro uso ni puede tampoco reciclarse, por lo que es común que sea devuelto al propio mar. Aunque no se tenga la certeza absoluta de que la salmuera genere contaminación o produzca un impacto negativo en el ambiente, es probable que ciertos ecosistemas marinos o costeros se vean afectados según las cantidades que de ella se viertan al mar (sobre todo tratándose de un área limitada), el tipo de proceso de desalación que se utilice, y la pro-

⁴ Véase Organización de las Naciones Unidas (ONU), “18. Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación, y uso de los recursos de agua dulce”, *Programa 21: Capítulo 18*, División para el Desarrollo Sostenible, 15 de diciembre de 2004, <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21spchapter18.htm>, Fecha de acceso: 31 de mayo de 2006.

⁵ Allan, J.A., “Virtual water eliminates water wars? A case study from the Middleast”, en Hoekstra, A.Y. (ed.), *Virtual Water Trade*, Delft, núm. 12, febrero 2003, <http://www.ihe.nl/downloads/projects/report12-hoekstra.pdf> Fecha de acceso: 31 de mayo de 2006.

⁶ Barlow, Maude y Clarke, Tony, *Oro Azul*, trad. de Isidro Arias, Barcelona, Paidós, 2004, pp. 324-325.

pia fragilidad marina y/o costera del lugar donde se arroje. Si bien la salmuera puede ser depositada en algún confinamiento en la parte terrestre, si éste no cuenta con las medidas de prevención y protección necesarias podría contaminar el suelo y el subsuelo y consecuentemente modificar o deteriorar el agua dulce subterránea que se encuentre en dicho lugar. A todo lo anterior, habría que agregar la contaminación visual (paisaje) y la acústica (ruido) generada por las propias plantas desaladoras.⁷

La desalación de agua no es, en efecto, una ‘panacea’ para enfrentar los problemas de distribución inequitativa, escasez y contaminación del agua; pero tampoco habría que satanizarla ni mucho menos descartarla. Debemos asimilar el hecho de que existen argumentos a favor y en contra para su desarrollo. Sin embargo, para su implementación e impulso tecnológico es menester atender a las particularidades propias de cada región o país según los problemas que tengan de suministro y abastecimiento así como a otras variables sociales, económicas, políticas o ambientales. Los casos de Turquía, Israel y España son ilustrativos en este sentido. Según estadísticas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la disponibilidad de agua medida en términos de 1,000 m³/hab/año es considerada *baja* para los dos primeros casos.⁸ Sin embargo, cada uno de ellos ha respondido de manera diferente a esta situación. Por un lado, en el Reporte que presentó la República de Turquía a propósito de la celebración del Tercer Foro Mundial del Agua celebrado en marzo del 2003 en Japón, se informó que con el objeto de abastecer de agua a las ciudades establecidas a lo largo de la costa mediterránea de Turquía, se prefirió desarrollar un proyecto en el Río Manavgat de almacenamiento y tratamiento del recurso en lugar de impulsar la desalación de agua a la que consideran de menor calidad que la del río mencionado y porque el proceso para desalar no es ambientalmente amigable.⁹ Por otro lado, Israel decidió instalar dos plantas desaladoras cuya construcción empezó en el año de 2002. Al parecer, el gobierno de Israel habría retrasado el inicio de este proceso por considerar que las mejores circunstancias para anunciar semejante programa se darían durante el período después de que se acordara la paz con Palestina. Debido a que las relaciones entre israelíes y palestinos empeoraron al inicio de este milenio, Israel decidió poner en marcha su programa.¹⁰ Por cuanto hace a España, la situación de escasez del recurso en zonas aisladas como los archipiélagos Canario y Balear impulsaron el desarrollo de estas tecnologías. Así, el proceso de desalación en ése país comenzó desde los años setenta (mayoritariamente en las islas orientales del archipiélago canario), y desde entonces ha ido creciendo hasta encontrarse entre los seis países más importantes del mundo en cuanto a capacidad de producción de agua de este tipo.¹¹

Por lo pronto, los países del Golfo Pérsico son actualmente los mayores productores de agua desalada (principalmente para uso industrial y municipal). Tan sólo Arabia Saudita repre-

⁷ Para mayor detalle sobre los efectos ambientales que se pudieran generar por el establecimiento de plantas desaladoras, se recomienda acudir a Jiménez Shaw, Concepción, “Agua y Desarrollo Sostenible. Trascendencia Ambiental de la Desalación”, en Piñar Mañas, José Luis (director) y Utrera Caro, Sebastián F (coord.), *Desarrollo Sostenible y Protección del Medio Ambiente*, Madrid, Civitas, 2002, pp. 125-156.

⁸ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), *op. cit.*, nota 1, p. 152. Existen 6 niveles para determinar la disponibilidad de agua por 1.000 m³/hab/año: muy alta (20,0); alta (10,0 a 20,0); media (5,0 a 10,0); baja (2,0 a 5,0); muy baja (1,0 a 2,0); y extremadamente baja (1,0).

⁹ World Water Council / Republic of Turkey, *Turkey Country Report. Prepared for the 3rd World Water Forum March 2003*, World Water Council, 2003, http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/Library/Publications_and_reports/country_reports/report_Turkey.pdf Fecha de acceso: 1 de junio de 2006.

¹⁰ Allan, J. A., *op. cit.*, nota 5, p. 143.

¹¹ Jiménez Shaw, Concepción, *op. cit.*, nota, 7, pp. 126-127.

senta un cuarto de la capacidad mundial de desalación, y el centro más grande para ello se encuentra precisamente en Al-Jubail en una provincia al Este de ese país. En términos generales, Arabia Saudita, Kuwait y los Emiratos Árabes Unidos ocupan el primero, tercero y cuarto lugares a nivel mundial, respectivamente, en capacidad para desalar agua.¹²

Así pues, el desarrollo de la tecnología para desalar es un hecho, y no una mera hipótesis. Con todo, le asiste la razón a Mr. Loïc Fauchon (Presidente del Consejo Mundial del Agua) quien en su discurso de apertura en el controvertido Cuarto Foro Mundial del Agua celebrado en marzo de 2006 en la Ciudad de México insistió sobre la importancia de contar y exigir una distribución justa del progreso tecnológico a propósito de que toda contribución de inteligencia humana, como lo es la desalación, debe compartirse entre las naciones. Lamentablemente, muchos países que sufren de una disponibilidad de agua dulce *baja, muy baja o extremadamente baja*, son pobres y carecen de la tecnología adecuada para impulsar este tipo de proyectos desaladores. Al mismo tiempo, cualesquiera que sean las oportunidades para el desarrollo de la desalación, éstas deberán estar orientadas a evitar que se produzca contaminación ambiental.

III. AGUA Y DESALACIÓN EN MÉXICO

Nuestro país enfrenta la misma combinación de factores en torno al agua como sucede a nivel internacional. Es decir, a lo largo y ancho del territorio mexicano se observa una distribución inequitativa del recurso por razón de su ubicación *vis à vis* asentamientos humanos, escasez del mismo derivado del estrés hídrico por sobreexplotación de acuíferos, y finalmente altos niveles de contaminación, deterioro o modificación en algunas regiones.¹³

La *distribución inequitativa* del agua se refleja en el hecho de que existen dos grandes zonas que dividen la disponibilidad del recurso respecto a la ubicación de diversas poblaciones. La primera de ellas corresponde al Norte, Centro y Noroeste en la que la disponibilidad natural media es apenas del 32% con una población del 68% mientras que para la segunda que abarca el sur y sureste es de 7 veces mayor con un 77% de disponibilidad y tan sólo el 23% de la población. Si bien el promedio nacional es de 4,505 m³/hab/año, lo que ubica a nuestro país como una nación con disponibilidad *baja*, la primera zona se considera como *muy baja* pero la segunda como *alta* (véase Mapa 1.).

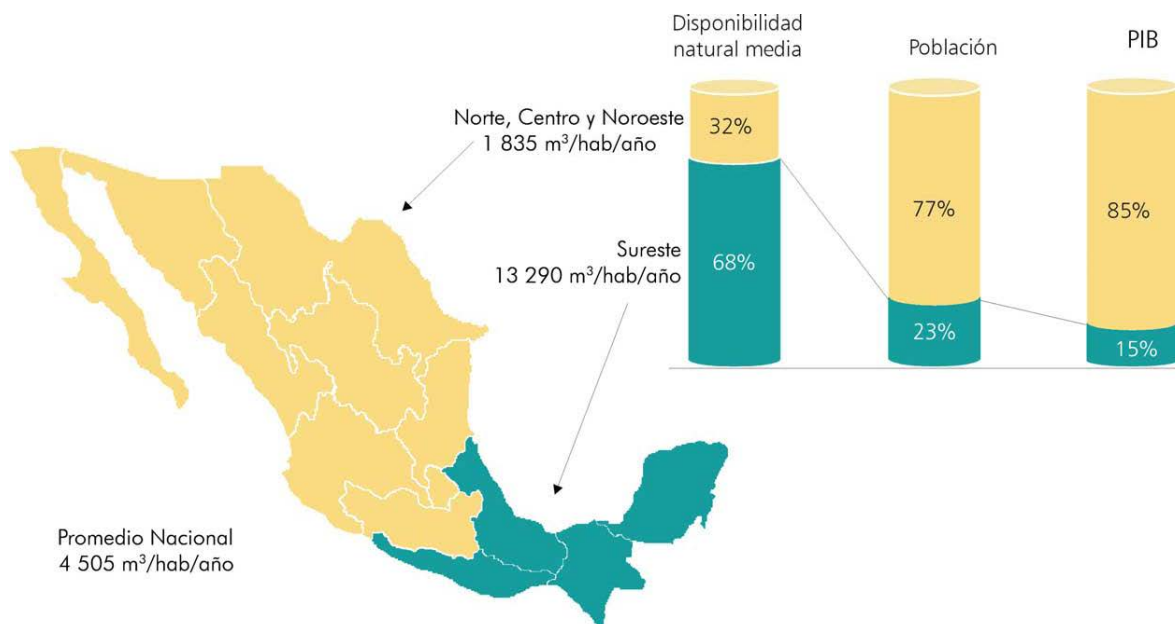
Respecto al problema de *escasez* de agua, existen en el país más de 100 acuíferos sobreexplotados de un total de 653; esto es, existe para ese centenar de casos mayor extracción que recarga. En los últimos 30 años se ha observado que el estrés hídrico ha aumentado de manera

¹² World Water Council / Comisión Nacional del Agua, *Medio Oriente y Norte de África*, Documentos regionales, WWC / CNA, 2006, http://www.worldwaterforum4.org.mx/uploads/TBL_DOCS_114_50.pdf Fecha de acceso: 1 de junio de 2006.

¹³ Las estadísticas y mapas que se presentan sobre la situación actual del agua en México fueron obtenidas de: Comisión Nacional del Agua, *Estadísticas del Agua en México*, Comisión Nacional del Agua, 2005, en su versión impresa y electrónica: http://www.cna.gob.mx/eCNA/Español/Organismos/Central/Estadisticas/EstadisticasAgua_CNA/htm Fecha de acceso: 6 de junio de 2006; así como de: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Programa Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2001, en su versión impresa y electrónica: <http://portal.semarnat.gob.mx/programas/documentos/archivo/pnmarn.pdf> Fecha de acceso: 6 de junio de 2006.

considerable puesto que en 1975 existían 32 acuíferos sobreexplotados, para 1985 aumentó su número a 80, y para el año 2003 se contabilizaron 104 (véase Mapa 2).

Mapa 1
Disponibilidad de agua, población y producto interno bruto

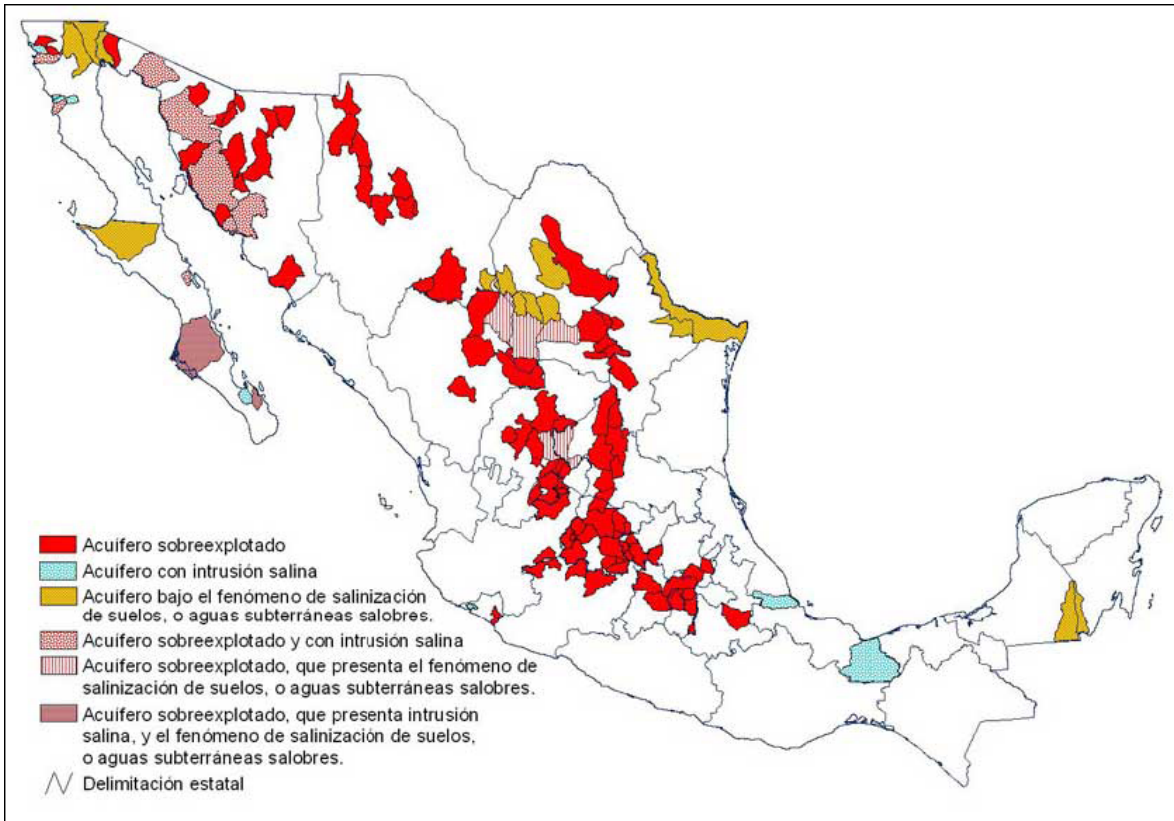


Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2005

De las 13 regiones hidrológico-administrativas en las que se encuentra dividida la República para efectos de manejo del agua, esta sobreexplotación (i.e. extracción superior a la recarga al menos en un 10%) es evidente en regiones como la Península de Baja California o la de Aguas del Valle de México y Sistema de Cutzamala. Al mismo tiempo, el grado de presión sobre el recurso hídrico (i.e. volumen total de agua concesionado / disponibilidad natural media de agua) es muchísimo mayor en el norte y en la zona comprendida por la Ciudad de México y algunas partes de las entidades federativas vecinas como son el Estado de México y el Estado de Hidalgo, que en el sur del territorio mexicano (véase Mapa 3).

Por lo que hace al problema de la contaminación, deterioro o modificación del agua, hay que señalar que un gran porcentaje de los cuerpos de agua existentes en el país y muchos acuíferos sufren de contaminación generada primordialmente en ciudades y zonas agrícolas. Así por ejemplo, mientras que sólo el 27% de las aguas superficiales presenta calidad satisfactoria (i.e. posibilita su uso para prácticamente cualquier actividad), el 49% se encuentra poco contaminado (i.e. restringe su uso directo para ciertas actividades), y el 24% se encuentra contaminado o altamente contaminado (i.e. es difícil su uso directo en casi cualquier actividad). A ello debe sumarse que existen al menos 17 acuíferos deteriorados o modificados por intrusión salina principalmente en las entidades federativas del norte del país como son Baja California, Baja California Sur y Sonora; a estas se les unen los Estados de Colima y Veracruz (véase Mapa 2).

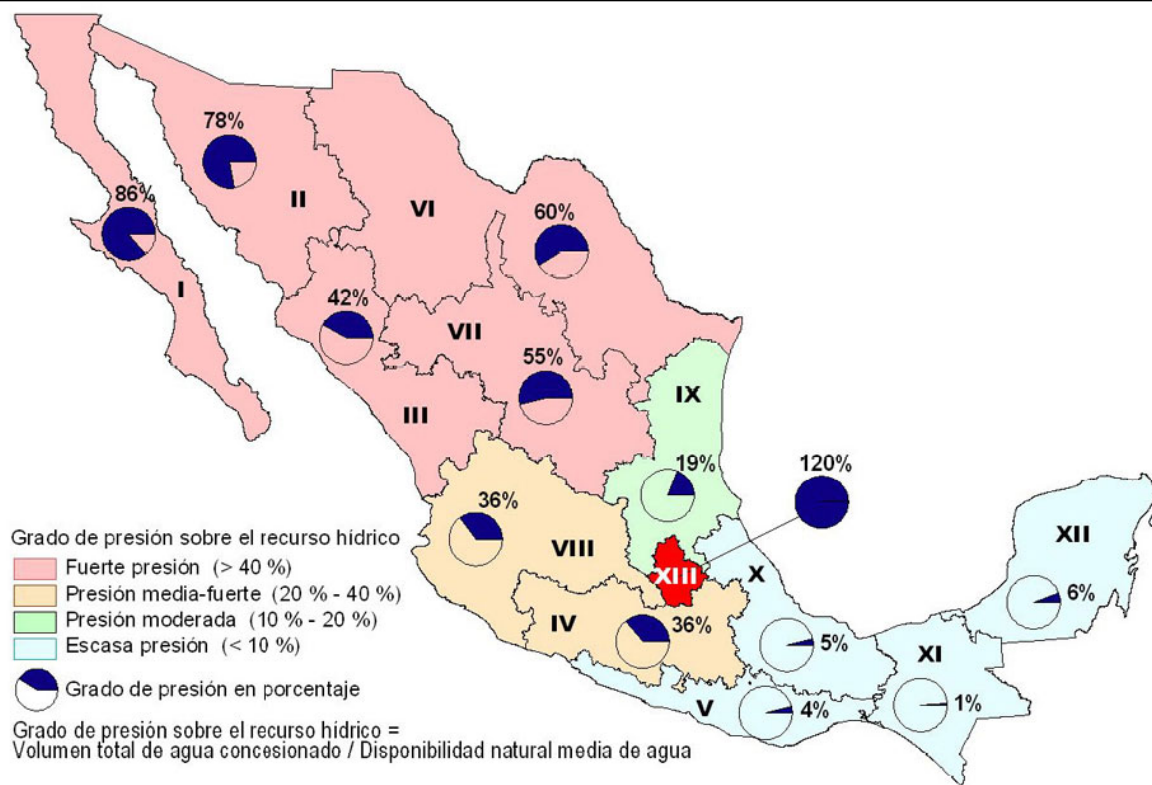
Mapa 2
Acuíferos sobreexplotados y con intrusión salina (2004)



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2005

Los escenarios a futuro para el país no son nada alentadores. En 1970 la disponibilidad natural media de agua era de $9,880 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{año}$ lo que se consideraba como disponibilidad *media* (muy cercana a la *alta*); sin embargo, para el año 2000 esta disponibilidad bajó a $4,708 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{año}$ lo que es considerado como disponibilidad *baja*. Si bien para el año 2025 seguiremos en un rango de disponibilidad *baja*, se prevé que ésta se reduzca a $3,822 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{año}$, cifra que encierra el hecho de que en algunas de las regiones del país ésta disponibilidad alcanzará niveles cercanos e incluso inferiores a los $1,000 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{año}$ lo que es considerado como *muy baja* o *extremadamente baja*, respectivamente.

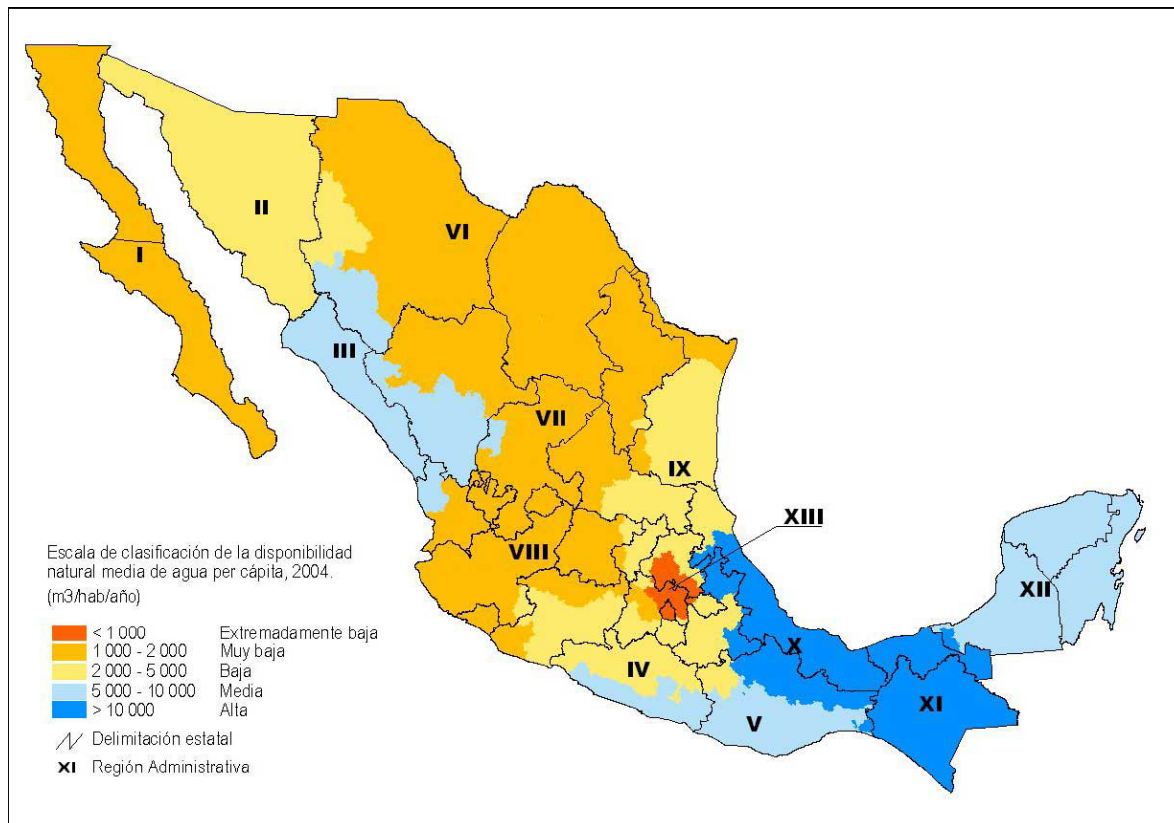
Mapa 3
Grado de presión sobre el agua (2004)



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2005

De manera tal que las regiones hidrológico-administrativas I de la Península de Baja California y VI del Río Bravo brincarán de una clasificación al 2004 de *muy baja* a una clasificación *extremadamente baja* para el 2025. Al mismo tiempo, la zona con mayor disponibilidad de agua también se verá afectada pues la región X del Golfo Centro irá de una clasificación *alta* al 2004 a una *media* para el 2025, y la XI de la Frontera Sur de una *muy alta* a una *alta* para el mismo 2025. La región XIII de Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala mantendrá su actual y alarmante *status* de *extremadamente baja* para el 2025 (véanse Mapas 4 y 5).

Mapa 4
Disponibilidad natural media de agua (2004)

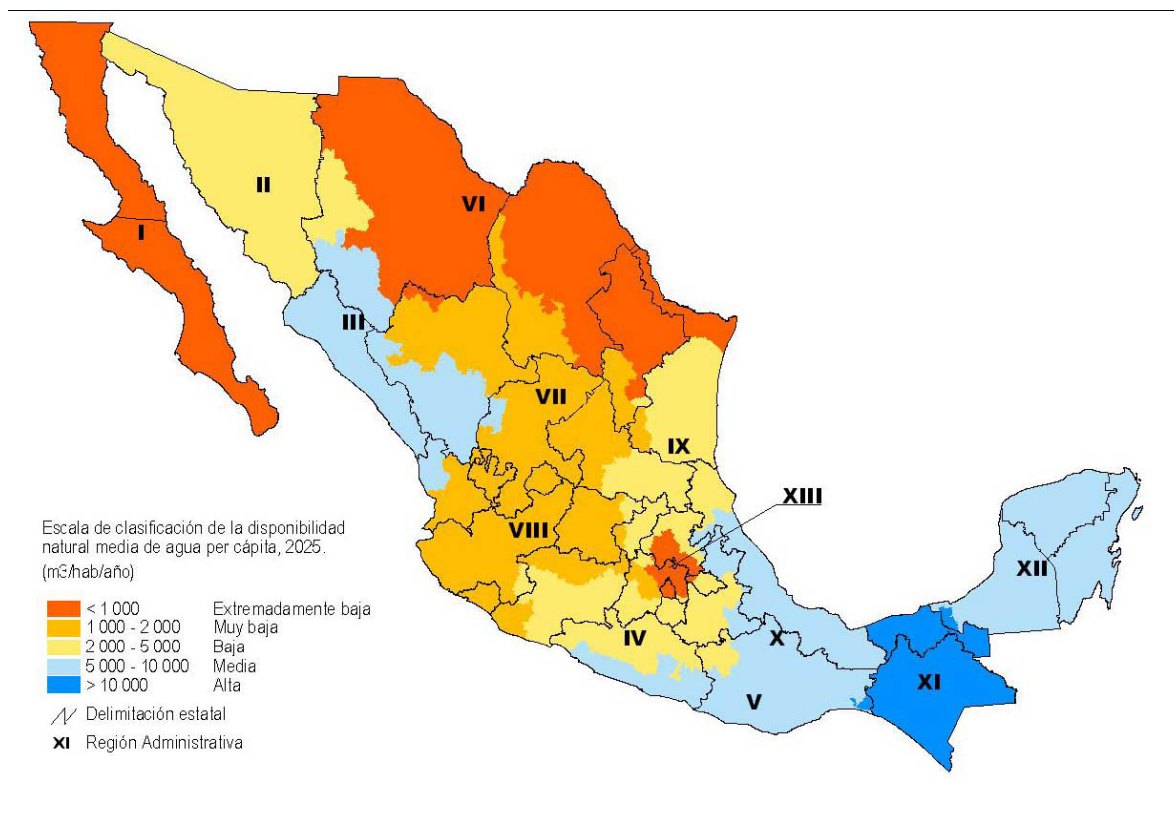


Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2005

Ante el incremento y/o continuidad de esa combinación de factores – distribución inequitativa, escasez y contaminación – la idea de desalar agua de mar y salobre parecería una alternativa lo suficientemente seductora para contrarrestar algunos de los retos y dilemas que presenta la actual situación del agua en México. ¿Estaremos muy lejos de explorar esta posibilidad?

En los hechos, la desalación en México es ya toda una realidad. A principios del siglo que comienza, se estimaban aproximadamente un total de 171 plantas de este tipo de las cuales 120 se encontraban en operación. Los usos que se dan en los procesos existentes de desalación están orientados principalmente para uso industrial (generación de energía eléctrica), para uso turístico (en hoteles) y para uso municipal (servicio de limpieza).

Mapa 5
Disponibilidad natural media de agua (2025)



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2005

Sin embargo, la idea misma de desalar agua de mar para consumo humano ha empezado a concretarse, si bien por dos caminos distintos. El primero de ellos, a través de la construcción de una planta desaladora en la ciudad de Los Cabos San Lucas, en Baja California Sur, como resultado de una licitación gubernamental derivada de los problemas que enfrenta el Estado en esa zona. Ha sido INIMA, filial de gestión de agua y medio ambiente de la empresa OHL (uno de los mayores grupos de constructores y servicios de España) quien se adjudicó en 2004 un contrato para la construcción de una planta que buscará beneficiar a una población de más de 50,000 habitantes a través de un proceso conocido como ‘ósmosis inversa’. Esta empresa (formalmente conocida como Inima OHL, Servicios Europeos de Medio Ambiente S.A.), que tiene instalaciones en Brasil, Chile, Estados Unidos, e Israel tendrá a su cargo la gestión de este proyecto por 20 años.¹⁴ El segundo, se trata de un mega-proyecto que realiza la Máxima Casa de Estudios del país, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), denominado ‘Desalación de Agua de Mar con Energías Renovables’ como parte del Programa IMPULSA (Programa Investigación

¹⁴ Para mayor información, véanse los sitios electrónicos: www.loscabos.gob.mx en la sección ‘Comunicados anteriores’ de fecha 22 de marzo de 2006; y www.finanzas.com/id.6429200/noticias/noticia.htm, ambos con Fecha de acceso: 5 de junio de 2006. Para conocer sobre la empresa Inima OHL se recomienda acudir a su página electrónica: <http://www.inima.com>

Multidisciplinara Proyectos Universitarios de Liderazgo y Superación Académicas). Este proyecto, encabezado por uno de sus institutos – el Instituto de Ingeniería con la participación de otros institutos y centros de investigación de la propia UNAM, entre ellos el Instituto de Investigaciones Jurídicas – busca aportar soluciones al problema del suministro y abastecimiento del agua en el país a través del uso de energías renovables para la desalación de agua. El proyecto en cuestión se presentó a finales de 2004 e inició sus actividades a mediados del año siguiente (esto es, el 2005). Se estima que para el año 2007 se tengan dos pequeñas plantas desaladoras en Baja California Sur (una operando con energía eólica y otra con energía termo-solar)¹⁵. Es probable que para años posteriores al 2007, se instalen plantas en otros Estados de la República utilizando energías renovables como las arriba señaladas o también la geotérmica, la de mareas, o la de olas.

IV. LO BUENO, LO MALO Y LO MÁS MALO DE LA REGULACIÓN JURÍDICA EN EL PERÍODO 2001-2006

Ante el avance en el desarrollo de la desalación en México, debemos preguntarnos si durante los seis años de gobierno del Presidente Vicente Fox Quesada (2001-2006) se elaboraron tanto en lo programático (el Ejecutivo Federal) como en lo legal (ya sea el Ejecutivo Federal o el Congreso de la Unión) normas para su regulación. En este sentido, la regulación jurídica correspondería a disposiciones relativas a la desalación de agua de mar y agua salobre (superficial o subterránea) así como a la salmuera. Sobre esto creemos que existen algunos aspectos buenos, otros malos, y algunos más, muy malos. Aquí presentamos lo más relevante de cada uno de los tres.

1. *Lo bueno*

Durante el primer año de Gobierno se declaró al recurso natural ‘agua’ como un tema estratégico y de seguridad nacional. Esta idea quedó plasmada en diversos documentos de carácter programático fundamentales para el país, como lo son, por ejemplo, el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, el Programa Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 y el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. En el mensaje que diera el Presidente de la República a propósito de este último programa (Programa Nacional Hidráulico 2001-2006) señaló lo siguiente:

“El agua es un tema particularmente delicado. Como fuente de vida, su disponibilidad condiciona el desarrollo de muchas regiones del país. Por ello, su manejo y preservación son asuntos estratégicos de seguridad nacional”.

El principio en el que se fundamenta la idea de declarar al agua como tema estratégico y de seguridad nacional comprende fundamentalmente el considerarlo como uno de los recursos principales para el crecimiento económico y elemento indispensable para la renovabilidad de muchos otros recursos también indispensables en la transformación productiva y la vida misma.

¹⁵ Para mayor detalle véase: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), “Investigan la desalación de agua de mar con energías renovables”, *Gaceta UNAM*, México, número 3,900, Ciudad Universitaria, 1º de junio de 2006.

Una de las bases del desarrollo es pues la administración sustentable del recurso agua.¹⁶ En términos programáticos, en el propio Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 se establece dentro de uno de los seis objetivos principales – el Objetivo 2. Fomentar la ampliación de la cobertura y los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento – el uso de técnicas en zonas de *baja* disponibilidad del recurso fomentando el desarrollo tecnológico a través de métodos de desalación.

En términos legales, durante los primeros años de este período se discutió en el Congreso de la Unión una iniciativa de ley para reformar diversos artículos de la Ley de Aguas Nacionales de 1992. El 29 de abril de 2004 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto que reforma a dicha Ley y se incluye por vez primera a este nivel una disposición sobre la desalación, en particular sobre agua de mar. Establece el actual artículo 17 en su párrafo segundo lo siguiente:

“No se requerirá concesión para la extracción de aguas marinas interiores y del mar territorial, para su explotación, uso o aprovechamiento, salvo aquellas que tengan como fin la desalinización, las cuales serán objeto de concesión”.

Adicionalmente, el Ejecutivo Federal mantuvo una disposición en materia ambiental relativa a las obras o actividades que estén relacionadas con plantas desaladoras en un Reglamento expedido por la administración anterior a la del Presidente Vicente Fox. Se trata del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental expedido en mayo de 2000 y que señala en su artículo 5, inciso A, fracción XII lo siguiente:

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) HIDRÁULICAS:

...

XII Plantas desaladoras;

Busca pues esta disposición reglamentaria someter las obras o actividades relacionadas con dichas plantas a un procedimiento ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales quien será la encargada de establecer las condiciones a las que estas se sujetarán para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que pudieran generarse.

Por último, vale la pena mencionar que las reformas hechas en 2004 a la Ley de Aguas Nacionales insertaron de manera expresa los pilares del desarrollo sustentable (i.e. los elementos social, económico y ecológico). En efecto, en su artículo 14 BIS 5 se señaló como principio que sustenta la política nacional sobre este recurso, que el agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad.

¹⁶ Comisión Nacional del Agua, *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, 2001.

2. *Lo malo*

Desde un punto de vista programático, no existe lineamiento u objetivo específico preciso respecto a la desalación de agua de mar o salobre que permita conocer la política pública que se establece para su regulación. En primer lugar, el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 no hace mención expresa alguna sobre la desalación. En segundo lugar, si bien el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 menciona, como ya vimos, la desalación como una de varias actividades de fomento para mejorar la calidad del agua, lo hace de manera extremadamente limitada. En tercer lugar, al referirse de manera expresa al agua salobre como un problema, este Programa tampoco señala de forma consistente cuál deberá ser su tratamiento. Por último, en la Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua¹⁷ creada a partir del actual gobierno foxista, se omite de la misma manera hacer referencia a la desalación de agua así como al tratamiento de la salmuera.

Desde un punto de vista legal, la Ley de Aguas Nacionales aparece como un instrumento jurídico insuficiente para su regulación pues, como ya se mencionó, sólo existe un artículo al respecto. En este sentido, el Reglamento de la propia Ley de Aguas Nacionales vigente de 1994 no establece nada relativo a la desalación. Ante esta situación, y en tanto no se expidan los nuevos Reglamentos a los que se refiere el Decreto que reformó la Ley de 1992, se estará en lo conducente a lo dispuesto en ella. Por su lado, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente no se refiere expresamente ni a la desalación ni a la salmuera, aunque como ya vimos, dicha Ley remite al Reglamento correspondiente en materia de evaluación de impacto ambiental que sí contiene una disposición al respecto.

Finalmente, la Ley encargada de velar por la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, no establece nada relativo al tratamiento del principal producto derivado de la desalación. La ley de que se trata – Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003 – establece sólo de manera general algunos lineamientos para lograr la protección y evitar la contaminación del agua, pero sin mencionar expresamente a la salmuera.

3. *Lo más malo*

En términos programáticos, la idea de desarrollar proyectos para desalar agua de mar para consumo humano no ha sido debidamente incluida en los programas respectivos. Simplemente, el tema no ha sido insertado como parte de un objetivo general fundamental de la política pública del agua en nuestro país, no obstante el hecho de que los retos a los que nos enfrentamos fueran conocidos incluso antes de que iniciara este sexenio. Peor aún, no hay líneas claras sobre si proyectos de este tipo son deseables o no, y de serlos, si el gobierno federal estaría dispuesto a invertir en ellos de manera consistente o si buscaría (como al parecer sucede en el caso de INIMA) inversión privada y/o mixta.

¹⁷ Este documento se encuentra en la página electrónica de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en: http://portal.semarnat.gob.mx/programas/documentos/archivo/curzada_ba.pdf Fecha de acceso: 6 de junio de 2006.

Igual de grave es la ausencia de alguna dirección sobre el tratamiento y forma de enfrentar las consecuencias ambientales que generan los proyectos de desalación al utilizar energía contaminante (i.e. uso de combustibles fósiles) y el tratamiento que se daría a la salmuera o materiales producto de ese proceso en cuanto a su disposición final (ya sea el mar o algún sitio terrestre). No existe claridad sobre el rumbo político respecto a la posibilidad de utilizar para este tipo de proyectos energías renovables y contribuir de esta manera a la estabilización de gases de efecto invernadero causantes del comúnmente llamado ‘cambio climático’.

En términos legales, las muy pocas disposiciones existentes sobre la desalación están dispersas y son francamente insuficientes. Esta situación ha provocado ciertas inconsistencias jurídicas en la incipiente regulación jurídica de esta innovadora tecnología como es el caso de que si bien las obras o actividades de plantas desaladoras se someten a una evaluación de impacto ambiental, no queda claro si el permiso que se requiere para realizar las descargas que se hagan de salmuera deberán asimismo someterse a dicho procedimiento de impacto ambiental.

Por otro lado, han pasado ya más de dos años desde que se publicó el Decreto de reformas a la Ley de Aguas Nacionales y más de uno de la fecha límite que el mismo determinó para la publicación del reglamento correspondiente, y éste no ha sido aún expedido. Al momento de escribir, el Reglamento en cuestión continúa siendo analizado y comentado por las diversas unidades administrativas (o áreas técnicas) de la Comisión Nacional del Agua y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Lamentable tardanza.

V. REFLEXIONES FINALES

Conviene preguntarnos si existe o no *crisis* de agua en México. Cualquier intento de respuesta a ello deberá comprender análisis y evaluación de la combinación de tres aspectos fundamentales: (i) distribución del recurso; (ii) extracción y recarga; y (iii) calidad del agua. Dentro de este esquema, hemos visto que en nuestro país se vive una distribución inequitativa del recurso frente a la ubicación de diversos asentamientos humanos, escasez de agua por la sobreexplotación de acuíferos, y crecientes niveles de contaminación por causas artificiales o naturales.

La situación actual del agua en México, exige seguir explorando medidas adecuadas para su gestión. Entonces, es menester incluir en este proceso exploratorio la idea de si la desalación de agua de mar y/o salobre es una opción viable y alterna incluso para consumo humano. Conocer la experiencia que otros países han tenido en este sentido constituye un punto de referencia obligado para evaluar de manera objetiva la viabilidad de este tipo de proyectos. De impulsar su desarrollo, debemos tener presente (y determinar) los beneficios y costos que el Estado y la sociedad habrán de recibir y pagar por la instalación de plantas desaladoras. Beneficios que podrían traducirse en mejor y mayor suministro y abastecimiento de agua en zonas que lo requieren, y costos que podrían traducirse en posibles daños ambientales de no utilizar la energía adecuada ni dar tratamiento responsable a los residuos que se generen.

El doble discurso creado por el Gobierno de Vicente Fox al declarar el agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional y a la vez no regular de manera precisa y amplia el desarrollo de la desalación, deriva en una contradicción elemental y provoca incertidumbre jurídica. La elaboración de una política pública se antoja ya indispensable ante tres procesos evidentes en el país: primero, el hecho de que en la actualidad se desala agua; segundo, que no nos es

ajena la posibilidad de desarrollar o invertir en ése tipo de tecnología; tercero, que los costos para impulsar y operar dichos proyectos están a la baja. Si bien existe suficiente espacio para el análisis sobre las ventajas o desventajas en este tipo de proyectos en cualquiera de sus variables (e.g. inversión pública y/o privada o ambas, tipo de energías, disposición final de residuos, etcétera), lo que no es viable es permitir que continúe el desarrollo de plantas desaladoras –como actualmente sucede– sin un marco regulatorio adecuado. Si en verdad se quiere ver al agua como un asunto de seguridad nacional, es contradictorio que el Estado Mexicano no tenga objetivos nacionales trazados ante el avance evidente de estas tecnologías a nivel internacional, ni estricta participación en su control y vigilancia, ni que invierta adecuadamente para el desarrollo de infraestructura.

La regulación de la desalación de agua de mar y salobre deberá incluirse en la agenda jurídico-ambiental y energética del próximo sexenio 2007-2012. No aconsejaríamos a la nueva administración ni a los entrantes legisladores que dejaran *sólo* en manos privadas la instalación, operación y demás actividades relacionadas a los procesos de desalación. En todo caso, cualquier intento de regulación deberá tener como punto de partida el desarrollo sustentable.

Desconocemos las razones por las que durante el período 2001-2006 actores gubernamentales y legislativos que debieron al menos debatir con profundidad su viabilidad y así poder fortalecer su regulación no lo hicieron. Quizá haya sido la ignorancia, el miedo, la incapacidad, o la falta de decisión – o todas ellas. Cualquiera que sea la respuesta a esta grave omisión, es totalmente inaceptable.

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Libros y artículos

ALLAN, J.A., “Virtual water eliminates water wars? A case study from the Middle East”, en Hoekstra, A.Y. (ed.), *Virtual Water Trade*, Delft, núm. 12, febrero 2003, <http://www.ihe.nl/downloads/projects/report12-hoekstra.pdf>

BARLOW, Maude y CLARKE, Tony, *Oro Azul*, trad. de Isidro Arias, Barcelona, Paidós, 2004

JIMÉNEZ SHAW, Concepción, “Agua y Desarrollo Sostenible. Trascendencia Ambiental de la Desalación”, en Piñar Mañas, José Luis (director) y Utrera Caro, Sebastián F. (coord.), *Desarrollo Sostenible y Protección del Medio Ambiente*, Madrid, Civitas, 2002, pp. 125-156

MARSILY, Ghislain de, *El Agua*, trad. de Juan José Utrilla Trejo, México, Siglo Veintiuno Editores, 2001

2. Legislación nacional

Ley de Aguas Nacionales

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

3. *Legislación internacional*

Agenda 21

4. *Otras fuentes*

Comisión Nacional del Agua (CNA), *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Comisión Nacional del Agua, 2001.

Comisión Nacional del Agua (CNA), *Estadísticas del Agua en México*, México, Comisión Nacional del Agua, 2005.

Comisión Nacional del Agua (CNA), *Estadísticas del Agua en México*, Comisión Nacional del Agua, 2005, http://www.cna.gob.mx/CNA/Español/Organismos/Central/Estadisticas/EstadisticasAgua_CN_A/htm

Organización de las Naciones Unidas (ONU), “18. Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación, y uso de los recursos de agua dulce”, *Programa 21: Capítulo 18*, División para el Desarrollo Sostenible, 15 de diciembre de 2004, <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/-spanish/agenda21spchapter18.htm>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2002 (GEO-3)*, trad. de Raquel Arévalo de Azrak, Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 2002.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), “Problems related to freshwater resources”, *Vital Water/Graphics, An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters*, United Nations Environment Programme, 2002, <http://www.unep.org/vitalwater/resources/htm>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), *Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2001, http://portal.semarnat.gob.mx/programas/documentos/archivo/curzada_ba.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), *Programa Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2001

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), *Programa Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2001, <http://portal.semar-nat.gob.mx/programas/documentos/archivo/pnmarn.pdf>

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), “Investigan la desalación de agua de mar con energías renovables”, *Gaceta UNAM*, México, número 3,900, Ciudad Universitaria, 1º de junio de 2006

World Water Council / Comisión Nacional del Agua, *Medio Oriente y Norte de África*, Documentos regionales, WWC / CNA, 2006, http://www.world-waterforum4.org.mx/uploads/TBL_DOCS_114_50.pdf

World Water Council / Republic of Turkey, *Turkey Country Report. Prepared for the 3rd World Water Forum March 2003*, World Water Council, 2003, http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/Library/Publications_and_-reports/country_reports/report_Turkey.pdf