



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN  
SEMINARIO UNIVERSITARIO DE GOBERNABILIDAD Y FISCALIZACIÓN



## CUADERNOS DE GOBERNABILIDAD Y FISCALIZACIÓN

CUADERNO NÚMERO 57

# HACIA EL 10° FORO MUNDIAL DEL AGUA 2024

FERNANDO J. GONZÁLEZ VILLARREAL



CIUDAD UNIVERSITARIA

México

Septiembre de 2024



## DIRECTORIO

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas  
**Rector**

Dra. Patricia Dávila Aranda  
**Secretaria General**

Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez  
**Secretario Administrativo**

Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo  
**Secretario de Prevención, Atención  
y Seguridad Universitaria**

Mtro. Néstor Enrique Martínez Cristo  
**Director General de Comunicación  
Social**

**Seminario Universitario de  
Gobernabilidad y Fiscalización**

Dr. Alfredo Adam Adam  
**Coordinador**

Mtra. Cristina Barajas Rocha  
**Secretaria Técnica**

Ing. Felipe Jesús Sacre Gaviño  
**Secretario Académico**

Lic. María Teresa Martín B.  
**Secretaria Administrativa**

### **Comité Ejecutivo**

Dr. Armando Tomé González  
**Director de la Facultad de Contaduría  
y Administración**

Dra. Diana Tamara Martínez Ruiz  
**Secretaria de Desarrollo Institucional**

Dr. Hugo Alejandro Concha Cantú  
**Abogado General**

Lic. Enrique Azuara Olascoaga  
**Contralor de la UNAM**

### **Comité Consultivo**

Dr. Juan Alberto Adam Siade  
Dr. Rolando Cordera Campos  
C.P.C. y Economista José Ernesto  
Costemalle Botello

Mtro. Roberto Figueroa Martínez

Lic. Jesús Hernández Torres

Mtro. Sergio Huacuja Betancourt

Dra. Arcelia Quintana Adriano

Mtro. Roberto Salcedo Aquino

Lic. Norma Samaniego Breach

Dra. Nadima Simón Domínguez

C. P. Héctor Vargas Icasa

Lic. María Elena Vázquez Nava

Dr. David Vega Vera

Dr. David Villanueva Lomelí

Mtra. Aurea del Carmen Navarrete Arjona

Mtro. Francisco Suárez Dávila



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN  
SEMINARIO UNIVERSITARIO DE GOBERNABILIDAD Y FISCALIZACIÓN



## **CUADERNOS DE GOBERNABILIDAD Y FISCALIZACIÓN**

CUADERNO NÚMERO 57

# **HACIA EL 10° FORO MUNDIAL DEL AGUA 2024**

**FERNANDO J. GONZÁLEZ VILLARREAL**



**CIUDAD UNIVERSITARIA**

**México  
2024**

Primera edición, 2024

D.R. © 2024 Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Contaduría y Administración  
Ciudad Universitaria  
([www.fca.unam.mx](http://www.fca.unam.mx))

Seminario Universitario de Gobernabilidad y Fiscalización  
<http://sug.unam.mx>

El contenido de este cuaderno es el resultado de la conferencia impartida por Fernando J. González Villareal, que tuvo lugar, de manera presencial, el jueves 25 de abril de 2024, en el Auditorio Arturo Elizundia Charles, de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración, ubicada en Ciudad Universitaria. Esta conferencia se enmarca en las actividades permanentes que lleva a cabo el Seminario Universitario de Gobernabilidad y Fiscalización.

Hacia el 10° Foro Mundial del Agua 2024  
<https://doi.org/10.22201/sdi.004b.2024>

Impreso y hecho en México

# Contenido

Presentación	7
Hacia el 10° Foro Mundial del Agua 2024	13
Subregiones del Proceso Regional del Foro Mundial del Agua	18
Costos totales de inversión, operación y mantenimiento <i>vs.</i> gastos totales del sector para los países de la subregión México y Centroamérica	40
Referencias	61
Semblanza del autor	65



## Presentación

Una idea fuertemente arraigada en la conciencia humana ha sido la certeza de disponer y utilizar a voluntad los recursos que provee la naturaleza y, con ello, propiciar el desarrollo de las sociedades; con la convicción de que estos bienes, que el planeta aporta, son infinitos e ilimitados.

Esta concepción se fue fortaleciendo, especialmente durante el periodo de la Ilustración, que se caracterizó por afianzar el pensamiento racional. Varios personajes de la época, como René Descartes, filósofo y matemático francés, quien afirmó que

la naturaleza era propiedad de los seres humanos, y por lo tanto, se podía disponer de ella e intervenirla en beneficio de las personas, contribuyeron a ello.

Para la segunda mitad del siglo XX y, habiendo pasado las guerras mundiales que estremecieron a todo el planeta, se levantaron voces que exigían mirar, desde otras perspectivas, la condición que ya enfrentaban los recursos naturales.

El Club de Roma, conformado en 1968 por un pequeño grupo de científicos y políticos, originarios de distintos países, urgieron a analizar los cambios que se estaban produciendo en el planeta como consecuencia de acciones humanas, impulsando con ello la elaboración del informe *Los límites del crecimiento*. Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas se ha abocado a establecer instancias específicas, en las que la participación de los países integrantes se traduzca en la creación de grupos de trabajo para tomar decisiones; sin embargo, generar cambios en las ideas y en



las prácticas arraigadas durante tanto tiempo, no ha sido tarea fácil, por lo cual no se han concretado los objetivos propuestos y menos cuando dichas prácticas y modelos de crecimiento y desarrollo, han sido la base de funcionamiento de las sociedades actuales.

Una de las preocupaciones y tema primordial de la ONU ha sido el del agua, su importancia, su cuidado y lo que representa para garantizar la vida en el planeta, y aun cuando pareciera ser un tema conocido y avalado por los gobiernos y la población, en la realidad no es así.

Estos últimos años, a nivel global, se han experimentado una serie de condiciones ambientales y climatológicas resentidas por toda la población. Se ha exacerbado la escasez y limitado el suministro de agua potable, aunado a un incremento en la temperatura general del planeta, lo que provoca sequías prolongadas con sus correspondientes consecuencias, socializando sus efectos a todos los ámbitos.

Complejo resulta abordar la problemática en torno a los recursos hídricos y su disponibilidad, porque las acciones a emprender requieren tanto de un cambio educacional, como de conciencia sobre su importancia para preservar la vida, que implican la concertación de un sinnúmero de instancias públicas, privadas y de la misma sociedad civil. Sin embargo, es inaplazable y trascendental adoptar medidas en cuanto a su consumo por sector productivo, en infraestructura hidráulica, captación, abasto, suministro, saneamiento y formación de talento humano; así como determinar una normatividad equitativa, tanto para su uso como para su cobro, medidas que conllevan acciones de planeación, presupuestación, gobernabilidad y gobernanza, para informar y rendir cuentas efectivas y, poder disponer de este vital líquido para todos.

Ante la relevancia y complejidad que tiene el manejo adecuado de los recursos hídricos en México, invitamos al doctor Fernando J. González

Villarreal, coordinador técnico de la Red de Agua UNAM, quien cuenta con experiencia y una trayectoria destacada en los procesos de análisis, gestión y toma de decisiones en ámbitos globales relacionados con el agua, su manejo, preservación y cuidado.

En mayo de 2024 representó a México en el décimo Foro Mundial del Agua, que cada tres años realiza el Consejo Mundial del Agua (CMA), instancia que surgió de la Conferencia del Agua de las Naciones Unidas en la ciudad de Mar del Plata, Argentina, en 1977. El propósito de este Consejo ha sido crear conciencia e incidir en los tomadores de decisiones sobre la situación que enfrentamos; razón por la cual conocer las acciones fundamentales a establecer a corto, mediano y largo plazo es un paso determinante para sumarnos a este compromiso global de valorar, cuidar y preservar el agua.

Para el Seminario Universitario de Gobernabilidad y Fiscalización (SUG) es importante ahondar

en el proceso de gestión del agua tanto en México como en los ámbitos regionales y globales, por ser el recurso fundamental para asegurar la vida en el planeta, pero también por la relevancia que tiene la gobernabilidad en las instituciones públicas mexicanas para la implementación de las acciones inmediatas y a largo plazo, que conlleven a establecer condiciones propicias que se traduzcan en un mejor futuro.

Dr. Alfredo Adam Adam  
Coordinador del Seminario Universitario  
de Gobernabilidad y Fiscalización

# Hacia el 10° Foro Mundial del Agua 2024

## **Introducción<sup>1</sup>**

A manera de un breve antecedente, es pertinente recordar la Conferencia del Agua de las Naciones Unidas de 1977, que tuvo lugar en la ciudad de Mar del Plata, Argentina, cuyo objetivo principal era buscar mecanismos para prevenir una posible crisis en todos los países debido a la escasez del agua que ya desde entonces se percibía y, en respuesta, surgió el Plan de Acción de Mar del Plata, el cual contiene recomendaciones

<sup>1</sup> Agradezco las contribuciones de los maestros, Manuel Contijoch Escontria y Jorge Alberto Arriaga Medina para la elaboración de este texto.

para atender aspectos de índole social, económica y ambiental relacionados con la problemática hídrica.

Asimismo, se puede destacar que la Conferencia del Agua de las Naciones Unidas de 1977 no se creó de forma espontánea, es decir, desde años atrás ya se venían realizando trabajos de investigación para recolectar, analizar y compartir información entre diversos países con la finalidad de llegar a soluciones que pudieran reducir los impactos hídricos.

En México se cuenta con la Comisión Nacional del Agua (Conagua) organismo que centra sus esfuerzos en el desarrollo de tecnología para la investigación, difusión y obtención de información pública, confiable, actualizada, accesible y con rigor científico que ayuda a determinar mejoras o renovaciones de todas las acciones encaminadas al cuidado del agua, como políticas públicas.

En 2023 se organizó la segunda Conferencia Mundial del Agua, con el firme propósito de gestionar y hacer frente a la crisis del agua. Resulta terrible constatar que la condición humana y los países operamos generalmente en función de las crisis y difícilmente lo hacemos desde una cultura de la prevención.

Generalmente tenemos visiones a corto plazo que afectan a las generaciones futuras por lo que, con mayor razón, y a más de 46 años de la Conferencia de Mar del Plata, debemos enfocarnos y tomar acción, a nivel global, para dar respuesta a una crisis que no hemos podido evitar.

Es fundamental centrarnos y enfocarnos en el tema del agua, especialmente bajo la perspectiva de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, porque el agua es el conector y

condición para alcanzar la Agenda 2030. De los 17 objetivos que conforman dicha agenda, el seis, que corresponde a agua limpia y saneamiento, es determinante para alcanzar las metas del resto de los objetivos, como el fin de la pobreza, hambre cero, salud y bienestar, educación de calidad, igualdad de género, por mencionar algunos, ya que sin agua, no es posible cumplirlos.

El acceso al agua potable se debe garantizar en cantidad, calidad adecuada y a precio justo, después asegurar los recursos hídricos destinados a los ecosistemas, además de lograr el abastecimiento necesario para las actividades productivas y económicas que van ligadas al desarrollo de las ciudades y de las personas.

Nos encontramos ante un reto vital que está propiciando la generación de espacios para converger, dialogar y tomar acuerdos a nivel global, como



el Foro Mundial del Agua, cuya décima edición tuvo lugar en Bali, Indonesia, del 18 al 24 de mayo del 2024. El foro, organizado por el Consejo Mundial del Agua, tuvo como propósito promover un diálogo que permita influir en el proceso de toma de decisiones sobre el agua a nivel global. El lema para esa emisión fue “Agua para la Prosperidad Compartida”.

## Subregiones del Proceso Regional del Foro Mundial del Agua

Para la conformación de este proceso, el continente americano se divide en cuatro subregiones:

- América del Norte (Sociedad de Ingenieros Civiles Ambientales e Instituto del Recurso Hídrico)
- Caribe (Banco de Desarrollo del Caribe, Universidad de West Indies)
- México y Centroamérica (GWP Centroamérica-Alianza Mundial para el Agua, Conagua y la UNAM) y

- América del Sur (Programa Hidrológico Internacional de UNESCO Montevideo y Universidad del Pacífico).



Subregiones del Proceso Regional del Foro Mundial del Agua.

Fuente: Elaboración propia de las cuatro regiones de América

Mapa tomado de: [https://es.123rf.com/clipart-vectorizado/sudamerica\\_y\\_centro\\_america.html](https://es.123rf.com/clipart-vectorizado/sudamerica_y_centro_america.html)

El documento titulado: *La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe* (2021) auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) sirvió de base previo al Foro Mundial ya que analiza el contexto de los países de la subregión de México y Centroamérica. Para hacerlo, emplearon indicadores macroeconómicos, impactos del cambio climático y marcos institucionales. Además, es un documento muy preciso para describir el contexto, identificar desafíos, brindar mensajes clave, así como sugerencias para las declaraciones y acuerdos que se abordarían durante el Foro.

El documento reconoce que existen diferencias significativas entre los países, pero también identifica los rasgos comunes que permiten hacer una propuesta integrada que englobe los objetivos, aspiraciones y programas de los países de la subregión.

En general, la subregión cuenta con una amplia disponibilidad de agua y ha avanzado sistemáticamente en la cobertura de los servicios, sin embargo, se identifica que prevalece un ocultamiento acerca de la problemática existente en cuanto a la infraestructura disponible, el estado de funcionamiento en que se encuentra, así como la calidad con la que se prestan los servicios.

Entre los principales desafíos comunes se identifican los siguientes:

- Acelerado proceso de urbanización.
- Desigualdades en la distribución del ingreso y la riqueza que afectan la prestación de servicios de agua, particularmente a la población más desfavorecida, incluyendo grupos indígenas y afrodescendientes.
- Incremento de eventos hidrometeorológicos extremos, como sequías, inundaciones y huracanes.

- Generalizada carencia de finanzas sanas en los prestadores de servicios de agua y saneamiento.
- Altos grados de contaminación por la falta de infraestructura o la deficiente operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes.
- Persistencia de enfermedades de origen hídrico y su importancia en la atención de los servicios de salud.
- Insuficiencia de personal calificado en el sector.

Tradicionalmente, México se había ubicado en la subregión de Norteamérica como corresponde a su ubicación geográfica, pero en esta ocasión, nuestro país se integró a la subregión de Centroamérica tanto por razones de idioma como por la experiencia que tiene en la intervención de dos zonas específicas del territorio nacional y cuyas acciones y prácticas pueden servir de referencia. Una de ellas corresponde a las zonas áridas mexicanas, que representan 70% del territorio, y sus características, así como la manera en que se están atendiendo, puede generar prácticas

relevantes y aplicables para el corredor seco centroamericano; la otra zona es la que se ubica al sureste mexicano, y que representa 30% del territorio. Las condiciones de esta zona, son muy similares al resto de Centroamérica en cuanto a presentar un exceso de agua, clima tropical húmedo y una problemática que conlleva enfrentar la gestión del recurso hídrico en estas condiciones.

### **Panorama ante los desafíos hídricos**

Es importante reconocer que los desafíos mencionados en el apartado anterior, han surgido de la preocupación, por parte de organismos tanto públicos como privados, por realizar diagnósticos que permitan dar respuesta a la problemática hídrica desde diferentes puntos de vista, como lo económico, lo social o lo ambiental. En este sentido, los desafíos de la subregión fueron agrupados en seis temas definidos para el Foro Mundial del Agua para obtener mejores propuestas. Los temas establecidos fueron:

## Tema 1 - Seguridad hídrica y prosperidad

- El Sector de Agua Potable, Saneamiento e Higiene (ASH) y Recursos Hídricos, sigue teniendo una prioridad media en la mayoría de los países de la región con relación a la asignación presupuestaria, excepto Panamá.
- Persisten vacíos en los marcos regulatorios y de instrumentos de gestión y planificación para avanzar en la Gestión Integrada del Recurso Hidráulico (GIRH) y la seguridad hídrica a nivel nacional, cuenca y local.
- Falta información actualizada respecto a la oferta y demanda hídrica, lo que dificulta la generación de balances para la toma de decisiones informada respecto a su uso y asignación.
- La infraestructura hídrica en la subregión sigue siendo limitada y este problema se suma a la



degradación de las cuencas y los ecosistemas. La infraestructura existente tiene, en general, problemas de mantenimiento y no se han desarrollado programas de modernización de activos.

- A pesar de los avances en la materia, aún persiste un subregistro de usuarios del agua y los volúmenes que estos utilizan, particularmente en el riego y en aguas subterráneas. En el caso de México, se ha establecido un Registro Público de Derechos de Agua<sup>2</sup> como ejemplo de buenas prácticas, aunque se reconoce que aún presenta áreas de oportunidad y acciones de mejora.

<sup>2</sup> El Registro Público de Derechos de Agua, REPDA, es el órgano de la Comisión Nacional del Agua, CONAGUA, que otorga seguridad jurídica a los usuarios de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes. En el REPDA se inscriben los títulos de concesión, asignación y permisos a que se refiere la Ley de Aguas Nacionales. <https://app.conagua.gob.mx/ConsultaRepda.aspx>

## **Tema 2 - Agua para los seres humanos y la naturaleza**

- A pesar del aumento en la cobertura de acceso a agua potable, persiste una brecha marcada en las áreas rurales, afectando principalmente a mujeres y otros grupos vulnerables; además, la ampliación de la cobertura no necesariamente significa que el abasto sea constante, por lo que impera un servicio discontinuo y manejado de manera incierta. Por otro lado, la cobertura de las acciones de saneamiento avanza de manera lenta, tanto a nivel urbano como rural.
- Existe un volumen importante de agua no contabilizada, fugas, en los servicios de Agua Potable, Saneamiento e Higiene (ASH) que no se logra recuperar, lo que afecta la eficiencia en la prestación del servicio y la calidad de acceso de la población.

- La subregión tiene un limitado monitoreo de la calidad de agua y una brecha significativa en el control de los vertidos, contaminantes y desechos sólidos, lo que incide en una deficiente calidad de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
- La normativa para el control de calidad de las aguas no es actualizada de forma periódica y tiene una débil aplicación. En general, los Ministerios de Salud no vigilan la calidad del agua que se distribuye a la población.

### **Tema 3 – Financiamiento hídrico**

- Los recursos asignados al sector presentan una gran diferencia entre los países. Solo en Costa Rica, debido a su canon de servicio, y en Panamá, por el presupuesto federal, logran suficiencia presupuestal para sus programas.

- Muchos instrumentos económicos y financieros, como los fondos de agua, mecanismos de compensación, canon de aprovechamiento y de vertido, entre otros, son mandatados en las diversas leyes de agua, sin embargo, su implementación es incipiente y no cuentan con un destino específico.
- Continúan las dificultades para acceder a las ventanillas climáticas de financiamiento por fallas y debilidades en las series históricas de datos; además, por la falta de información sobre los impactos asociados al clima, es decir, de racionalidad climática.
- La inversión privada es reducida y está sujeta a esquemas de pago por servicios. Los modelos de taxonomía del agua de reciente diseño se encuentran todavía en fase de prueba.
- La legítima aspiración al derecho humano al agua ha sido entendida por diversas comunidades como gratuidad en la prestación de los servicios,

lo que ha ocasionado un déficit en las finanzas de los prestadores. Además, no ha sido posible cubrir estos déficits con subsidios del Estado.

- Es altamente recomendable fortalecer los marcos de integridad en el sector hídrico de la subregión para garantizar que los recursos destinados, sean empleados de manera transparente y se privilegie la rendición de cuentas.

#### **Tema 4 - Reducción y gestión del riesgo a desastres**

- Los instrumentos de índole climática hacen mención al sector hídrico, sin embargo, existen dificultades para hacer operativos dichos instrumentos y sus proyectos en el ámbito de la gestión del agua.
- Persisten brechas significativas en el desarrollo de infraestructura resiliente, cumplimiento del ordenamiento territorial, reducción de los asentamientos humanos en zonas de alto riesgo y la

adaptación de los sistemas productivos a métodos más sostenibles.

- A pesar de los avances en materia de gestión de riesgos en la subregión, el enfoque sigue siendo mayoritariamente reactivo en vez de preventivo y de adaptación, lo que genera la necesidad de ampliar el desarrollo y aplicación de Sistemas de Atención para inundaciones y sequías a escala nacional y local.

## **Tema 5 - Cooperación e hidrodiplomacia**

- La subregión requiere avanzar en la formulación de tratados o de acuerdos en materia de gestión de aguas transfronterizas, lo que dificulta el establecimiento de marcos institucionales que permitan desarrollar agendas que impliquen iniciativas de conservación, elaboración de planes de gestión conjunta, proyectos y el intercambio de información.

- El Tratado entre México y Estados Unidos es un ejemplo de buenas prácticas en cuanto a la cooperación y podría ser revisado por Centroamérica, que dispone de un marco de cooperación como el Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y un Comité hidráulico que pueden fortalecerse. El caso del Trifinio entre Guatemala, Honduras y el Salvador es un buen camino a seguir.

## **Tema 6 - Conocimiento e innovación**

- Los gobiernos no cuentan con una estrategia en sus sistemas educativos formales para favorecer el uso racional de los recursos hídricos. Por su parte, los círculos académicos no contribuyen lo suficiente al fortalecimiento de las capacidades para la gestión integrada del recurso hidráulico (GIRH) y el agua potable, saneamiento e higiene (ASH).
- Se carece de talento humano y personal especializado en el sector hídrico, principalmente en las

siguientes especialidades: micrometeorología, hidrología, hidrogeología, adaptación y mitigación al cambio climático y ámbito jurídico hídrico.

- La alta rotación del personal que participa en el sistema hídrico en todos los niveles, impide percibir los beneficios de la capacitación y provoca reiniciar los procesos formativos, así como la pérdida de memoria institucional.

**Mensajes clave integrados por los países  
de Centroamérica y México  
Avance en el cumplimiento de los Objetivos  
de Desarrollo Sostenible (ODS)**

Los países que conforman la subregión han llevado a cabo una variedad de intervenciones e iniciativas para avanzar hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).



A pesar de estos esfuerzos, existe una alta probabilidad de que no se logren alcanzar todas las metas propuestas en el *Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento*, particularmente aquellas relacionadas con la cobertura universal, el tratamiento de las aguas residuales y el agua para la biodiversidad y el medio ambiente.

Hasta ahora, la región ha contado con la disponibilidad de los recursos naturales para avanzar en el logro de las metas, pero no han sido suficientes los recursos financieros asignados al sector hídrico para alcanzar una cobertura y calidad en los servicios de agua, saneamiento, tratamiento y protección de los ecosistemas.

## **La infraestructura en la región es insuficiente u obsoleta en términos de su ciclo de vida**

La falta de recursos para el mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura es una limitante para alcanzar las metas establecidas. Alcanzar altos porcentajes de cobertura no garantiza necesariamente que el suministro de agua cumpla con los estándares de calidad y oportunidad deseados. Por ejemplo, en México, aunque la cobertura alcanza 98%, solo 58% de la población recibe un suministro diario; además de la tendencia a la reducción de los presupuestos públicos destinados al sector, se destacan las bajas tarifas para el agua y el saneamiento que prevalecen en la mayoría de los proveedores de servicios.

Por otro lado, aunque todos los países han reconocido el derecho humano al agua, aún no se han implementado los mecanismos necesarios para asegurar el funcionamiento eficiente de los prestadores de servicios, tanto públicos como privados, ni se

han establecido criterios para los subsidios o mecanismos de cuotas cruzadas para lograr un equilibrio financiero; y sin una definición precisa del esquema tarifario, se complejiza la participación privada ya que ésta requiere de garantías para el cumplimiento del pago de los proyectos y las obligaciones pactadas ante la prevalencia de riesgos políticos.

El fenómeno acelerado de la migración hacia el norte de México impone desafíos para los prestadores de servicios de agua y saneamiento de esa zona, ante los problemas de abastecimiento. La población migrante, independientemente de su origen, demanda servicios de agua y saneamiento que difícilmente pueden ser cubiertos con los sistemas actuales y en funcionamiento. Esta situación, sumada a la sequía de los últimos tres años, tiene un impacto mayor en las mujeres, las infancias y otros grupos vulnerables.

La situación de abastecimiento de agua y saneamiento a las poblaciones rurales e indígenas es

particularmente grave. No obstante, hay experiencias exitosas en el ámbito rural para atender los desafíos hídricos que requieren ser multiplicadas para lograr la meta de cobertura universal. Estas experiencias pueden acompañarse de procesos educativos en materia de uso y disposición del agua.

Es imperativo incorporar tecnologías apropiadas para resolver los problemas de mantenimiento de los sistemas. Hay evidencias de un rezago en el tratamiento de aguas residuales como en la implementación del reúso de estas aguas; además de observarse un deterioro generalizado así como la falta de mantenimiento; también se identifica un retraso en la construcción de nuevos sistemas orientados a la recuperación y reutilización de residuos. La puesta en marcha de proyectos de economía circular del agua comienza a materializarse y hay resultados positivos que incluyen la participación de la iniciativa privada.

## Financiamiento

El documento *La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe*, elaborado por el BID en 2021, arriba citado, señala que para cerrar la brecha de acceso al agua, mantener la calidad de los servicios de abasto y saneamiento, incluido el tratamiento de aguas residuales, requiere un esfuerzo de inversión anual que en promedio representa 0.5% del producto interno bruto de la región de América Latina y el Caribe, esto se traduce en 373.890 millones de dólares; de los cuales, 255.970 deberán destinarse al desarrollo de nueva infraestructura y 117.920 a la operación y mantenimiento de la infraestructura existente (Brichetti *et al.*, 2021, p. 16).

Esta asignación es posible alcanzarla si se cuenta con una mayor participación de los presupuestos gubernamentales, es decir, a través de la recaudación de impuestos, cobro de derechos a los usuarios de las aguas, disposición de las aguas de desecho con la

calidad adecuada, tarifas por el uso y descarga pagadas por los usuarios, financiamiento de los organismos internacionales y países desarrollados, además de inversión privada.

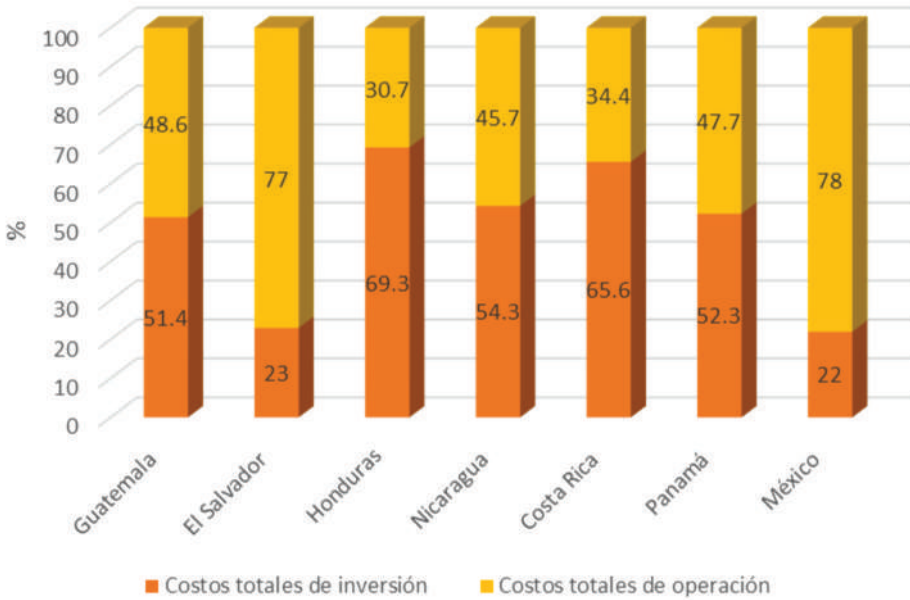
La combinación de recursos para alcanzar un gasto hídrico adecuado puede variar según la política económica y social de cada país en la región; por ejemplo, en Costa Rica los recursos provienen principalmente de los cánones por el servicio mientras que en Panamá se obtiene de las asignaciones presupuestales al sector.

Un ejemplo de la distribución de los recursos asignados al sector en los países de la subregión se muestra en la siguiente tabla.

## Costos totales de inversión, operación y mantenimiento *vs.* gastos totales del sector para los países de la subregión México y Centroamérica

Es importante destacar la prioridad que los organismos financieros internacionales otorgan al sector además de reconocer que los países de la región buscan su apoyo para la preparación de proyectos, así como para la provisión de recursos destinados a la capacitación y formación de personal técnico necesario para el fortalecimiento institucional del sector.

### Costos totales de inversión, operación y mantenimiento vs gastos totales del sector



Fuentes: Informes de los países para el X Foro, OPS 2019 “Presentación del TrackFin de Agua, Saneamiento e Higiene de México” <https://www.paho.org/es/noticias/16-7-2019-presentacion-trackfin-agua-saneamiento-e-higiene-mexico>. Los datos de México provienen de ANEAS 2023. Presupuesto Federal. Sector Hídrico 2024. El TrackFin es una iniciativa liderada por el Proyecto UN-Water GLAAS de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que permite monitorear y hacer seguimiento a las cuentas de los servicios de agua, saneamiento e higiene de un determinado país. GLAAS. Análisis y Evaluación Mundiales del saneamiento y el agua potable de la ONU-Agua.

Actualmente, la cartera de estos proyectos asciende a dos mil millones de dólares y se prevé que en el futuro estos apoyos se incrementen aunado a un proceso más efectivo y accesible para compartir



experiencias exitosas entre los países, así como las lecciones aprendidas en su implantación.

Por otro lado, el trabajo realizado por los organismos de cuenca, quienes ayudan a garantizar la disponibilidad, calidad y preservación del agua, facilitan el establecimiento de conexiones entre las áreas altas y bajas de las cuencas. Esto conlleva a que los habitantes de las llanuras costeras valoren y apoyen financieramente las labores de protección de cuencas llevadas a cabo por los habitantes de las zonas altas.

Un aspecto fundamental es la rendición de cuentas de las instituciones responsables del sector a todos los niveles. Un buen ejemplo de ello ha sido el fortalecimiento de los Ministerios de Salud en la medición de la calidad del agua que se entrega a la población.

Un ejemplo importante es el caso de Nicaragua que, en conjunto con la UNAM, formularon

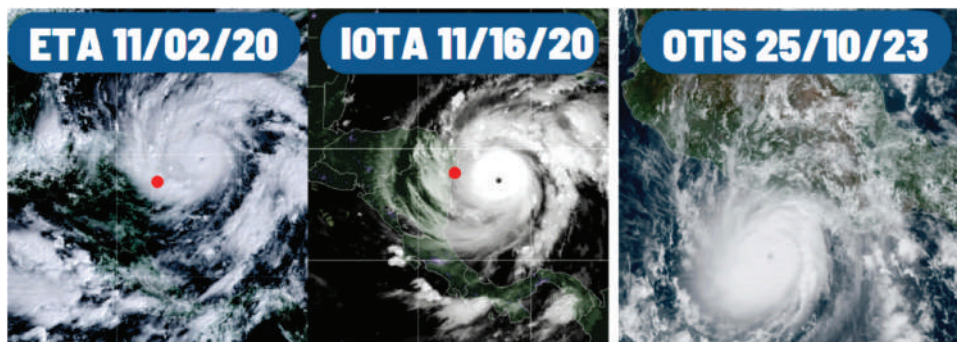
herramientas de toma de decisiones para la integración de la información disponible, clave para la retroalimentación a los operadores del servicio.

## **Cambio climático**

La región es especialmente vulnerable al cambio climático y a sus efectos sobre el ciclo hidrológico, destacando que dos de los países que la conforman, están considerados dentro de los diez con mayor riesgo.

Un ejemplo reciente fue el huracán Otis, de categoría 5, que azotó las costas de Guerrero en México. Este huracán tuvo un desarrollo particularmente acelerado frente a las previsiones existentes, ocasionando un fuerte impacto y daños considerables. Esta es una característica importante que la región presenta: una alta vulnerabilidad frente a posibles desastres, que se traducirá en pérdidas humanas y fuertes impactos económicos ocasionados por los efectos de estos eventos extremos.

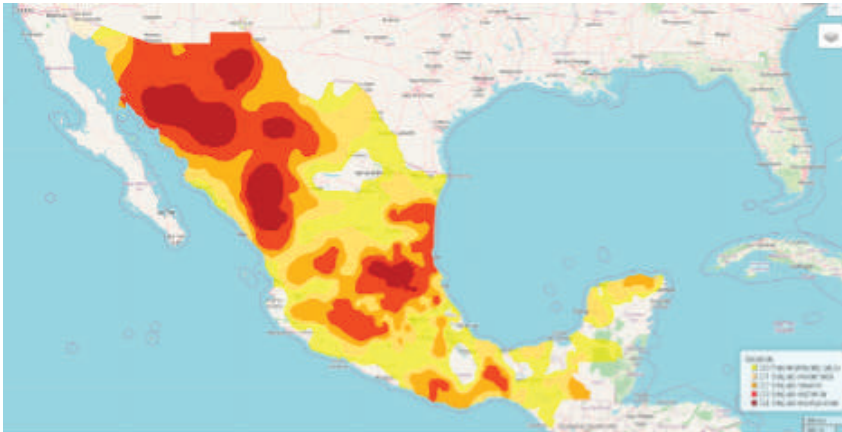
## Huracanes categoría 5 que han impactado en la subregión de México y Centroamérica



Fuente: Elaboración propia con imágenes de Univisión Noticias (2020) y The New York Times (2023)

Las sequías también impactan a los países de la región. En México se está afrontando una sequía de tres años que ha ocasionado serias consecuencias en cuanto al abastecimiento de agua para la población y la agricultura. Esta situación requiere implementar acciones estructurales necesarias para una gestión adecuada del agua, además de la voluntad política, de los tomadores de decisión, quienes deben sensibilizarse ante la complejidad de estos fenómenos y los impactos que tienen en la población y en el país.

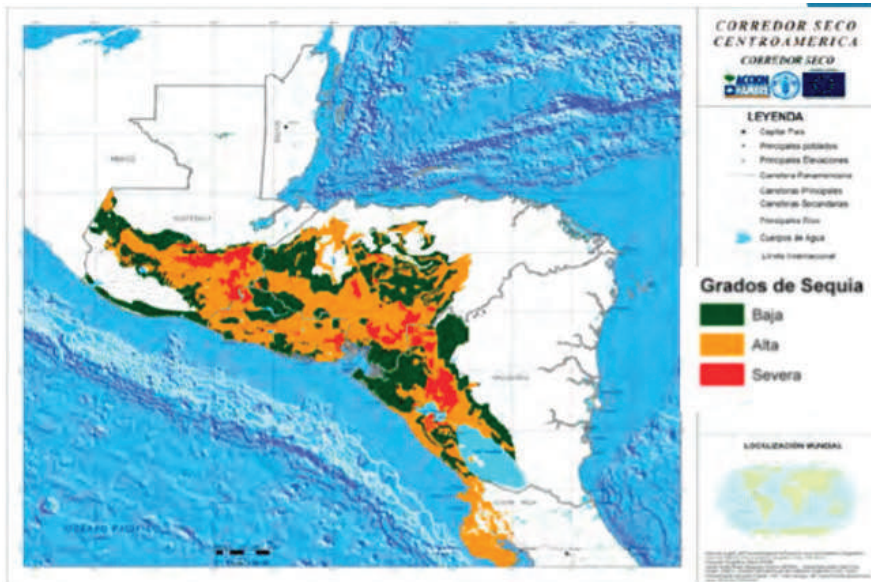
### Mapa de sequía en México, marzo 2024



Fuente: Sistema de Información Nacional del Agua (SINA). (2024). <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=base>

La sequía también se presenta de forma significativa en el corredor seco de Centroamérica, como puede identificarse en el siguiente gráfico:

## Zonas de sequía en Centroamérica



Fuente: González Figueroa, 2012, p. 12.

Centroamérica y México conforman una región con alta vulnerabilidad a los efectos adversos al cambio climático. Es decir, una región afectada por sequías, lluvias intensas, huracanes, ciclones y el fenómeno El Niño-Oscilación Sur (ENOS).

Se tienen experiencias exitosas a cargo de los gobiernos de la región destinadas a mitigar este

fenómeno y establecer medidas de adaptación. Por ejemplo, los préstamos para los proyectos de respuesta a los huracanes Eta e Iota en Nicaragua (Banco Mundial, 2020) los cuales, además de ser un fondo ante desastres naturales, también contemplan el financiamiento para la prevención mediante la inversión en infraestructura.

A través de la creación de un fondo regional de atención al cambio climático y el establecimiento de un grupo técnico exprofeso para mantener el monitoreo y el avance hacia la descarbonización, la región puede fortalecer sus capacidades de mitigación y adaptación ante eventos extremos.

Dada la disponibilidad de recursos hídricos en la región centroamericana, y en el contexto de la cooperación entre regiones, es adecuado implementar proyectos de almacenamiento y gestión controlada de avenidas, generación hidroeléctrica y uso

múltiple del agua, considerando los proyectos que demuestren la debida viabilidad ambiental y social.

## **Gobernanza e hidrodiplomacia**

Salvo el caso de Guatemala, todos los países de la región cuentan con los ordenamientos jurídicos y el marco institucional en materia hídrica. En general, el agua está dividida en alguno de los distintos sectores usuarios que se tienen, lo que ha impedido la creación de una Gestión Integrada del Recurso Hidráulico, GIRH.

La importancia que el agua representa como recurso en cada país, requiere del establecimiento y reconocimiento público de un organismo responsable, con autoridad y jerarquía institucional, para asegurar su gestión y cuidado. En México, la gestión del agua estuvo adscrita durante muchos años a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, hoy extinta; posteriormente pasó a la Secretaría del

Medio Ambiente, lo que ha provocado fragilidad en su gestión ocasionando una falta de sostenibilidad del recurso hídrico.

El establecimiento de una gestión integrada del agua necesita de una fuerte participación pública, mecanismos de comunicación, información sistematizada y oportuna, así como de equipos técnicos multidisciplinarios calificados con experiencia en el manejo del agua; y esto solo se puede lograr con un nivel administrativo de primer orden dentro de la Administración Pública Federal (APF).

La gobernanza del agua también se debe fortalecer con el establecimiento de un sistema de transparencia y rendición de cuentas, además de la corresponsabilidad de todos los actores implicados en la gestión de este importantísimo recurso.

El 42% del territorio centroamericano se ubica en cuencas y acuíferos internacionales, lo que permite

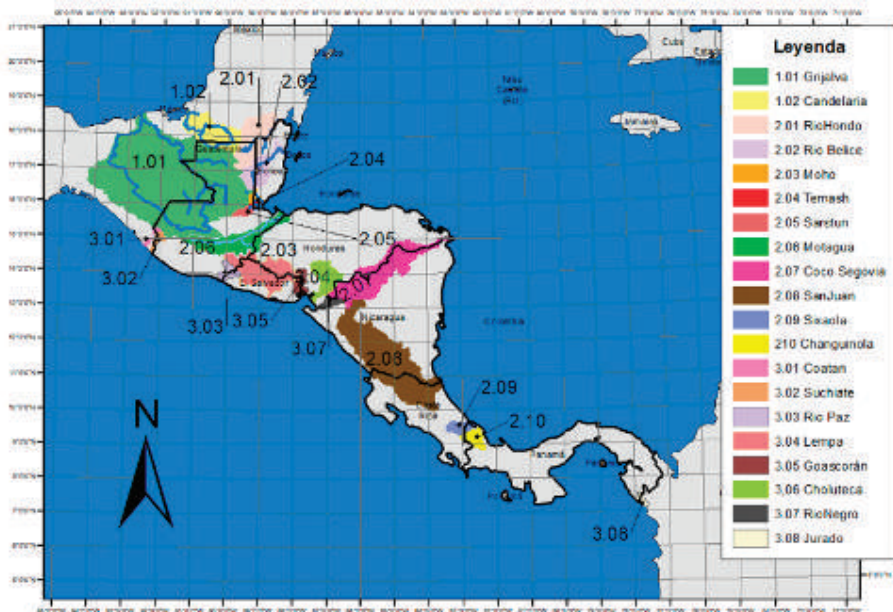


establecer mecanismos de coordinación gubernamental como el Sistema de Integración Centroamericana (SICA) que cuenta con un Comité Hidráulico. Este sistema puede considerarse como ejemplo de buenas prácticas en materia de gestión hídrica transfronteriza como el que lleva a cabo la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos (CILA) la cual, mediante el establecimiento de un equipo técnico, ha desarrollado los Tratados Internacionales para el buen uso, manejo y preservación de los recursos hidráulicos compartidos, así como el seguimiento a los acuerdos alcanzados y la puesta en marcha de proyectos conjuntos.

En México, Guatemala y Belice se podría replicar el caso de Trifinio, en el que puede haber una gestión de una cuenca fronteriza a partir de la voluntad política de los tres países. Otro ejemplo importante de colaboración se dio hace tiempo con la elaboración del *Atlas de las Cuencas Internacionales entre Guatemala y México*. Por otra parte, en la subregión

de Centroamérica participa un importante número de actores internacionales que brindan asistencia técnica y cooperación internacional para el desarrollo, sin embargo, estos suelen trabajar de manera aislada y sin considerar las necesidades de la región en su conjunto, por lo tanto, es necesario fortalecer los mecanismos de coordinación y el establecimiento de objetivos claros y puntuales para la región.

### Cuencas internacionales en Centroamérica



Fuente: Global Water Partership.2021.  
Primera evaluación de cuencas transfronterizas centroamericanas

## **Acciones fundamentales por establecer**

Para concluir este recuento, se enlistan las recomendaciones operativas, estratégicas y de política comunes que han sido identificadas para ser implementadas entre los países centroamericanos y México. La atención que se les preste es vital y necesaria para alcanzar una seguridad hídrica y avanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Naciones Unidas.

Estas acciones se dividen en tres categorías: las primeras son operativas y urgentes, de implementación inmediata; le siguen las estratégicas, consideradas de mediano plazo a instrumentarse en los próximos tres años y las últimas, son consideradas de largo plazo y cuya adopción deberá hacerse durante los próximos cinco años. Todas son relevantes y contribuyen a delinear un mapa de ruta a seguir.

## **Acciones operativas, de corto plazo a iniciarse este año**

- Fortalecer los programas de suministro de agua, saneamiento y tratamiento de aguas en todos los países para alcanzar los objetivos y metas de desarrollo sostenible acordadas por todos los países.
- Incrementar los recursos financieros, técnicos y materiales para apoyar los programas de agua en todos los países, a través del incremento de las tarifas para cubrir los costos de operación, conservación, mantenimiento y renovación de activos.
- Elevar el nivel jerárquico institucional de los organismos responsables del sector para poder implementar los programas y coordinar los esfuerzos de todas las entidades participantes en los diferentes niveles de gobierno.

- Promover campañas de sensibilización sobre la importancia del agua y su uso sostenible para avanzar en la nueva cultura del agua, considerando la difusión de los acuerdos y compromisos estipulados en el 10° Foro Mundial del Agua.
- Promover el uso de tecnologías de riego que mejoren su uso. Convenir previamente a la realización de los programas de uso eficiente del agua el destino final de los ahorros.

**Acciones estratégicas, de mediano plazo  
a implementarse en los próximos tres años**

- Mantener la asignación de los recursos de todas las fuentes posibles para el cumplimiento de las metas de desarrollo acordadas por los países para el 2030. Se considera pertinente que cada país incremente en 20% los recursos anuales asignados al sector hasta cumplir las metas.

- Elaborar estudios de balance hídrico, priorizando las cuencas con déficits estacionales y alta demanda de agua, así como estudios de aguas subterráneas para caracterizar los acuíferos de la región. Esto conlleva el fortalecimiento de los sistemas de medición.
- Establecer zonas de veda de acuíferos y eliminar los subsidios a la energía eléctrica para el bombeo de pozos en acuíferos sobreexplotados y auspiciar los programas de recarga (México y El Salvador).
- Iniciar un programa de atención a las sequías dando prioridad a las zonas habitadas por los grupos más vulnerables, que son la población indígena, afrodescendientes y mujeres. Incluir acciones de suministro de agua, alimentos, empleo temporal e insumos indispensables para retomar las actividades productivas en el medio rural.

- Iniciar la preparación de un programa para la atención de la próxima temporada de huracanes que incluya las acciones de emergencia, aseguramiento de activos hidráulicos y la disponibilidad de recursos financieros.
- Impulsar la cooperación sur-sur y con México a nivel técnico y financiero, entre los países de la región, para aprovechar las lecciones aprendidas y buenas prácticas ya generadas.
- Fomentar la participación de México en el SICA, particularmente en su Comité Hidráulico y también en la integración de un sistema eléctrico interconectado.
- Fortalecer el Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central y la implementación de proyectos conjuntos en materia energética entre los países de la región.

- Promover la participación de las mujeres en los programas de formación técnica sobre temas de agua, saneamiento y la Gestión Integrada del Recurso Hidráulico, GIRH, en las comunidades.
- Establecer sistemas de rendición de cuentas de los operadores hidráulicos e informes públicos de su gestión.
- Crear alianzas con centros de investigación y otros actores para fortalecer la generación, sistematización y gestión de la información hídrica.

### **Acciones de largo plazo a implementarse en los próximos cinco años**

- Destinar presupuestos adecuados para la implementación de la GIRH y el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Analizar mecanismos de financiamiento mixto que permitan ampliar las fuentes y solventar la falta de



inversión gubernamental en el sector hídrico, acompañados por un sistema robusto de transparencia y rendición de cuentas.

- Elaborar y hacer obligatorios e implementar los Planes Hídricos para las principales cuencas transfronterizas de los países de la región. Apoyar la realización de proyectos transfronterizos.
- Incentivar y poner en práctica la economía circular, a través del desarrollo de normativas, con énfasis en temas de reutilización de agua, con el apoyo de la academia, empresa privada y la sociedad civil, en general. Avanzar en la implantación de proyectos utilizando la metodología de Taxonomía del Agua presentada por las autoridades hacendarias.
- Formulación de políticas e incentivos gubernamentales orientados a estimular la inversión privada en riego, tratamiento de aguas residuales y

abastecimiento. Fortalecer los planes gubernamentales de inversiones en obras de aprovechamiento del agua con fines de riego.

- Actualización y reglamentación de la legislación vinculada al recurso hídrico para atender los escenarios de cambio climático, agua para el medio ambiente, derecho humano al agua y la inclusión de los grupos más desfavorecidos, población indígena y afrodescendientes.
- Proponer acciones de identificación y protección de ecosistemas hídricos frágiles y proveedores de agua, con la participación de los actores locales y en coordinación con los gobiernos locales.
- Plantear medidas para vigilar y controlar la contaminación de ríos, lagos y lagunas, que incluyan el tratamiento de las aguas residuales ordinarias e industriales público o privadas, para que cumplan con la normativa de calidad.

- Dar continuidad a los proyectos comunitarios municipales para abordar los elementos para la gobernanza del agua a nivel local, incluyendo la elaboración de políticas de gestión de recursos hídricos al nivel subnacional para beneficiar a la población más desfavorecida.
- Definir y desarrollar ciudadanos hidro-inteligentes que cuenten con la información suficiente para tomar decisiones en las diferentes etapas del ciclo ampliado del agua para favorecer la seguridad hídrica.



## Referencias

ANEAS. (2023). Presupuesto Federal. Sector Hídrico 2024. Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento de México, A.C. (ANEAS). Encuentro Nacional de Cultura Hídrica 2023. Monterrey, Nuevo León, México.

Banco Mundial. (2020). Nicaragua Hurricanes Eta and Iota Emergency Response Project (P175878). Appraisal Stage | Date Prepared/Updated: 17-Dec-2020 | Report No: PIDA31028. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/262861608243395647/pdf/Project-Information-Document-Nicaragua-Hu->

[rricanes-Eta-and-Iota-Emergency-Response-Project-P175878.pdf](#)

Brichetti, J. P., Mastronardi, L., Rivas Amiassorho, M. E., Serebrisky, T., y Solís, B. (2021). *La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/La-brecha-de-infraestructura-en-America-Latina-y-el-Caribe-estimacion-de-las-necesidades-de-inversion-hasta-2030-para-progresar-hacia-el-cumplimiento-de-los-Objetivos-de-Desarrollo-Sostenible.pdf>

Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y los Estados Unidos (CILA) <http://www.cila.gob.mx/>

GLAAS. Análisis y Evaluación Mundiales del Saneamiento y el agua potable de la ONU-Agua. <https://glaas.who.int/es/glaas/how-we-work>

Global Water Partership (2021). Primera evaluación de cuencas transfronterizas centroamericanas. [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam\\_files/vf-informe-de-evaluacion-decuencas-transfronterizas20210321.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/vf-informe-de-evaluacion-decuencas-transfronterizas20210321.pdf)

Global Water Partership. <https://www.gwp.org/>

González Figueroa, A. (2012). *Marco Estratégico Regional para la Gestión de Riesgos Climáticos en el Sector Agrícola del Corredor Seco Centroamericano*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/14/13590441298720/marco\\_estratgico\\_corredor\\_seco-.pdf](https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/14/13590441298720/marco_estratgico_corredor_seco-.pdf)

Red del Agua UNAM, RAUNAM. <https://www.agua.unam.mx/>

Sistema de Integración Centroamericana (SICA). <https://www.sica.int/>





## Semblanza del autor

FERNANDO GONZÁLEZ VILLARREAL. Es ingeniero civil por la Universidad Nacional Autónoma de México, maestro en Ciencias y doctor en Ingeniería por la Universidad de California en Berkeley. Es investigador titular de tiempo completo en el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Se distingue como el primer director general de la Comisión Nacional del Agua y presidente fundador del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

En el ámbito de las organizaciones internacionales, destacan su posición de asesor principal de

Agua y Desarrollo Rural en el Banco Mundial e integrante del Comité Técnico de la Asociación Mundial para el Agua.

Ha sido presidente del Colegio de Ingenieros Civiles de México y de la Asociación Mexicana de Hidráulica y profesor de la Academia Mexicana de Ingeniería.

Entre los premios que ha recibido destacan el Warren Fuller, que otorga la American Water Works Association, la presea al mérito, por la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, el Premio Nacional de Ingeniería 2013, por la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México y la Medalla Nezahualcóyotl, por la Asociación Mexicana de Hidráulica. Actualmente es el Coordinador Técnico de la Red del Agua UNAM y director general del Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO.

*Hacia el 10° Foro Mundial del Agua 2024*

Editado por el Seminario Universitario de Gobernabilidad y Fiscalización de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se terminó en septiembre de 2024. La diagramación y formación de páginas así como la corrección de textos la realizó Formas e Imágenes, S.A. de C.V. La edición, integración y corrección de la primera revisión de textos estuvo al cuidado de la maestra Cristina Barajas Rocha, secretaria técnica del Seminario Universitario de Gobernabilidad y Fiscalización.

Hablar del agua y lo determinante que es para garantizar la vida en el planeta, sigue siendo una prioridad que requiere de la participación de toda la sociedad. La problemática en torno a los recursos hídricos y su disponibilidad es compleja porque las acciones a emprender involucran a un sinnúmero de instancias públicas, privadas y por supuesto, a la sociedad civil, donde la gobernabilidad y la gobernanza son condición fundamental para su establecimiento. El doctor Fernando J. González Villarreal, coordinador técnico de la Red de Agua UNAM, participó en el 10º Foro Mundial del Agua y comparte las acciones a realizarse de manera inmediata que, en materia hídrica fueron expuestas.

Dr. Alfredo Adam Adam  
Coordinador del Seminario Universitario  
de Gobernabilidad y Fiscalización



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN  
SEMINARIO UNIVERSITARIO DE GOBERNABILIDAD Y FISCALIZACIÓN  
<http://sug.unam.mx/>