

# Fragilidad de los recursos hídricos y las debilidades de su política hidráulica en México

ALICIA TORRES RODRÍGUEZ<sup>1</sup>  
FRANCISCO MORÁN MARTÍNEZ<sup>2</sup>

## Resumen

En México durante varias décadas las decisiones institucionales en torno a la administración del agua han permitido solventar las necesidades crecientes de la demanda de este recurso únicamente en el corto plazo para diversas regiones. Ante esta situación, surge la necesidad de un cambio en el paradigma en torno a la política hidráulica que permita determinar los factores explicativos de disponibilidad, uso, distribución y conservación de los recursos hídricos y que contribuya a solventar las necesidades crecientes de la demanda de este recurso.

El objetivo de este trabajo es determinar las principales causas de la fragilidad de los recursos hídricos en México y las debilidades de la política hidráulica instrumentada, presentando algunas consideraciones para fortalecerla y lograr una sustentabilidad hídrica a largo plazo.

*Palabras clave:* recursos hídricos, política hidráulica, distribución, agua, México.  
*Clasificación JEL:* H41, H44, H54, J18, Q25, Q28.

---

Fecha de recepción: 04 de junio de 2019. Fecha de aceptación: 27 de junio de 2019.

1 Profesora-investigadora del Departamento de Estudios Sociourbanos (CUCSH-UDG). Doctora en Ciencias Sociales. Miembro del SNI, perfil Prodep. Correo electrónico: atorres59@gmail.com

2 Profesor-investigador del Departamento de Economía (CUCEA-UDG). Maestro en Evaluación Social de Proyectos, perfil Prodep. Correo electrónico: fmoranmtez@hotmail.com

## FRAGILITY OF WATER RESOURCES AND WEAKNESSES OF ITS HYDRAULIC POLICY IN MEXICO

### **Abstract**

In Mexico, for several decades institutional decisions around water management have allowed to meet the growing needs of the demand for this resource only in the short term for various regions. Given this situation, there is a need for a change in the paradigm around the hydraulic policy that allows determining the explanatory factors of availability, use, distribution and conservation of water resources and that contributes to meet the growing needs of the demand for this resource.

The objective of this work is to determine the main causes of the fragility of water resources in Mexico and the weaknesses of the instrumented hydraulic policy, presenting some considerations to strengthen it and achieve long-term water sustainability.

### **Introducción**

Es importante reconocer que el agua, como “elemento vital”, implica que todas las decisiones importantes al respecto deben considerar su impacto potencial sobre este recurso (WWAP, 2011). En este sentido, los gobernantes y actores decisores de alto nivel deben tomar cartas en el asunto y reconocer la urgencia de los problemas relacionados con el agua a que se enfrentan varias regiones.

Muchas de las obras de infraestructura se han realizado y se siguen ejecutando careciendo de estudios básicos y técnicos que sustenten el proyecto ejecutivo que fundamenten la viabilidad técnica y económica de las obras, las cuales subsisten no gracias a su eficiencia, sino a la protección y privilegios de la administración pública que les aseguran una asignación de recursos económicos. Se requiere, por lo tanto, evaluar las diferentes tecnologías, cuantificar de manera sustentada los costos de inversión para evitar desfaseamiento y un impacto negativo en los aspectos económico, social y ambiental que se presentan durante la construcción y operación de las obras.

Algunos analistas (Fontaine, 2008; y Nassir, 2011) sostienen que las teorías económicas que fundamentan la evaluación socioeconómica de proyectos podrían ser un marco de referencia que no está en oposición al carácter ideológico de un gobierno, sino por el contrario, respalda las prioridades de una política económica. Este tipo de argumentos podrían ser factibles siempre y cuando los análisis económicos de los proyectos consideren las pautas de planeación y de política adecuadas tomando en cuenta la escasez relativa de los factores productivos y los objetivos de las políticas del desarrollo, y no como una decisión aislada de una entidad municipal, estatal o federal.

La participación del Gobierno federal en ello sigue siendo un tema muy debatido. Los economistas del libre mercado consideran la intervención del Estado como dañina al funcionamiento óptimo de la economía y contraria al interés general. Por

otro lado, hay quienes consideran que la naturaleza de las fuerzas del mercado no asegura la satisfacción del interés general; de acuerdo con esta posición, se requiere la intervención del Estado para regular y dirigir la actividad económica nacional con base en los objetivos de la comunidad.

Por otra parte, Aguirre (1995), Dourojeanni (1998), Ortiz Rendón, Castro Ramírez, Piña Sánchez y Cruz Gutiérrez (2001) argumentan que la manera más adecuada para lograr el desarrollo económico y social de los países, fuese la operación libre del mecanismo de mercado bajo las concepciones keynesianas del “Estado como guardián de la actividad económica” y la “Economía como coto exclusivo del sector privado”. Los postulados básicos de la competencia perfecta no se presentan en la realidad, las condiciones bajo las cuales se desarrollaron los países prósperos no se están repitiendo para los ahora menos desarrollados. En este caso el Estado debe velar porque la inversión del sector público se realice de manera eficiente y coordinada; y a la vez debe ir articulando su accionar, en conjunto con el sector privado, para lograr el desarrollo productivo y tecnológico necesario para competir eficazmente. Sin embargo, la controversia es de forma y de énfasis: ¿cómo debe intervenir el Estado? ¿Qué mecanismos de planeación y política hidráulica debe utilizar para lograr revertir la fragilidad en que se encuentran sus sistemas hidrológicos y lograr que la sustentabilidad de los recursos hídricos permita un desarrollo regional sustentable?

En este documento se pretende mostrar algunas de las principales causas que han provocado la fragilidad de los recursos hídricos en México y las debilidades de su política hidráulica, presentando algunas consideraciones para fortalecerla y lograr una sustentabilidad hídrica a largo plazo.

Se considera que es fundamental se establezcan metodologías de análisis sustentadas en planteamientos de reingeniería (administrativa, técnica, ambiental, social, económica y financiera) que generen planteamientos de políticas y estrategias que contribuyan a la toma de decisiones en el tema del agua. Esto podría generar una marcada diferencia en aspectos de uso de este recurso y sus diversas aristas de manera integral en las agendas institucionales y de esta forma equilibrar la carrera que se tiene con el fenómeno de crecimiento urbano, escasez y contaminación del medio ambiente por el uso irracional que se ha venido haciendo de los recursos hídricos por la sociedad en su conjunto.<sup>3</sup>

### **Acervo en materia de infraestructura hidroagrícola**

Una condición del desarrollo consiste en que cualquier entidad primero debe alcanzar un crecimiento económico sostenido; una vez consolidado su crecimiento, puede

---

3 De acuerdo con lo estipulado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF por sus siglas en inglés) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2010:22) en su Programa conjunto de Seguimiento del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento (JMP por sus siglas en inglés), la cobertura del abastecimiento de agua y saneamiento de las ciudades aumentó para el periodo de 1998 a 2008; no obstante: “el crecimiento de la población urbana mundial ha minimizado esos resultados”.

transitar hacia el desarrollo. En el caso de la infraestructura hidráulica ubicada en diferentes cuencas hidrográficas, en cierto momento de su vida útil generó crecimiento económico pero el tránsito hacia el desarrollo se ha visto sesgado por no haber instrumentado estrategias de largo plazo encaminadas a proporcionar mantenimiento adecuado a los sistemas de irrigación y a las cuencas hidrográficas que aportan los recursos hídricos para el almacenamiento, captación y distribución de agua para el desarrollo agrícola y usos múltiples.

El acervo de infraestructura hidráulica ha ido en aumento, como se aprecia en el cuadro 1, lo que pone de manifiesto el modelo de oferta que, a mayor demanda de agua, se cubre con la construcción de más infraestructura. En México el principal usuario del agua es la actividad agrícola; en la actualidad, de acuerdo con las estadísticas del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) de la Conagua (2018), se tiene una superficie de 6.5 millones de hectáreas bajo riego, integradas por 3.3 millones correspondientes a 86 distritos de riego (DR), y los 3.2 millones restantes a más de 40 mil unidades de riego (UR). Sin embargo, se tiene una baja eficiencia global en el manejo del agua debida al deterioro de la infraestructura y a la tecnología prevaleciente al momento de su construcción.

*Cuadro 1*  
México: infraestructura hidráulica

<i>Periodo</i>	<i>Presas y bordos</i>	<i>Plantas potabilizadoras</i>	<i>Plantas de tratamiento de aguas residuales</i>	<i>Acueductos</i>
1990-2000	4,462	604	Municipales: 1833 Industriales: 2,082	3,000 km
2017	+ de 5,000	932	Municipales: 2,526 Industriales: 3,025	+ de 3,000

Fuente: Conagua, 2010, *Estadísticas del agua en México*; y Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), 2018, *Estadísticas del agua en México*.

De las más de cinco mil presas existentes en México, de acuerdo con datos de Conagua (2018), 667 son consideradas como “grandes”, según los estándares internacionales de la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD por sus siglas en inglés), es decir que tienen una profundidad mínima de 15 metros o una capacidad mayor a los tres millones de metros cúbicos. De este grupo de grandes presas que fueron construidas entre 1550 y 2017, se tomó una muestra representativa de 117 presas para analizar la vida útil restante de esta infraestructura.

Del análisis realizado se encontró que solamente 66 grandes presas tienen una vida útil que va de los dos a los 47 años, lo que significa que de las 117 grandes presas, sólo el 56% tiene todavía vida útil. Esto solamente considerando su periodo estimado de operación, que de acuerdo con González (1993) es de 50 años en promedio, sin considerar factores externos que puedan acortar esta utilidad, tales como mayor aceleración de azolve por deforestación, sequías, entre otros.

*Cuadro 2*  
México: vida útil de presas

<i>Núm. presas</i>	<i>Periodo de construidas</i>	<i>Vida útil restante (años)</i>
32	1550-1960	0
19	1961-1969	0
26	1970-1984	2-15
23	1985-2005	16-32
17	2006-2016	37-47

Fuente: elaboración propia con datos de Conagua, (2010); y Pérez M. Luis, *et al.* (s/f).

### **La política hidráulica instrumentada en el ámbito urbano**

La política hidráulica en el ámbito urbano se ha enfocado en responder a las demandas de agua a través de un modelo de oferta, el cual ha consistido básicamente en la construcción de obras hidráulicas que han permitido las transferencias de recursos hídricos de las zonas rurales al ámbito urbano, para solventar la demanda el uso público-urbano e industrial.

Bajo el postulado de generar desarrollo en las zonas de mayor concentración humana, en México el Gobierno federal y los estados por conducto de la Comisión Nacional del Agua han dispuesto de los recursos hídricos que ofrece la naturaleza, tanto para garantizar la subsistencia como para aumentar las comodidades y el nivel de vida de la población concentrada en grandes centros urbanos.

Se enfatiza que con esta política hidráulica las instituciones encargadas de regular la explotación, suministro y distribución de agua a las zonas urbanas empezaron a dejar de lado el enfoque de equidad y a no reconocer las preocupaciones de las comunidades rurales, que sufren cuando el agua es destinada y transferida a la ciudad. Un efecto de esta política ha sido una fuente de inmigración a las zonas urbanas; además de la pérdida de oportunidad de aprovechar el agua en las zonas rurales, lo cual condenó a estas áreas a un futuro muy difícil. La desventaja de no poder aprovechar localmente el vital líquido significa que hay muy pocas posibilidades de poner en práctica otras acciones tendentes a alentar a las personas a permanecer en estas zonas, observándose confusión rural.

Mientras a la población rural tradicionalmente se le ha inducido a adaptarse al aprovechamiento de los recursos locales, el crecimiento de la conurbación se caracteriza por importaciones de aguas de otras cuencas, provocando un uso más dispendioso de los recursos hídricos mediante la figura de la prestación de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, en donde están presentes fuertes externalidades. El volumen de agua transferido de las áreas rurales a los centros metropolitanos para uso doméstico e industrial y el desalojo de sus aguas residuales se han convertido en una amenaza directa a la calidad del medio ambiente del ámbito urbano y rural.

La acción del Gobierno federal en este ámbito se manifiesta en la aplicación de una política de subsidios y en un conjunto de instrumentos de inversión que tienen por objeto asegurar la provisión de los servicios a los sectores de bajos ingresos. En este contexto, se tienen subsidios a la oferta. Sin embargo, subvencionar los precios del agua da muy poco incentivo para su conservación. El subsidio a la oferta opera sobre los prestadores de los servicios, que de una u otra manera transfieren este subsidio a los usuarios. En este esquema, los prestadores de servicios (oferentes) reciben del Gobierno federal recursos para la ejecución de obras, junto con la entrega de asistencia administrativa y técnica para la prestación de los servicios. Estos subsidios dependen de los recursos provenientes de las fuentes de financiamiento del Gobierno federal respaldado por políticas en materia de inversión pública.

En cuanto a la problemática que presenta el abastecimiento de agua potable a los grandes centros urbanos, se puede señalar entre otros factores la vida útil de la infraestructura de distribución del agua, que en muchos casos ya rebasó el periodo de vida útil, provocando grandes fugas que hacen sean cada vez más insuficientes los volúmenes de agua para satisfacer la creciente demanda, lo que amerita la búsqueda de nuevas fuentes de captación y de los trasvases de agua desde otras cuencas hidrológicas.

### **Externalidades en relación con el medio ambiente**

En diferentes foros internacionales se ha expuesto que la degradación ambiental es una consecuencia directa del desarrollo.<sup>4</sup> Sin embargo, no debe dejar de reconocerse que el deterioro observado en el medio ambiente y específicamente en los recursos hídricos, es una consecuencia directa de ciertos modelos de crecimiento económico que han sido intrínsecamente insostenibles en términos ecológicos, así como desiguales e injustos en términos sociales. En este marco de referencia cabe destacar a la política hidráulica institucional de México como parte importante de un modelo de crecimiento vinculado al porvenir económico, apoyada en obras de infraestructura hidroagrícola, construcción de obras para el control de inundaciones, generación de energía eléctrica y el aprovechamiento del agua para fines múltiples que incluye el uso público-urbano e industrial.

En los sistemas de irrigación se han venido presentando graves problemas de erosión y, en general, de deterioro de los recursos naturales. Se calculó que el 80% de los suelos del país están afectados por la erosión. Se estima que 150 mil hectáreas cada año quedaban inutilizadas para la producción.<sup>5</sup> Gran parte de la infraestructura requería ser completada para hacer posible una mejoría en las técnicas de riego.

---

4 El desarrollo ha sido analizado desde el punto de vista de diferentes escuelas de pensamiento económico y desde distintos marcos de referencia políticos y técnicos. Sin embargo, hay pocos estudios sistemáticos sobre vínculos entre los estilos de desarrollo vigentes y la forma como son utilizados los recursos naturales y sus consecuencias sobre la situación ambiental.

5 Conagua, 2010, *Estadísticas del agua en México*.

En el ámbito urbano se pueden referenciar algunas de las amenazas puntuales tales como: los eventos frecuentes de inundación, así como problemas ocasionados por la conducción conjunta de aguas pluviales y residuales.<sup>6</sup> En las zonas metropolitanas se registran daños geoambientales relacionados con erosión interna de las tuberías y saturación del subsuelo por flujo de agua subterránea incontrolado; ambos fenómenos han provocado el colapso de estratos del subsuelo manifestándose en asentamientos de la superficie, produciendo daños a las construcciones y a la vialidad. Este fenómeno se ha registrado en donde los sistemas conducciones de agua potable y alcantarillado tienen entre tres y siete décadas de antigüedad de haberse instalado.<sup>7</sup>

A pesar de los esfuerzos realizados para acumular un importante acervo en materia de infraestructura hidráulica, los programas de seguridad para la infraestructura hidráulica y las evaluaciones de impactos ambientales y sociales han permanecido prácticamente ausentes del sistema de gestión del agua. La infraestructura hidroagrícola en cierto momento de su vida útil generó crecimiento económico, pero el tránsito hacia el desarrollo se ha visto sesgado por no haber instrumentado estrategias de largo plazo encaminadas a proporcionar mantenimiento adecuado a los sistemas hidráulicos.

Cabe señalar que el Gobierno federal dispone de instrumentos directos e indirectos para intervenir en la actividad económica, algunos de los cuales son más difíciles de aplicar que otros. Entre los directos se pueden mencionar los tradicionales de política económica: los impuestos, los subsidios, el gasto público, los controles de precios e ingresos. Entre los indirectos se pueden mencionar las políticas de precios, de inversión y de gestión de las empresas públicas. El juicio sobre la eficiencia de un tipo de instrumentos en relación con otros depende de la obtención de los resultados y sus costos económicos y no económicos, los cuales a su vez son función del tiempo y el lugar en donde se van a emplear. Desgraciadamente, a pesar de que se han emitido instrumentos de política en materia legislativa para normar el uso, aprovechamiento del agua y saneamiento de aguas residuales, muchos de ellos no están respaldados por aspectos normativos, lo que genera un vacío de poder por no ejercer las acciones legales; de tal forma que la sociedad en general abuse de los recursos hídricos con acciones como: la sobreexplotación de mantos acuíferos; utilización de los cuerpos de agua para descargas contaminantes; así como el descuido de los mantos freáticos.<sup>8</sup>

---

6 Tal es el caso de las inundaciones de las lluvias excepcionales. canalización inadecuada de las aguas pluviales que se mezclan con las aguas negras de la ZMG y que por su caudal no pudieran ser completamente manejadas por los colectores instalados.

7 Y se vuelve a tomar el caso de la ZMG, donde los daños muestran que en la zona donde las tuberías de la red tienen más de 30 años de antigüedad se concentra el 67.0% de los daños reportados; alcanzando alrededor de un 90.0% de los daños si se correlaciona con las zonas donde la tubería tiene 20 años de antigüedad (SIAPA, 2003).

8 Sobreexplotación de mantos acuíferos. Mientras se continúe extrayendo más agua que la de la recarga, estaremos consumiendo la porción no renovable de este recurso, ocasionando abatimiento del nivel freático, hundimientos locales y desertificación con su consiguiente pérdida de especies animales y vegetales. No obstante el planteamiento de políticas y estrategias por parte de la autoridad federal en materia de agua, se siguen utilizando grandes volúmenes de agua por la irresponsabilidad de empresas privadas y paraestatales, que siguen generando descarga de contaminantes a las redes de

Cabe señalar que la situación de inestabilidad y fragilidad de las cuencas hidrográficas y de la infraestructura hidráulica de México depende básicamente de los contextos ecológicos y socioeconómicos. Los primeros aluden a los entornos naturales, en donde la mayor problemática está relacionada con la degradación de los recursos forestales, incendios, erosión hídrica, abatimiento de acuíferos y contaminación; esta situación ha generado externalidades negativas en los niveles de almacenamiento de agua para los cuales fueron diseñados. Se estima que en una cuenca hidrográfica que presente estas condiciones físicas se pueden generar 874.5 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> al año de sólidos en suspensión y arrastre de materiales o sedimentos (azolve); este indicador nos permite dimensionar la magnitud del problema relacionado con la degradación hídrica; si consideramos como ejemplo la cuenca hidrográfica Lerma-Santiago-Pacífico, la cual cuenta con una superficie de 187'382,000 km<sup>2</sup> se infiere que se pueden generar 181.2 millones de metros cúbicos anuales de azolves (Conagua, 2010).

Bajo el postulado de generar desarrollo en las zonas de mayor concentración humana, en México el Ejecutivo federal y las entidades federativas por conducto de la Comisión Nacional del Agua han dispuesto de los recursos hídricos que ofrece la naturaleza, tanto para garantizar la subsistencia como para aumentar las comodidades y el nivel de vida de la población concentrada en grandes centros urbanos.

Por lo anterior, en el cuadro 3 se resumen las principales causas que han provocado la fragilidad de los recursos hídricos en México y las debilidades de su política hidráulica.

*Cuadro 3*  
México: fragilidades y debilidades de la política hidráulica

<i>Causas de fragilidad</i>	<i>Debilidades política hidráulica</i>
Solo el 56% de las grandes presas de almacenamiento tiene vida útil.	
El 80% de los suelos del país están afectados por la erosión.	Seguir utilizando un modelo de oferta basado solamente en la construcción de infraestructura.
Baja eficiencia global en el manejo del agua en áreas de irrigación debido al deterioro de la infraestructura y a la tecnología prevaleciente al momento de su construcción.	El gasto en infraestructura es ineficiente en prevención.
Se estima que 150 mil hectáreas cada año quedan inutilizadas para la producción debido a erosión hídrica y eólica.	Emigración de zonas rurales a las zonas urbanas como efecto de trasvases.

alcantarillados, en arroyos, lagos, ríos. Contaminando desde el sitio de las descargas, hasta su destino final, el mar, ocasionando graves perjuicios a la flora y la fauna, así como a la economía de las regiones.

Descuido del manto freático. Los derrames de fluidos contaminantes en muchas ocasiones desafortunadamente llegan al acuífero, ocasionando tremendos daños ecológicos, e incluso de vidas humanas. En muchas ocasiones estos derrames no se observan desde la superficie y son muy difíciles de detectar, salvo en casos muy notorios, pasan inadvertidos.

<i>Causas de fragilidad</i>	<i>Debilidades política hidráulica</i>
El medio ambiente se ve afectado por la degradación de los recursos forestales, incendios, erosión hídrica, abatimiento de acuíferos y contaminación.	Estancamiento económico en áreas agrícolas de las zonas rurales afectadas con trasvases.
Uso más dispendioso de los recursos hídricos en zonas urbanas.	Subsidios a la oferta. Subvencionar los precios del agua da muy poco incentivo para su conservación.
Desalojo de aguas residuales rurales y urbanas sin saneamiento.	Programas de seguridad para la infraestructura hidráulica, evaluaciones de impactos ambientales y sociales han permanecido prácticamente ausentes del sistema de gestión del agua.
En zonas urbanas grandes fugas en redes de distribución por obsolescencia de la vida útil, provocando cada vez más insuficientes los volúmenes de agua para satisfacer la creciente demanda.	En materia legislativa vacío u obsolescencia de normas ecológicas en materia de uso, aprovechamiento del agua y saneamiento de aguas residuales.
Eventos frecuentes de inundación, así como problemas ocasionados por la conducción conjunta de aguas pluviales y residuales.	
Erosión interna de las tuberías y saturación del subsuelo por flujo de agua subterránea incontrolado.	

Fuente: elaboración propia con datos de Conagua, 2018.

### **Modelo de esquema institucional para la institucionalización de planes y programas en materia de infraestructura hidráulica**

Algunos de los aspectos estructurales identificados que limitan la eficacia y efectividad de la gestión del agua en México son:

- Se presentan debilidades en las capacidades institucionales para desarrollar e implementar estrategias de desarrollo nacional que conlleven uso eficiente y conservación de los recursos hídricos.
- Las políticas municipales en materia de infraestructura hidráulica generalmente no forman parte de un sistema de planeación sectorial y regionales.
- Se percibe una falta de compromisos de inversión multianual sobre los flujos de gastos de inversión y operación para hacer eficiente la gestión del agua a nivel regional, estatal y municipal.
- Las políticas municipales deben formar parte de un sistema de planeación.
- No se ha delegado autoridad suficiente a organismos de cuenca regionales y a los consejos de cuenca para la toma de decisiones e instrumentar una política eficiente del agua a nivel de cuenca hidrográfica.

La búsqueda de la eficiencia en la asignación de recursos hídricos consiste en un esfuerzo de integración entre los aspectos macroeconómicos y microeconómicos.

En materia de política macroeconómica debe estar sustentada en tres aspectos fundamentales:

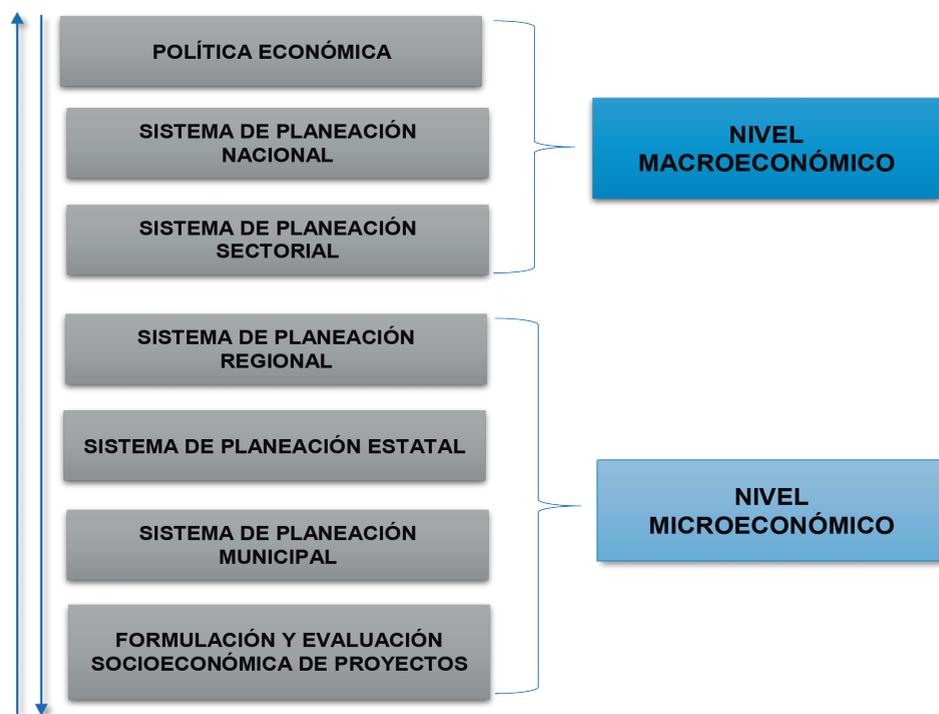
1. La política hidráulica debe integrarse a una política económica.
2. A un sistema nacional de planeación.
3. A un sistema de planeación regional.

En materia de política microeconómica deben considerarse los siguientes aspectos:

1. Un sistema de planeación regional.
2. Un sistema de planeación estatal.
3. Un sistema de planeación municipal.
4. Integración de documentos relacionados con la formulación y evaluación socioeconómica de proyectos de inversión.

### Esquema 1

Modelo de esquema institucional en materia de infraestructura hidráulica



Fuente: elaboración propia, 2019.

En este caso a nivel microeconómico el Estado debe velar para que la inversión del sector público se realice de manera eficiente y coordinada; y a la vez debe ir articulando su accionar, en conjunto con el sector privado, para lograr el desarrollo productivo y tecnológico necesario para competir eficazmente. Sin embargo, es de énfasis: ¿cómo debe intervenir el Estado? Responder a esta interrogante

implica necesariamente adoptar una postura ideológica y, hasta cierto punto, moral. A su vez, se requiere de un trabajo de investigación exhaustivo (identificación de problemas, análisis de la situación actual, trabajos de estudios básicos, estudios técnicos, de factibilidad, de proyectos ejecutivos, rutas críticas de avances físicos y financiero). Cuando se hace referencia a la planeación, se considera la planificación total de recursos, instituciones, métodos y técnicas para elaborar planes. Considerando los criterios de identificación de problema, planteamiento inicial de necesidad de una obra hidráulica e instrumentar un proceso de identificación y su información debe ser preparada para poder tomar una decisión acerca de si vale la pena emprender el proyecto; de ser así, implementar una etapa de preinversión; el grado de factibilidad de este proceso dependerá de la profundidad de los estudios técnicos, económicos, financieros y una evaluación socioeconómica que respalde la factibilidad del proyecto. Por último, la búsqueda de empresas con responsabilidad social, moral y económica para que se les adjudique la obra mediante el proceso de concursos de obra, a fin de evitar futuros pasivos económicos, ecológicos y marginación del proceso de desarrollo, principalmente de poblaciones rurales.

### **A manera de conclusión**

Se vienen observando externalidades negativas que han generado serias consecuencias relacionadas con el agua, como altos niveles de contaminación en ríos y cuerpos de agua nacionales, problemas que se han acrecentado desde principios del siglo XXI; a su vez, “la variabilidad y el cambio del clima está afectando ya a los recursos hídricos y a su gestión en diversas regiones”. Para revertir estos efectos negativos al medio ambiente se requiere intensificar políticas de corto y mediano plazos centradas en estrategias como: *saneamiento de aguas residuales, saneamiento de cauces y la disposición de desechos sólidos*.<sup>9</sup>

Además de las externalidades negativas, existen aspectos estructurales que limitan la eficacia y efectividad de la gestión del agua en México, que son:

- Debilidades en las capacidades institucionales para desarrollar e implementar estrategias de desarrollo nacional que conlleven uso eficiente y conservación de los recursos hídricos.
- Falta de compromisos que sean más previsible y multianuales sobre los flujos de gastos de inversión y operación para eficientar la gestión del agua a nivel estatal o municipal.

---

9 Con el saneamiento de agua se busca preservar en cantidad y calidad los recursos hidrológicos disponibles, dando tratamiento a las residuales de origen público-urbano, a fin de permitir su reutilización y mejorar las condiciones ambientales y sanitarias de los cuerpos del agua donde se vierten las aguas residuales.

Saneamiento de cauces. Para instrumentar esta estrategia es necesario emprender acciones, entre las que destacan: la remodelación de vasos naturales (lagos, lagunas) y el saneamiento de esteros.

- Delegación de autoridad insuficiente a organismos de cuenca regionales y a los Consejos de Cuenca para la toma de decisiones e instrumentar una política eficiente del agua a nivel de cuenca hidrográfica.
- Falta de transparencia que socava el apoyo público, imposibilita la movilización y asignación eficaz de recursos.
- Presupuesto de inversión insuficiente para la concepción de proyectos de infraestructura y ejecución de los mismos, que permitan incrementar la disponibilidad del recurso.
- Ausencia de proyectos específicos para la mejora de la gestión del agua a través de convenios de cooperación con organismos multilaterales, bilaterales o bien con organizaciones internacionales tales como la Unión Europea, para el suministro de agua potable o saneamientos de aguas residuales principalmente de origen público urbano.<sup>10</sup>

Entre los resultados más importantes que se derivan de este documento pueden mencionarse los siguientes:

1. El gasto en infraestructura responde fuertemente a cambios en el nivel de desarrollo y la tasa de urbanización.
2. El impacto de los gastos en infraestructura está positivamente asociado con la calidad y desarrollo de las instituciones.

Los modelos económicos contemporáneos explican que el crecimiento es la consecuencia de realizar proyectos rentables. La importancia de estos modelos está en que permiten concluir que es factible incrementar las tasas de crecimiento económico de un país o región mediante la asignación de los escasos recursos de inversión disponibles hacia los proyectos económica y socialmente más rentables. Esta conclusión es la base de las políticas económicas orientadas a mejorar la calidad de la inversión pública en donde el Estado, a través de sus instituciones, debe sustentar sus necesidades de inversión, generando continuamente proyectos, evaluarlos y calificar su prioridad. El propósito es disponer de una cartera de proyectos económica y socialmente rentables.

---

10 En la disposición de desechos sólidos se deben seguir implementando rellenos sanitarios adecuados al volumen y características de los desechos. En este tipo de programa se debe considerar la participación de la iniciativa privada, en la participación de recolección y saneamiento adecuado de las basuras.

## Referencias bibliográficas

- Aguirre Jiménez, Alma. (1995). *Administración estratégica del agua y su implementación a través de agentes de cambio internos. Un enfoque para el estado de Jalisco.* Tesis de maestría. Universidad de Guadalajara-Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas.
- Arreguín-Cortés, F. I., Murillo-Fernández, R., y Marengo-Mogollón, H. (2013). Inventario nacional de presas. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 4(4): 179-185.
- Colectivo Geocomunes, Pérez Macías, Luis, Peral Garibay, José Omar, Pérez Jiménez, Sol (s/f). *Informe investigación: Análisis de desplazamientos por presas en México (2006-2016).*
- Conafor. (2003). *Programa Regional Hidrológico Forestal de la Región VIII, Lerma Santiago Pacífico.*
- Conagua. (1999). Estudio hidrológico para obras de protección, capítulo 3 del *Manual de ingeniería de ríos.* Series del Instituto de Ingeniería, de enero 1999.
- . (2010). *Estadísticas del agua en México.*
- Contreras, Eduardo. (2004). *Evaluación social de inversiones públicas: Enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica* (LC/L.2210-P; LC/IP/L.250). Santiago de Chile: CEPAL.
- Dourojeanni, Axel. (1998). *Políticas públicas para el desarrollo sustentable: La gestión integrada de cuencas.* México: Comisión Nacional del Agua.
- Fontaine R., Ernesto. (2008). *Evaluación social de proyectos* (12ª edición). México: Pearson/Prentice Hall (13ª edición).
- González V., Fernando. (1993). *Presas de México*, volumen 1. México: Conagua.
- Harberger, Arnoldo. (1980/81). *Necesidades básicas versus ponderaciones distributivas en el análisis de costos-beneficio.* Universidad de Chicago, publicado por la P. Universidad Católica en el marco del curso ILPES/CEPAL.
- Nassir Sapac, Chain. (2011). *Proyectos de inversión: Formulación y evaluación* (2ª edición). México: Pearson/Prentice Hall.
- Ortiz Rendón, G., Castro Ramírez, J. C., Piña Sánchez, F., y Cruz Gutiérrez. (2001). La política hidráulica mexicana, apoyada en su legislación e instituciones. Avances y retrocesos. *Memorias del XI Congreso Nacional de Irrigación.* Guanajuato, Guanajuato.
- Pacheco, Juan Francisco, y Roura, Horacio. (2005). *Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública* (LC/L.2326-P; LC/IP/L.257). Santiago de Chile: CEPAL.
- Torche, Aristides. (1994). *Eficiencia y redistribución del ingreso como criterios de valor en la evaluación de proyectos.* ILPES/CEPAL.
- UNESCO. (2009). *WWAP.* Obtenido de <http://webworld.unesco.org/water/wwap/-09>
- . (2011). *WWAP.* Obtenido de <http://webworld.unesco.org/water/wwap/>