

La administración del agua y el desarrollo sustentable en México: Una visión prospectiva

Área de investigación: Entorno social de las organizaciones

Jorge Armando Juárez González
Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Nacional Autónoma de México

XVI CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA ADMINISTRACIÓN E INFORMÁTICA



Octubre 5, 6 y 7 de 2011
Ciudad Universitaria
México, D.F.

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

informacongreso@fca.unam.mx

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



ANFECA
Asociación Nacional de Facultades y
Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

La administración del agua y el desarrollo sustentable en México: Una visión prospectiva

Resumen

El Desarrollo Sustentable se apoya en la adecuada administración de los recursos humanos, materiales y económicos y en particular los recursos naturales, a fin de heredar a las generaciones futuras, una sociedad con oportunidades iguales o mejores a las actuales.

En ese contexto, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) publicó en marzo de 2011 la *Agenda del Agua 2030*, documento de prospectiva que establece un futuro deseable para la administración del recurso agua y su impacto en la actividad económica en México.

La inversión anual requerida para lograrlo, alcanza 50 mil millones de pesos, pero el costo de no actuar se elevaría a 1.5 billones anuales al 2030, considerando la actividad económica de las empresas que no se realizaría por la falta del recurso agua. La visión de la administración del recurso en la *Agenda del Agua 2030* es difícilmente alcanzable, pues las variables no dependen sólo de decisiones políticas, económicas o normativas, sino que además, se incluyen acciones de consciencia social, difícilmente evaluables.

El objetivo de este trabajo es analizar las acciones planteadas en la *Agenda del Agua 2030* con ayuda de la prospectiva y generar propuestas que ayuden a complementar la visión de la administración del agua en México y su impacto en el entorno económico y empresarial.

Palabras Clave: Desarrollo sustentable, prospectiva, administración del agua, Agenda del Agua 2030.

Octubre 5, 6 y 7 de 2011
Ciudad Universitaria
México, D.F.

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

informacongreso@fca.unam.mx

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

LA ADMINISTRACIÓN DEL AGUA Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN MÉXICO: UNA VISIÓN PROSPECTIVA.

Introducción.

El desarrollo sustentable se apoya en la adecuada administración de los recursos humanos, materiales y económicos y en particular de los recursos naturales y se define como “aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”.¹

Este concepto es particularmente cierto cuando se trata de los recursos hídricos, ya que el agua es un recurso indispensable para la vida y la escasez de este recurso, es constantemente motivo de problemas y de conflictos tanto sociales como económicos.

En este contexto, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), a través de la Comisión Nacional del Agua (**CONAGUA**), elaboró y publicó en marzo de 2011, la *Agenda del Agua 2030*, un documento de prospectiva cuyo fin es establecer una visión del futuro que enfrentará nuestro país en materia de recursos hídricos, si se siguiera con la tendencia actual de la administración del recurso.

Asimismo, establece un futuro deseable para la administración del recurso agua para reducir las brechas que lo separan de la sustentabilidad hídrica en el horizonte de 2030, así como las inversiones necesarias para lograrlo. Finalmente establece el impacto para la actividad económica en México debido a la falta del recurso hídrico, en caso de no actuar hacia el horizonte mencionado.

CONAGUA estima que la inversión anual requerida para lograr esta visión, alcanzaría más de 50 mil millones de pesos anuales durante los próximos veinte años, pero el costo de no actuar se elevaría a 1.5 billones anuales al 2030, considerando la actividad económica de las empresas, que no se realizaría por la falta del recurso agua, además de las necesidades para la agricultura y la cobertura de agua a la población.

Sin embargo, la visión de la administración del recurso en la *Agenda del Agua 2030* es difícilmente alcanzable y contiene diversas carencias, pues los ejes temáticos que definen esta visión no dependen sólo de las decisiones políticas, económicas o normativas, sino que además, se incluyen acciones de conciencia social, difíciles de llevar a cabo y sobre todo difícilmente evaluables.

El objetivo de este trabajo es analizar los componentes e iniciativas planteadas en la *Agenda del Agua 2030* con ayuda de la prospectiva, así como generar propuestas que ayuden a complementar la visión de la administración del agua en México a 2030 y su impacto en el entorno económico y empresarial.

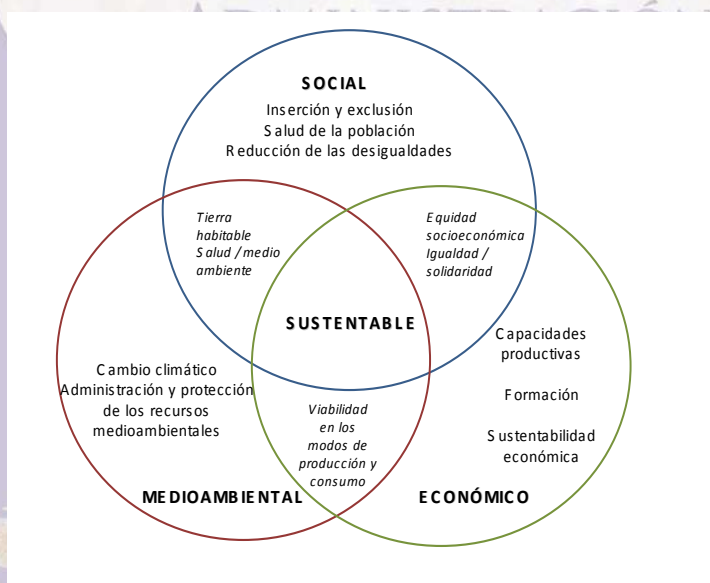


La administración del recurso agua y el desarrollo sustentable.

Uno de los elementos esenciales del desarrollo sustentable, se refiere al recurso hídrico. Esta sustentabilidad parte del principio de cubrir la demanda del recurso para los diversos usos con la oferta existente, sin llegar a una sobre-explotación de las fuentes o utilizar el gasto ecológico de los cauces. Sin embargo, es necesario considerar no solamente el aspecto de la cantidad sino igualmente y tal vez más importante, la calidad del recurso, así como la relación con salud, y biodiversidad, e indicadores como la llamada “huella hídrica”. La disponibilidad de agua, será igualmente determinante para la actividad económica del país o región si se cuenta o no con el recurso hídrico en ella.

También es importante, heredar a las generaciones futuras, una sociedad con oportunidades iguales o mejores a las actuales. El mejoramiento de la administración del recurso es importante para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo del milenio². Además, la administración sustentable del recurso hídrico debe considerarse dentro del marco interactivo que contempla los tres pilares del desarrollo sustentable: social, económico y medioambiental (Fig. 1).

FIGURA No. 1



Fuente: María Hortensia Lacayo Ojeda, “La responsabilidad social de las empresas: El caso de la empresa ensambladora de automóviles Renault” en *Memorias del XIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*, DICA, FCA, UNAM, octubre de 2008, CD-Rom.

En ese sentido, cabe mencionar que si bien la conciencia de la necesidad de un desarrollo sustentable ha contribuido a una mayor conciencia de la importancia del medio ambiente, la escasez del agua en México, ha sido constantemente motivo de problemas y de conflictos tanto sociales como económicos.

<http://co...>

informac... Kundzewicz, Z.W., L.J. Mata, N.W. Arnell, P. Döll, P. Kabat, B. Jiménez, K.A. Miller, T. Oki, Z. Sen and I.A. Shiklomanov, (2007), Freshwater resources and their management. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. p. 200.

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

Elementos generales de la prospectiva.³

La administración, para fines de planeación a largo plazo, se apoya en la herramienta de la prospectiva con el fin de visualizar las condiciones que pueden presentarse en el futuro y anticipar los cambios o aun actuar para provocar o evitar las condiciones previstas. El objeto de estudio de la prospectiva es el futuro lejano.

De cara al futuro, el hombre puede escoger entre cuatro actitudes básicas: sufrir el cambio (pasividad), actuar con urgencia (la reactividad), prepararse para los cambios previsibles (la pre-actividad) y, por último, actuar para provocar los cambios deseados (ser proactivo). En situaciones de crisis, la reactividad prevalece, y en un contexto de crecimiento, es preciso anticiparse a los cambios y provocarlos. La prospectiva, promueve la previsión al servicio de la acción, es la combinación necesaria de las tres actitudes “activas”.

La prospectiva nos lleva a formular preguntas fundamentales para una organización que piensa a futuro, tales como: ¿Qué puede ocurrir? ¿Qué puedo hacer? ¿Qué voy a hacer? ¿Cómo lo voy a hacer? y una interrogante esencial: ¿Quién soy? (misión). A partir de estas preguntas, especialistas de diversas áreas, indican la manera en que tienden a evolucionar las cosas, uniendo a quienes especifican lo deseable, con los que determinan lo posible. La prospectiva busca además, la interdependencia. Vislumbrar lo posible debe permitir aclarar el juicio con suficiente anticipación como para que la decisión sea efectiva.

La prospectiva permite aclarar, no sólo lo que pudiese suceder, sino lo que se desea que suceda. Así se abre el camino a una verdadera construcción del futuro. Lo esencial es prever lo que pasará si no se hace nada para cambiar el curso de las cosas. La prospectiva libera al hombre de la fatalidad y provoca la acción.

Octubre 5, 6 y 7 de 2011

Finalmente, para tener conciencia de su devenir, una sociedad debe poner al hombre por encima de todo. En este sentido una administración del recurso agua para el desarrollo sustentable, busca heredar a las generaciones futuras, una sociedad con oportunidades iguales o mejores a las actuales.

En este sentido se definen siete soluciones con “i” para conservar la biodiversidad, que aplican también para el recurso agua: Investigación, Información, Innovación, Incentivos, Integración, Indígenas (comunidades) e Internacional (cooperación).⁴

Panorama del sector hidráulico en México.

La SEMARNAT y la CONAGUA. La administración de los recursos hidráulicos en México, se encuentra descrita en la Ley de Aguas Nacionales, el Reglamento Interior de la CONAGUA; así como en las funciones y atribuciones de la CONAGUA, organismo desconcentrado de la SEMARNAT. La CONAGUA cuenta para ello a nivel central, con una **Subdirección General de Administración del Agua**, con funciones específicas al respecto.

<http://congreso.investigacion.fca.unam.mx>

³ Este apartado ha sido elaborado con base en: Michel Godet y Philippe Durance, 2007, *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios*. pp. 23-30.

⁴ Franz J. Broschimmer, 2005, *Ecocidio. Breve historia de la extinción en masa de las especies*. p. 230.

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

Para efectos de la administración del agua en México, a partir de 1997 el país se ha dividido en 13 Regiones hidrológico-administrativas, las cuales están formadas por agrupaciones de cuencas, consideradas las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, pero sus límites respetan los municipales, para facilitar la integración de la información. A nivel regional, la CONAGUA, desempeña sus funciones a través de 13 organismos de cuenca, cuyo ámbito de competencia son las regiones hidrológico-administrativas.

Misión y Visión del Sector Hidráulico de México. La tarea de la administración del recurso agua en México, se describe en la **misión de la CONAGUA** que consiste en: "**Administrar y preservar las aguas nacionales y sus bienes inherentes, para lograr su uso sustentable, con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y la sociedad en general**".⁵

Por otro lado, más allá de la visión de la propia institución, la CONAGUA estableció una visión más amplia que recoge las expectativas para el futuro del recurso en el país, que se presenta como la **visión del sector hídrico**: "**Una nación que cuente con agua en cantidad y calidad suficiente, reconozca su valor estratégico, la utilice de manera eficiente, y proteja los cuerpos de agua, para garantizar un desarrollo sustentable y preservar el medio ambiente**".⁶

Partiendo de estos principios aparece indispensable realizar un estudio de prospectiva para vislumbrar particularmente; el futuro deseado a construir en el largo plazo en materia de agua; el tamaño de los obstáculos a superar y la forma como se deben abordar para lograr ese futuro deseado.

El contexto geográfico general.⁷

Nuestro país se extiende sobre un territorio de casi 2 millones de km² y cuenta con más de 11,000 km de líneas costeras. Su población alcanza 112 millones de habitantes⁸ los cuales se reparten 77% en zonas urbanas y 23% en áreas rurales, notando que 57% de la población se encuentra concentrada en 56 urbes del país y tan sólo en las once zonas metropolitanas con población mayor a un millón de habitantes, principalmente en el Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla-Tlaxcala y Toluca se encuentra asentado el 38% de la población del país.

Por otro lado, es además muy notable la desigual distribución de recursos naturales y económicos, entre la población de las diversas regiones de México. Entre ellos se puede señalar la zona metropolitana del valle de México que cuenta con una población de 21.4 millones de habitantes, 20,7% de participación en el PIB nacional y 3.5 km³/año de agua renovable. Estos datos son muy distintos de la región de Cuencas Centrales del Norte y de Frontera Sur, que

⁵ CONAGUA, Misión y Visión del Sector Hidráulico en <http://www.CONAGUA.gob.mx/Contenido.aspx?id=5582b1c3-9e5c-49ba-ad38-2f2a3b30e7a8> CONÓCENOS|1|0|0|0|0. (20 de julio de 2011).

⁶ *Idem.*

⁷ La información estadística de este apartado ha sido tomada de: Comisión Nacional del Agua. (2011). *Estadísticas del Agua en México, edición 2011*. pp. 8-55.

⁸ INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010; *Tabulados del Cuestionario Básico* en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27302&s=est> (20 de julio de 2011).

presentan 4.2 y 6.6 Millones de habitantes; 2.6% y 5.5% del PIB Nacional y 7.9 y 157,8 km³/año de agua renovable, respectivamente.

Todo esto genera naturalmente, diversos grados de presión hídrica⁹ según la región del país que se considere.

Panorama de los recursos hídricos en México.

Nuestro país recibe una precipitación media de 760 mm por año. Por otro lado, en dos terceras partes del país, se recibe una precipitación menor a 500 mm por año. 68% de la precipitación ocurre entre junio y septiembre. Sin embargo, se registran condiciones extremas de gran diferencia entre las regiones del país, llegando a 169 mm por año en la Península de Baja California en el norte, y a 1,848 mm en la región frontera sur. De acuerdo con la estadística de 1971-2000 ha llovido once veces más en comparación, en dichas regiones del país.

Del total de las precipitaciones, 22.1% escurre por los cauces nacionales, 4.8% se infiltra y recarga los acuíferos, y el 73.1 % se evapora o transpira, reintegrándose al ciclo del agua.

Para la administración del recurso, la CONAGUA dividió al país en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA) y 37 regiones hidrológicas naturales, divididas en 731 cuencas hidrológicas. Asimismo, se han delimitado 653 acuíferos de los cuales se extrae el agua subterránea requerida para los diversos usos.

En México se cuenta con disponibilidad media de agua de 4,416 m³/hab/año. (18,035 en 1950) y se considera que menor a 4,500 es baja. Por otro lado, el 77% de la población se encuentra donde hay sólo el 31% de dicha disponibilidad y 23% donde hay 69% de la disponibilidad. El agua superficial disponible escurre en los 633,000 km de cauces, el 87% de ésta en 50 ríos principales.

Se tienen registros de calidad del agua en DBO y DQO¹⁰ en el país, encontrándose que en 12.5% de las muestras, la calidad no es aceptable y 4.6% es fuertemente contaminada. En cuanto al DQO, 31% no es aceptable y 7.5 % es fuertemente contaminada.

El agua subterránea se extrae de 653 acuíferos, de los cuales 100 ya se encuentran sobreexplotados (35 en 1975). Además, 16 acuíferos tienen intrusión salina por su contacto con el agua de mar.

Por otro lado, México se enfrenta regularmente a fenómenos hidro-meteorológicos serios; por un lado, los ciclones que afectan principalmente las zonas costeras y las sequías de diversa duración que provocan efectos muchas veces catastróficos. Se tienen registrados 177 ciclones de diversa magnitud de 1970 a 2009. Por el contrario, se han establecido más de 2 declaratorias por sequía entre 2000 y 2009 en 75% del territorio nacional y se registraron más de 9,500 incendios forestales en el país en 2009.

⁹ Grado de presión sobre el recurso hídrico = $100 * (\text{Volumen total de agua concesionado} / \text{Vol. de agua renovable})$. Se considera bajo hasta 20%; alto de 40-100% y muy alto, cuando es superior a 100 %.

¹⁰ DBO= Demanda Bioquímica de Oxígeno y DQO= Demanda Química de Oxígeno. Son indicadores de la calidad del agua, y su concentración en el agua se mide en mg/l. La calidad se considera aceptable hasta 30mg/l y 60 mg/l respectivamente.

Finalmente, en cuanto a la infraestructura en general, la CONAGUA cuenta con más de 4,460 presas y bordos de los cuales, 667 están clasificados como grandes presas. 4,000 estaciones para medir las variables hidrométricas y climatológicas. 1,510 sitios de monitoreo de calidad del agua.

Asimismo, de acuerdo con las cifras de la misma institución, en el país 91.3% de la población cuenta con sistemas de abastecimiento de agua potable en 631 plantas potabilizadoras y 89.9% con sistemas de alcantarillado público, contando con 2029 plantas de tratamiento de aguas municipales. Sin embargo, de los 238 m³/s de aguas generadas, solamente se recolectan 209 m³/s y de ellas sólo se tratan 88 m³/s (37.1% del total). Aunado a lo anterior se generan 190 m³/s de aguas residuales no municipales, principalmente de las grandes industrias minera, papelera, petroquímica y de textiles, de las cuales sólo se tratan 37 m³/s (19.3% del total).

Panorama de los usos del agua en México.

Los usos del agua en México, se dividen en **consuntivo**; equivalente a 81 km³/año¹¹ y **no consuntivo**; de 165 km³/año. El uso consuntivo, regresa sólo una parte del volumen de extracción al ciclo hidrológico, después de su utilización. El volumen de uso no consuntivo, retorna íntegramente a los cauces (Ej. generación de energía hidroeléctrica). Los usos consuntivos, se agrupan en agrícola, abastecimiento público urbano, e industria y termoeléctricas. El uso agrícola, representa el 77% del volumen de agua concesionado; el abastecimiento público, el 14%; la industria autoabastecida, el 4 % y la generación de energía termoeléctrica el 5 %. El agua para usos consuntivos se extrae 63% de fuentes superficiales, 37% de fuentes subterráneas.

El grado de presión hídrica del recurso en el país es de 40% y es considerado “fuerte”. Cabe señalar que la Región del Valle de México es de 132% (muy alto), y que en Frontera Sur es de 1.4% (muy bajo).

Octubre 5, 6 y 7 de 2011

Ciudad Universitaria

La Agenda del Agua 2030.¹²

Partiendo de la situación descrita anteriormente, en marzo de 2011, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), publicó la *Agenda del Agua 2030*, documento con visión prospectiva que pretende establecer un futuro deseable para la administración del recurso agua en México, así como los efectos que resultarían en caso de no actuar en el presente y su impacto en la actividad económica en México por no disponer del recurso para las actividades económicas del país.

Objetivo de la Agenda del Agua 2030.

Entre los principales objetivos de la *Agenda del Agua 2030*, está el de definir “la naturaleza y magnitud de los desafíos a superar y de las soluciones a desplegar en materia hídrica para entregar a las siguientes generaciones un país con más fortalezas y oportunidades que las existentes en el momento presente” en el horizonte del año 2030. Es importante señalar que en

<http://congreso.investigacion.fca.unam.mx>

informacion@investigacion.fca.unam.mx

¹¹ 1 km³ de agua = 1,000 Millones de m³ de agua. 1 m³ = 1,000 litros de agua.

Teléfonos¹² Este apartado ha sido elaborado con base en: Comisión Nacional del Agua. (2010). *Agenda del Agua 2030*. pp. 12-54.

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

materia de prospectiva la ONU estima que en el 2050, en el mejor de los escenarios 2,000 millones de personas sufrirán escasez de agua en 48 países del mundo.¹³

La *Agenda del Agua 2030* se plantea como “un ejercicio prospectivo de gran visión” y establece en primer término una visión: “hacer realidad en un lapso de veinte años un país con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas”.

La agenda busca también identificar la brecha existente entre tal visión y la realidad actual y establece las líneas de acción que es necesario desplegar para tal efecto, así como los recursos económicos requeridos para cubrir las brechas definidas. Finalmente identifica los cambios que es necesario generar en el entorno institucional para hacer viables sus componentes.

Para ello, la Agenda del Agua 2030 desarrolla los siguientes elementos:

- a) La visión sobre la realidad a construir en el largo plazo en materia de agua.
- b) El dimensionamiento de los problemas a superar para hacer realidad dicha visión.
- c) Los principios y líneas estratégicas necesarias para alcanzar los objetivos.
- d) La identificación de los cambios necesarios en el arreglo institucional para hacer viables todos los componentes de la visión 2030.

La agenda del agua 2030 se desarrolla sobre la base de los siguientes componentes:

Octubre 9, 6 y 10 preguntas clave por resolver.

Ciudad Universitaria

México D.F.

● 5 principios rectores.

● 2 líneas de estrategia.

● 4 ejes temáticos (o desafíos).

● 14 componentes básicos considerados necesarios para un desarrollo sustentable.

● 38 iniciativas específicas enfocadas a los 4 ejes temáticos, así como de tipo general al año 2030.

El ejercicio de prospectiva se realiza sobre la base de 10 preguntas a las cuales se busca dar respuesta y de las cuales parten los principios, estrategias, ejes temáticos y otros aspectos. Éstas son:

- ¿Cómo cubrir las necesidades de agua sin deteriorar las fuentes de agua y la integridad de los ecosistemas?

<http://congreso.informacongreso@fca.unam.mx>

Teléfonos¹³ JIMÉNEZ LÓPEZ, Fernando, (2008), *La sexta extinción*, p. 90.

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08



ANFECA
Asociación Nacional de Facultades y
Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

- ¿Cómo aprovechar con eficiencia y equidad los recursos hídricos?
- ¿Cómo manejar el riesgo asociado a la incidencia de fenómenos hidro-meteorológicos extremos?
- ¿Cómo detener la sobreexplotación y contaminación de acuíferos y aguas superficiales?
- ¿Cuál debe ser el valor del agua y de los servicios asociados que aseguren su autofinanciamiento, y desincentive su despilfarro?
- ¿Cómo obtener los recursos financieros para la infraestructura hidráulica necesaria?
- ¿Cómo evitar la proliferación y el escalamiento de conflictos por el acceso al agua?
- ¿Qué características y qué modo de funcionamiento deben tener las instituciones requeridas para garantizar la buena gobernanza del agua?
- ¿Qué papel deben desempeñar los gobiernos federal, estatal y municipal, los agentes privados, los grandes usuarios y los ciudadanos en los procesos de administración de los recursos hídricos y los servicios asociados?
- ¿Cómo incorporar la sustentabilidad hídrica a la cultura nacional?

Las 2 líneas de estrategia que propone la Agenda establecen: que las cuencas del país cuenten con una estructura capaz de gestionar los recursos de forma corresponsable y sustentable, así como una mejor y más equilibrada distribución de competencias de regulación y prestación de servicios de agua y saneamiento.

Los 4 desafíos de largo plazo que establece la Agenda, se definen como sigue (fig.2):

Cuencas en equilibrio. Requiere el equilibrio entre la oferta y la demanda de agua sin recurrir a la sobreexplotación del recurso. Integra el crecimiento de la demanda para todos los usos, el volumen que se dejará de extraer y el gasto ecológico en ríos.

Ríos limpios. Para lograr este componente y cubrir la brecha, se debe lograr el tratamiento a un nivel de calidad conforme a las normas y condiciones particulares de descarga de todas las aguas residuales de origen municipal e industrial.

Cobertura Universal. La cobertura en agua potable y alcantarillado, deberá orientarse a la ampliación de las redes en zonas urbanas y rurales, así como al uso de tecnologías de bajo costo para recolección y tratamiento de aguas residuales en zonas rurales.

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas. Para minimizar el riesgo de inundaciones se requiere la construcción de obras de drenaje pluvial y control de avenidas.

Aspectos económicos de la visión de la Agenda del Agua 2030.

Para alcanzar la visión a largo plazo establecida por la Agenda del Agua 2030, se definió la situación actual de los componentes de los ejes temáticos o desafíos, así como la brecha que los separa de la sustentabilidad en el momento actual. Asimismo, se estimó el monto de las erogaciones necesarias para cubrir esa brecha, al horizonte de 2030, así como las consecuencias

económicas de no actuar a partir del momento presente, incluyendo en su caso, los efectos que provocaría la acción del cambio climático.

Inversión estimada para alcanzar la visión a 2030 por eje temático.

Cuencas en equilibrio. La brecha estimada entre oferta y demanda de agua para la actividad agrícola, industrial y de uso público urbano al 2030 será de 23 mil millones de metros cúbicos, menos lo que logre realizarse con la tendencia actual, mientras que la brecha actual es ya de 11.5 mil millones de m³. Se estimó que cubrir esa brecha requerirá un monto de 348 mil millones de pesos.

Ríos limpios. Se estimó que la brecha de tratamiento al año 2030 será del orden de 1.8 miles de millones de metros cúbicos. Para lograr el tratamiento a un nivel de calidad conforme a las normas y condiciones particulares de descarga de todas las aguas residuales de origen municipal e industrial, se requieren alrededor de 114 mil millones de pesos.

Cobertura Universal. Se concluyó que para lograr la cobertura universal en alcantarillado para 2030 es de 40.5 millones de habitantes y que actualmente es de 36.8 millones. Para ello se requieren inversiones del orden de 215 mil millones pesos para lograr la cobertura universal en agua potable y alcantarillado.

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas. Para minimizar el riesgo de efectos catastróficos derivados de inundaciones, se identificaron proyectos de inversión por al menos 107 mil millones de pesos, orientados a la construcción de obras de drenaje pluvial y de control de avenidas ya que no se puede prever el comportamiento de estos fenómenos a futuro.

Otras acciones. A ello se incrementan 100 mil millones de pesos por acciones de mantenimiento en la infraestructura, mas 140 mil millones de pesos por acciones de gobierno en pro de la sustentabilidad del recurso.

En total la suma de las inversiones a realizar para avanzar eficazmente hacia la sustentabilidad del recurso se eleva a **1,024 Miles de Millones de pesos.**

G7.1 Imagen objetivo de la Agenda del Agua 2030



Fig. 2. Componentes básicos para un desarrollo sustentable del recurso hídrico e México. Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, *Estadísticas del agua en México. Edición 2010*. P. 160.

El costo económico de no actuar.

Sin embargo, el costo económico de no actuar, aumenta con el tiempo, llegando a representar 1.5 billones de pesos anuales al 2030, evaluación estimada por no satisfacer la demanda de agua para la actividad económica lo cual implica un costo de oportunidad para cada uso de agua, expresado como actividad económica no realizada. Por ello, diferir la implantación de las iniciativas de la Agenda del Agua 2030 tendría crecientes impactos económicos negativos para el país.

Cabe señalar que el crecimiento industrial restringido por el déficit de agua, representa el 99% del costo de no actuar en 2030, por ser el sector que agrega mayor valor por metro cúbico de agua usado.

Componentes básicos de la Agenda del Agua en la tendencia actual.

Si se sigue la tendencia de la situación actual, la Agenda estima que sólo se podrán alcanzar tres de los objetivos (fig. 2). para el horizonte de 2030: El tratamiento de las aguas municipales; la superficie de riego tecnificada y la conexión de suburbios a las redes de agua y alcantarillado.

En esa misma tendencia, se espera que se puedan alcanzar en tres décadas (2040): El equilibrio de los acuíferos, tener cuencas auto-administradas; todas las aguas industriales tratadas; localidades rurales con agua potable y organismos operadores eficientes. Si se continúa con esta tendencia, no será posible alcanzar los seis objetivos restantes en una fecha definida al día de hoy.

<http://cohoop.investiga.fca.unam.mx>

informacongreso@fca.unam.mx

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08



ANFECA
Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

Iniciativas para alcanzar el futuro ideal en 2030. La agenda plantea 38 iniciativas para apoyar el logro de objetivos en los ejes temáticos son:

Cuencas y acuíferos en equilibrio

1. Dar un papel más relevante a los COTAS¹⁴ en la gestión de los acuíferos.
2. Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.
3. Robustecer las funciones de gobierno de CONAGUA y su organización regional.
4. Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los COTAS en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
5. Formular reglamentos para distribución de aguas superficiales por cuenca y acuífero.
6. Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados y autorizados en un año agrícola.

Ríos limpios

7. Reforzar los mecanismos institucionales disponibles para desincentivar las conductas contaminantes de los diversos usuarios.
8. Desarrollar una normatividad específica para la evaluación, monitoreo y control de la contaminación difusa.
9. Promover y reforzar los programas de reforestación intensiva asociada a la conservación de suelos en cuencas hidrográficas prioritarias.

Cobertura universal.

10. Dar una responsabilidad más relevante a los gobiernos estatales en materia de agua potable y saneamiento.
11. Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los organismos operadores de agua y saneamiento.
12. Fomentar que la definición de tarifas siga criterios técnicos y se desvincule de aspectos políticos.
13. Fortalecer las capacidades y las atribuciones de la Comisión Nacional del Agua y de las comisiones estatales del agua para fomentar, supervisar y regular los servicios de agua y saneamiento.

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

14. Crear la Secretaría del Ordenamiento Territorial que instrumente una Estrategia de Ordenamiento Territorial de largo plazo.
15. Hacer obligatorio e implantar gradualmente un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio en todos los municipios del país, y extender sus alcances a las áreas urbanas de los centros de población.
16. Crear el Observatorio Nacional de Ordenamiento Territorial Sustentable.

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

informacion@congreso.fca.unam.mx

Teléfonos: 14 COTAS: Comités Técnicos de Aguas Subterráneas. Instancias que integran y promueven la participación de todos los actores que intervienen en el ámbito geográfico de uno o varios acuíferos.

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

ANEECA
Escuelas de Contaduría y Administración

17. Ampliar el Plan de Emergencia DN-III-E de la Secretaría de la Defensa Nacional, al desalojo preventivo de personas en situación de riesgo inminente.
18. Incrementar las inversiones en generación de mapas de riesgo de inundaciones, delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables, construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.
19. Fortalecer las capacidades de los municipios en materia de protección civil.
20. Consolidar los servicios hidrológicos regionales y nacional.
21. Acelerar el programa de modernización del Servicio Meteorológico Nacional.
22. Incrementar las sanciones a los servidores públicos que permitan el incumplimiento de los planes de ordenamiento del desarrollo urbano.

Iniciativas de carácter general (varios ejes temáticos). La Agenda identifica otras dieciséis iniciativas cuyo efecto beneficia a varios o incluso a todos los ejes temáticos, en el ámbito nacional, regional y estatal.

Factibilidad del cumplimiento de la visión a 2030.

De acuerdo con los principios de la prospectiva, creemos que el análisis realizado para establecer la visión a 2030, tiene un enfoque relativamente adecuado, considerando las preguntas específicas para determinar las iniciativas de acción, aun si algunos elementos que agravan el costo de no actuar, no fueron considerados.

Sin embargo, la visión de la administración del recurso en la *Agenda del Agua 2030* es difícilmente alcanzable, pues las variables no dependen sólo de decisiones políticas, económicas o normativas, sino que además, se incluyen acciones de conciencia social, difícilmente evaluables. Por otro lado, la modificación de las leyes depende de diversos sectores políticos, en los tres ámbitos (nacional, estatal y municipal), lo que complica el proceso.

La misma CONAGUA reconoce en el propio documento que el dinero no es la única dificultad a superar, ni la más compleja, ya que “la mayoría de las iniciativas que forman parte de la Agenda del Agua 2030 tienen que ver con reasignación de atribuciones legales, desarrollo de capacidades e instrumentación de incentivos para fortalecer el sistema nacional de gestión del agua en sus ámbitos general, y regional”.

Se establece un periodo de evaluación y seguimiento cada año, así como una evaluación general cada seis años. Sin embargo, hace falta una medida de ponderación para las iniciativas descritas y cabe señalar que no existe un sistema de indicadores para indicar el nivel de cumplimiento de las metas.

Costos, iniciativas o acciones que faltaría incluir en la visión a 2030.

En cuanto a las iniciativas o acciones que son importantes para alcanzar los componentes básicos de la Agenda del Agua, además de algunos aspectos que hacen más grave el impacto económico de la brecha a cubrir en caso de no actuar, existen algunos otros que no han sido considerados por la agenda y que de no tomarse en cuenta disminuirían la posibilidad de alcanzar la visión de la Agenda a 2030. Éstos son:

http://co
informac
Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

Costos no considerados. La visión de la Agenda al 2030 no está considerando un elemento importante, que es el impacto económico de los costos por servicios de salud requeridos, como consecuencias de obras no realizadas, como los efectos de inundaciones catastróficas, o la mortalidad infantil por la falta de saneamiento del agua en comunidades rurales.

Iniciativas que deberían ser incluidas en el estudio prospectivo:

Uso más eficiente del agua. Se requiere incentivar el desarrollo y aplicación de productos y sistemas de uso más eficiente del recurso.

Pago del recurso para la agricultura. El uso para la agricultura no paga por el agua y en muchos casos, la medición de la explotación es inexistente. El pago, aún mínimo concientiza al usuario de la importancia del recurso.

Acciones interinstitucionales en el sector. Creemos que es necesario una creciente interacción de las instituciones vinculadas en el sector agua (SEMARNAT, SAGARPA, CFE, SHCP) a fin de controlar la regularización de usuarios por los subsidios a las tarifas, como sugieren Ariel Dinar *et al.*¹⁵

Enfrentar la corrupción. Coincidimos con Daniel Dommel¹⁶ que se requiere la definición de acciones específicas anticorrupción en los servicios relacionados con el recurso agua. Esto incluye leyes más transparentes que reduzcan las deficiencias legales de acción en los ámbitos de competencia; federal, estatal y municipal, así como una mejora regulatoria y sistemas automatizados de acceso a los servicios.

Acuerdos internacionales en cuencas transfronterizas. Se requiere analizar y readaptar los sistemas de cumplimiento de los acuerdos internacionales de aguas a las condiciones actuales a fin de liberar más eficientemente el recurso hídrico para los países involucrados.

Control de los intereses económicos en la participación de fondos privados. Si bien es ya un hecho que se recurre a la participación de capital privado en la infraestructura para el recurso agua, se requiere generar acciones que aseguren que el interés social prevalezca sobre los intereses privados, sin lo cual se corre el riesgo de agravar las diferencias en el uso del agua como un derecho igual para todos.

Una Política Económica con sustentabilidad ambiental. Coincidimos con la opinión de Julia Carabias¹⁷ de que si bien hay un interés por un medio ambiente sustentable y los costos que genera, la política económica está más enfocada hacia el desarrollo, que a la sustentabilidad, es decir que ésta pasa a segundo término.

¹⁵ Ariel Dinar *et al.*, Políticas en el sector agua. Instrumentos para la evaluación de sus consecuencias económicas y ambientales. Una visión Panorámica, in Hilda R. Guerrero García Rojas, Antonio Yúnez-Naude, Josué Medellín Azuara (coordinadores) (2008), *El agua en México. Consecuencias de las políticas de intervención en el sector*, p. 22.

¹⁶ Daniel Dommel, Corruption et développement durable : deux notions antinomiques in Anne-Marie Ducroux, (compiladora) (2003), *Les nouveaux utopistes du développement durable*, pp 145-149.

¹⁷ Julia Carabias, Las oportunidades de la sustentabilidad ambiental del desarrollo in Edgar González Gaudiano (compilador), (2009), *Tendencias y oportunidades de la Sustentabilidad en México*, pp. 111-120.

Conclusiones.

Con el fin de llevar a cabo una administración sustentable del recurso al horizonte 2030 la CONAGUA elaboró el documento *Agenda del Agua 2030*. El documento establece la prospectiva del sector agua en 4 ejes temáticos y 14 componentes básicos necesarios para alcanzar la sustentabilidad del recurso, determinando que sólo tres de ellos son alcanzables a 2030 y determina 38 iniciativas clave para lograr la visión a 2030. Si no se hace nada al respecto el costo para el país se elevaría a 1.5 billones de pesos anuales al 2030.

Si bien el método prospectivo parece aceptable, esta visión a 2030 es difícilmente alcanzable, pues las iniciativas propuestas requieren de decisiones políticas y/o económicas, que no dependen de la decisión de la CONAGUA; y en algunos casos, ni siquiera de la cabeza de sector, la SEMARNAT. Además, se incluyen acciones de consciencia social, que son difíciles de aplicar y aún más, de evaluar.

Asimismo, si se quiere alcanzar de manera más eficiente la visión de futuro a 2030 del sector hidráulico es necesario que se incluyan en las iniciativas, aspectos tales como: medición y pago del recurso por los agricultores; enfrentar la corrupción; acciones interinstitucionales, revisar acuerdos internacionales en cuencas transfronterizas y una política económica con sustentabilidad ambiental.



Octubre 5, 6 y 7 de 2011
Ciudad Universitaria
México, D.F.

ADMINISTRACIÓN
INTERNACIONAL
DE
CONTABILIDAD
Y
ADMINISTRACIÓN
E
INFORMÁTICA

Copyright © 2011. Todos los derechos reservados. Fotografía: Michel Luján / Olycom

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

informacongreso@fca.unam.mx

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08



ANFECA
Asociación Nacional de Facultades y
Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

Fuentes de Información.

Libros

BROSWIMMER, Franz J. (2005), *Ecocidio. Breve historia de la extinción en masa de las especies*, México, D. F., Laetoli/Océano, 318 pp. (Colección Libros abiertos 3).

DUCROUX, Anne-Marie, (compiladora) (2003), *Les nouveaux utopistes du développement durable*, París, Editions Autrement, 342 pp. (Colección Mutations).

GONZÁLEZ GAUDIANO Edgar J. (compilador), (2009), *Tendencias y oportunidades de la Sustentabilidad en México*, México, IINSO-UANL/Plaza y Valdés, 120 pp. (Colección Desarrollo sustentable 4).

GUERRERO GARCÍA ROJAS Hilda R., Antonio Yúnez-Naude, Josué Medellín Azuara (coordinadores) (2008), *El agua en México. Consecuencias de las políticas de intervención en el sector*, México, Fondo de Cultura Económica. El Trimestre Económico, 222 pp. (Colección Lecturas 100).

Kundzewicz, Z.W., L.J. Mata, N.W. Arnell, P. Döll, P. Kabat, B. Jiménez, K.A. Miller, T. Oki, Z. Sen y I.A. Shiklomanov, (2007), Freshwater resources and their management. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, pp. 173-210.

LACAYO OJEDA María Hortensia, “La responsabilidad social de las empresas: El caso de la empresa ensambladora de automóviles Renault” en *Memorias del XIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*, DICAÍ, FCA, UNAM, octubre de 2008, CD-Rom.

JIMÉNEZ LÓPEZ, Fernando, (2008), *La sexta extinción*, Barcelona, Zenith/Planeta, 326 pp.

LABANDEIRA, Xavier, Carmelo J. León y María Xosé Vázquez, (2007), *Economía Ambiental*, Madrid, Pearson/Prentice Hall, 356 pp.

GODET, Michel, Philippe Durance, (2007), *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios*, París, Dunod/UNESCO, 356 pp.

CHAUVEAU, Loïc, (2008), *Le développement durable, produire pour tous, protéger la planète*, Baume-les-Dames, Francia, Larousse, 128 pp. (Colección Petite Encyclopédie).

México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2009), *La economía del cambio climático en México. Síntesis*. México, 77 pp.

http://cominformac México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional del Agua. (2011), *Agenda del Agua 2030*. (2011). México 66 pp.

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

División de Investigación. Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510


Asociación Nacional de Facultades y
Escuelas de Contaduría y Administración

México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional del Agua. (2010), *Estadísticas del Agua en México, edición 2010*. México. 249 pp.

México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional del Agua. (2011), *Estadísticas del Agua en México, edición 2011*. México. 132 pp.

México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional del Agua. (2008), *Programa Nacional Hídrico 2007-2012*. México, 158 pp.

Documentos de Internet.

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Básico en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27302&s=est> (20 de julio de 2011).

CONAGUA. Misión y Visión del Sector Hidráulico en <http://www.CONAGUA.gob.mx/Contenido.aspx?id=5582b1c3-9e5c-49ba-ad38-2f2a3b30e7a8|CONOCENOS|1|0|0|0>. (20 de julio de 2011).



Octubre 5, 6 y 7 de 2011
Ciudad Universitaria
México, D.F.

XIII CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA ADMINISTRACIÓN E INFORMÁTICA

Copyright © 2011. Todos los derechos reservados. Fotografía: Andrés López Ochoa

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

informacongreso@fca.unam.mx

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08



División de Investigación. Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510