

PROCESO REGIONAL
DE LAS AMÉRICAS
FORO MUNDIAL DEL AGUA 2024



CENTROAMÉRICA Y MÉXICO

INFORME SUBREGIONAL

Autores: Manuel Basterrechea, Gabriela Franco, Rosalva Landa
Editora: Sylvia Gómez Bowen



AGRADECIMIENTOS

El Proceso Regional de las Américas 2024 fue un esfuerzo colectivo rumbo a la celebración del 10° Foro Mundial del Agua, coordinado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con el apoyo de la Organización de Estados Americanos (OEA). Contó con la participación de las siguientes organizaciones como coordinadores subregionales:

- L. O'Reilly Lewis, Dwayne Squires y Sara-Jade Govia, del Banco de Desarrollo del Caribe (CDB), para la subregión del Caribe.
- Fabiola Tábor, Axel Martínez y Margarita Figueroa de Global Water Partnership Centroamérica (GWP Centroamérica) y Silvia Chávez, de la Comisión Nacional del Agua de México (Conagua), para la subregión de Centroamérica y México.
- Miguel Doria y Camila Tori, del Programa Hidrológico Intergubernamental en América Latina y el Caribe (PHI-LAC) de la UNESCO, para la subregión de América del Sur.

El informe subregional de Centroamérica y México, ligado al Proceso Regional de Las Américas 2024 fue elaborado por los consultores Manuel Basterrechea y Gabriela Franco, para la región de Centroamérica; y Rosalva Landa, para la región de México, bajo la coordinación de la Gerencia de Cooperación Internacional de la Conagua y la GWP Centroamérica.

Además, compendiado y editado por el Centro Regional de Seguridad Hídrica, bajo los auspicios de UNESCO (CERSHI), y la Red del Agua de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Agradecemos a Fernando J. González Villarreal;

Manuel Contijoch Escontria; Jorge Alberto Arriaga Medina; y Marcel Reyna Juárez.

La coordinación del proyecto fue realizada por el equipo de la División de Agua y Saneamiento del BID, liderado por su jefe de División, Sergio Campos. El equipo coordinador del Proceso Regional estuvo liderado Anamaría Núñez y Nadia Gonçalves, por parte del BID, y Sandra Gensini, por parte de la OEA.

Asimismo, la revisión de documento contó con el apoyo María Pérez Urdiales, y también del equipo del Observatorio Latinoamericano y del Caribe de Agua y Saneamiento (OLAS) —liderado por la especialista María Eugenia de la Peña. Agradecemos a los consultores del BID María Alejandra Baquero, Santiago Cunial y Jesse Libra.

Este documento ha sido desarrollado con el apoyo financiero y técnico del Banco Interamericano de Desarrollo, a través del fondo AquaFund.

AquaFund es el fondo temático del BID para agua y saneamiento, siendo el principal mecanismo de financiación para apoyar las inversiones del Banco en el sector, desde su creación en 2008. El AquaFund ha contribuido a la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en agua y saneamiento en América Latina y el Caribe, y va a jugar un papel crucial para apoyar a los Gobiernos de la región en alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Lo ha hecho facilitando las inversiones para aumentar la provisión de agua y saneamiento, la gestión de recursos hídricos, la gestión de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales, al mismo

tiempo que ha contribuido a la sostenibilidad y la accesibilidad de estos servicios para las poblaciones de bajos ingresos. Apoya igualmente a los países clientes del Banco para hacer frente a los nuevos desafíos del cambio climático, la rápida degradación de los ecosistemas de agua dulce, y la creciente inseguridad hídrica. El AquaFund es financiado con recursos propios del BID y con recursos de socios donantes, siendo estos el Gobierno de Austria, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo AECID, la Fundación PepsiCo y la Cooperación Suiza, a través de su Agencia para el Desarrollo y la Cooperación, COSUDE, y el Secretariado de Estado para Asuntos Económicos, SECO.

Igualmente, diversas actividades formaron parte del plan de trabajo 2023 del WOP-LAC, la plataforma regional de la Global Water Operators' Partnership (GWOPA) para América Latina y el Caribe.

Los insumos nacionales de la subregión de Centroamérica y México, para la elaboración de este reporte, fueron preparados y coordinados por los siguientes puntos focales de los Gobiernos y organizaciones del sector para el 10.º Foro Mundial del Agua en diferentes workshops realizados entre septiembre 2023 a febrero 2024:

- Costa Rica: Lenin Martínez, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA);
- El Salvador: Sol María Muñoz Aguillón, Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARN);
- Guatemala: Joaquín Emilio Arango Aragón, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN);
- Haití: Jean Yves Vancol, Ministerio del Medio Ambiente;
- Honduras: Sr. Malcolm Stufkens, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)
- Nicaragua: Rodolfo Lacayo, Autoridad Nacional del Agua (ANA);
- México: Ana Karen Fonseca, Griselda Medina y Pamela Rojas, Conagua de México;

- Panamá: Madeline Delgado, Ministerio de Salud de Panamá (MINSa);
- República Dominicana: René Antonio Mateo de los Santos, Viceministerio de Suelos y Aguas, viceministerio de Suelos y Aguas, República Dominicana, y Wascar Martínez, INAPA.

Queremos brindar un especial agradecimiento a la Oficina del BID en Panamá, a Conagua de México y GWP Centroamérica, por haber liderado el taller subregional los días 6 y 7 de febrero de 2024, en la Ciudad de Panamá, que tuvo como propósito recolectar y retroalimentar los informes nacionales y el reporte subregional.

Se agradece también a los especialistas encargados y encargadas del BID en aguas saneamiento encargados de los países de la subregión de Centroamérica y México por coordinar las conversaciones de la designación de los puntos focales:

- México: Marcello Basani y Rodrigo Riquelme;
- El Salvador, Honduras, Guatemala, Nicaragua: Nelson Estrada Regalado;
- República Dominicana: Sergio Pérez;
- Costa Rica: Silvia Ortiz Stradtman; y
- Haití: Sarah C. Matthieussent Romain.

De manera muy especial, agradecemos el liderazgo del distinguido Sr. Benedito Braga, por haber coordinado desde el Consejo Mundial del Agua (WWC) la entrega de las directrices y orientaciones correspondientes al Proceso Regional de cara a la celebración del 10º Foro Mundial del Agua, realizado en mayo de 2024 en Bali, Indonesia.

El contenido del documento es responsabilidad de los autores.

La publicación de esta serie de informes cuenta con el visto bueno de María Pérez-Urdiales, punto focal de conocimiento de la División de Agua y Saneamiento del Banco Interamericano de Desarrollo.

PROCESO REGIONAL DE LAS AMÉRICAS

FORO MUNDIAL DEL AGUA 2024

CENTROAMÉRICA Y MÉXICO INFORME SUBREGIONAL



10°

FORO MUNDIAL
DEL AGUA

Agua para la prosperidad compartida

Copyright © 2025 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



CONTENIDO

Introducción	11	8. Mensajes clave	65
1.1 México y Centroamérica	12	8.1 Mensajes clave producto del documento integrado	66
2. Importancia del agua en el bienestar y el desarrollo	18	8.2 Mensajes finales del documento integrado para los países de Centroamérica	72
2.1 Desafíos que enfrenta la región y el impacto del cambio climático	18	8.3 Mensajes clave México del documento del consultor y Conagua	73
3. Seguridad hídrica y prosperidad	21	9. Acciones propuestas a corto, mediano y largo plazos	75
3.1 Economía Circular y Taxonomía del Agua	25	• Acciones operativas, de corto plazo a iniciarse este año	75
4. Agua para los seres humanos y la naturaleza	28	• Acciones estratégicas, de mediano plazo a implementarse en los próximos tres años	76
4.1 Agua potable	28	• Acciones de largo plazo a implementarse en los próximos cinco años	76
4.2 Agua para la alimentación	31		
4.3 Interrelaciones agua-energía	33		
4.4 Saneamiento	37		
4.5 Contaminación	38		
4.6 Agua para el medio ambiente	45		
5. Reducción de riesgos y desastres	50		
5.1 Desafíos	54		
6. Financiamiento	56		
7. Cooperación e hidrodiplomacia	62		

TABLAS

Tabla 1: Metas para alcanzar el objetivo 6 para el año 203	21	Table 14: Cobertura de Agua Potable y Saneamiento de manera segura	66
Tabla 2: Oferta hídrica y Disponibilidad por país	22	Table 15: Gasto total del sector ASH en México y Centroamérica	68
Tabla 3: Capacidad de almacenamiento por país comparado con la oferta hídrica	23		
Tabla 4: Marco institucional de México y Centroamérica	23		
Tabla 5: Población con acceso a agua en México y Centroamérica	28		
Tabla 6: Cobertura de Agua Potable y Saneamiento de manera Segura	28		
Tabla 7: Demanda de agua para la agricultura en México y Centroamérica	32		
Tabla 8: Demanda de agua para la generación hidroeléctrica en México y Centroamérica	34		
Tabla 9: Instituciones y marcos legales y políticos para la protección de la biodiversidad en Centroamérica y México	47		
Tabla 10: Instrumentos para la gestión de riesgos en Centroamérica	50		
Tabla 11: Gasto total del sector ASH a nivel nacional en Centro América	58		
Tabla 12: Costos totales de inversión y operación	59		
Tabla 13: Financiamiento del sector ASH	59		

FIGURAS

Figura 1: Regiones de América	12	Figura 16: Acuíferos sobreexplotados en México, 2023	44
Figura 2: Disponibilidad natural media, población y PIB en México 2016	13	Figura 17: Reservas potenciales de agua para el medio ambiente en México	44
Figura 3: Zonas secas de México y Centroamérica	14	Figura 18: Huracanes que han impactado a México por categoría	45
Figura 4: Mapa de la sequía en México 2024	15	Figura 19: Impactos proyectados del cambio climático en México	52
Figura 5: Daños causados por el huracán Otis	15	Figura 20: Indicadores Gasto del sector ASH	53
Figura 6: Cuencas de los cursos de agua transfronterizos en Centroamérica	16	Figura 21: Gasto Total Sector Agua y Saneamiento	56
Figura 7: Principales ríos de México y Centroamérica	17	Figura 22: Gasto Total del Sector Agua y Saneamiento	56
Figura 8: Esquema economía circular del agua	26	Figura 23: Costos totales de inversión, operación y mantenimiento	57
Figura 9: Cobertura de agua potable diaria y saneamiento básico mejorado en México, 2018	29	Figura 24: Cómo se financian los costos	57
Figura 10: Mapa de pobreza y distribución del ingreso en México y Centroamérica, 2021	30	Figura 25: Evolución de la recaudación y presupuesto de Conagua 2000-2020 (millones de pesos a precios constantes de 2022)	58
Figura 11: Generación de energía por las presas hidroeléctricas en México	35	Figura 26: Evolución del presupuesto programado de la Conagua entre 2013 y 2024. Datos en miles de millones de pesos constantes de 2024	62
Figura 12: Calidad de agua superficial	41	Figura 27: Huracanes Eta, Iota y Otis	69
Figura 13: Resultados promedio por RHA para el periodo 2012-2020, considerando datos de calidad del agua en las categorías excelente, buena y aceptable	42	Figura 28: Mapa de la sequía en México 2024	69
Figura 14: Agua subterránea	43	Figura 29: Corredor Seco Centroamericano	70
Figura 15: Grado de presión hídrica en México		Figura 30: Cuencas internacionales en Centroamérica	72

ACRÓNIMOS

Acrónimo	Significado
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
CILA	Comisión Internacional de Límites y Aguas
OTCA	Tratado de Cooperación Amazónica
TCA	Tratado de Cooperación Amazónica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
GWP	Global Water Partnership
DRM	Diálogo Regional Multiactor
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía (Costa Rica)
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
TWAP	Programa de Evaluación de Aguas Transfronterizas
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
ERAM	Estrategia Regional Ambiental Marco
CTPT	Comisión Trinacional del Plan Trifinio
PTCARL	Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Alta del Río Lempa
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
SIHI	Sistema de Información Hidrológica
ALIDES	Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible
AMUNSE	Asociación de Municipios de Nueva Segovia
MAÑO RPA	Mancomunidad de Municipios del Norte del Paraíso
CBCRS	Comisión Binacional para la Gestión de la Cuenca Binacional del Río Sixaola
Conagua	Comisión Nacional del Agua
CODIA	Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua
WaCClIM	Empresas de Agua y Saneamiento para la Mitigación del Cambio Climático
AFD	Agencia Francesa para el Desarrollo
CRew+	Implementando Soluciones Integradas de Agua y Aguas Residuales para un Mar Caribe Limpio y Saludable
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente

Acrónimo	Significado
PHI	Programa Hidrológico Intergubernamental
ANEAS	Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
ASH	Agua, Saneamiento e Higiene
BM	Banco Mundial
PRODDER	Programa de Devolución de Derechos
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
SGCCC	Secretaría de Gestión del Riesgo y Cambio Climático
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
CCME	Canadian Council of Ministers of the Environment
WQI	Water Quality Index
ICA	Índice de Calidad del Agua
CONASA	Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
MARENA	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
DBO ₅	Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspendidos Totales
CF	Coliformes Fecales
NOM	Norma Oficial Mexicana
WWF	World Wide Fund for Nature
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
AMEXCID	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo
SIEPAC	Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central
CFE	Comisión Federal de Electricidad
PPA	Power Purchase Agreement
ANA	Autoridad Nacional del Agua
SANAA	Servicio Autónomo de Acueductos y Alcantarillados
ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados

Acrónimo	Significado
ASA	Autoridad Salvadoreña del Agua
ERSAPS	Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento
FISE	Fondo de Inversión Social de Emergencia
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
ARESEP	Autoridad Reguladora de Servicios Públicos
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
MiAMBIENTE	Ministerio de Ambiente
DISAPAS	Dirección del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario
SDG	Objetivos de Desarrollo Sostenible
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
PIH	Programa Hidrológico Internacional

CENTROAMÉRICA Y MÉXICO INFORME SUBREGIONAL

1. INTRODUCCIÓN

El X Foro Mundial del Agua se llevó a cabo en Bali, Indonesia, del 18 al 24 de mayo del 2024. Organizado por el Consejo Mundial del Agua, es el evento más importante en el sector hídrico. Cada tres años, un país y una ciudad son anfitriones de esta iniciativa. En función de su alcance político, técnico e institucional, este foro ha tenido entre sus características la participación abierta y democrática de los países. El Foro Mundial del Agua busca promover el diálogo para influir en el proceso de toma de decisiones sobre el agua a nivel global, con el objetivo de aprovechar este recurso de forma racional y sostenible, con un horizonte de largo plazo.

El Proceso Regional de las Américas está dividido en cuatro subregiones que están coordinadas por una o dos entidades técnicas, que fungirán como coordinadores regionales, y una universidad como responsables de sintetizar los informes subregionales. Las cuatro regiones son:

1. América del Norte (Sociedad de Ingenieros Civiles Ambientales e Instituto del Recurso Hídrico)

2. Caribe (Banco de Desarrollo del Caribe, Universidad de West Indies)

3. México y Centroamérica (GWP Centroamérica-Alianza Mundial para el Agua, Conagua y la UNAM);

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

Este documento, auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo, resume los aspectos más relevantes y presenta los principales desafíos, mensajes y conclusiones obtenidos a partir de los siguientes elementos centrales:

1. Documentos por país, elaborados por puntos focales (Anexo 1).

2. La integración por especialistas en el sector agua de documentos sobre Centroamérica y México (Anexo 2).

3. Fichas por país y proyectos de financiamiento internacional (Anexo 3).

4. Las conclusiones de los talleres subregionales de Brasil (16 y 17 de octubre de 2023) y Panamá (6 y 7 de febrero de 2024), que congregaron a representantes

gubernamentales, de organismos internacionales y profesionistas expertos en el tema, así como a las y los coordinadores regionales del documento del X Foro Mundial del Agua.

Figura 1: Regiones de América



Nota. Elaboración propia

1.1 MÉXICO Y CENTROAMÉRICA

Tradicionalmente, México se ha presentado en otros foros como parte de la región de América del Norte. En esta ocasión, y por razones históricas de lengua y desarrollo, se ha decidido incluir a México dentro del grupo de Centroamérica. Esto representa un desafío y el documento busca destacar los puntos comunes y las diferencias entre los países que

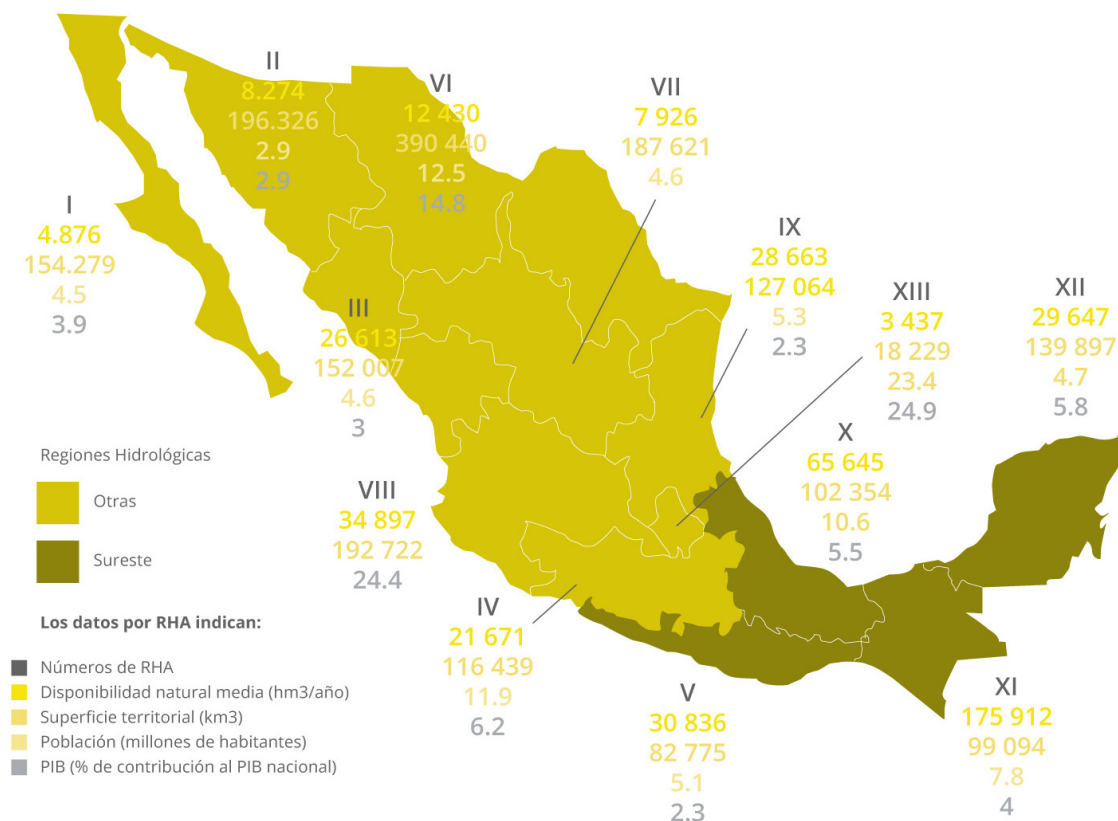
conforman esta subregión para, finalmente, llegar a una propuesta conjunta.

México y Centroamérica cuentan con diferencias poblacionales, geográficas y de muy diversos tipos. México presenta un notable contraste entre las regiones del Norte y Centro del país, que cuentan con un clima árido y un desarrollo hidráulico basado

en la irrigación como elemento fundamental para el poblamiento del norte; y por otro lado el Sur y Sureste, con un clima tropical húmedo, agua en abundancia y un crecimiento económico históricamente inferior al resto del país. Paradójicamente, la abundancia de agua no está acompañada de un desarrollo económico y social paralelo a su disponibilidad.

En la Figura 2 se pueden distinguir las diferencias entre disponibilidad y desarrollo relativos a las dos principales regiones de México. Aquí se muestra, a nivel de regiones hidrológico-administrativas, la disponibilidad del agua.

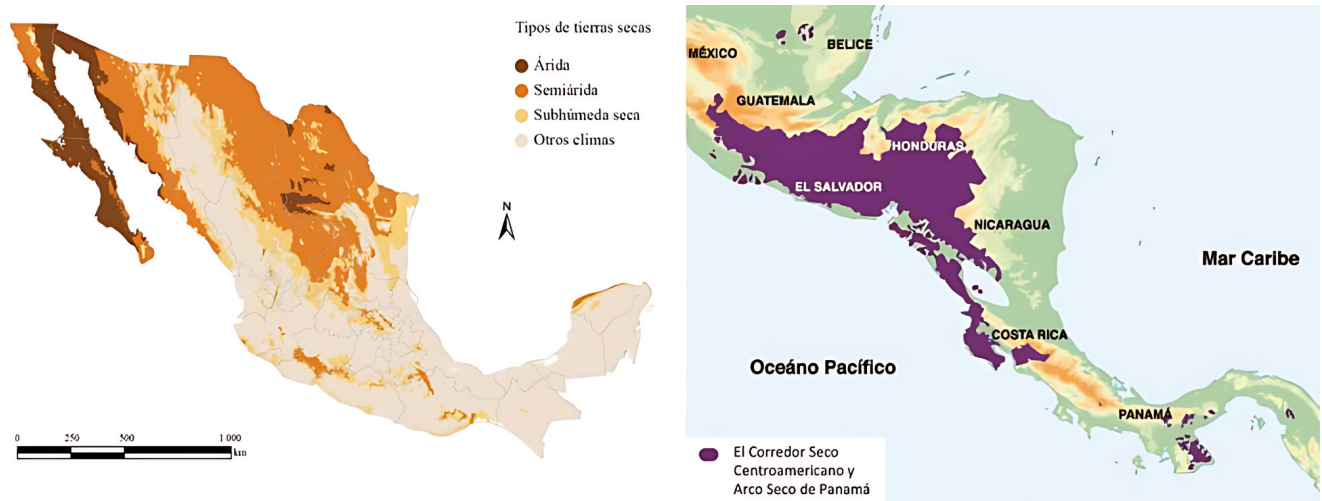
Figura 2: Disponibilidad natural media, población y PIB en México, 2016



Nota. SEMARNAT. 2018. Disponible en (<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap6.html>)

De esta forma, la problemática y respuesta al manejo del agua en el norte de México pueden ser un buen ejemplo para Centroamérica en su corredor seco. Asimismo, el sureste de México y Centroamérica comparten una misma disyuntiva y desafíos en sus zonas tropicales.

Figura 3: Zonas secas de México y Centroamérica



Nota.. Elaboración propia con datos de:
 FAO. Junio, 2016. *Corredor Seco América Central*; *INFORME DE SITUACIÓN SEMARNAT. 2012. Informe de la situación del medio ambiente en México.*

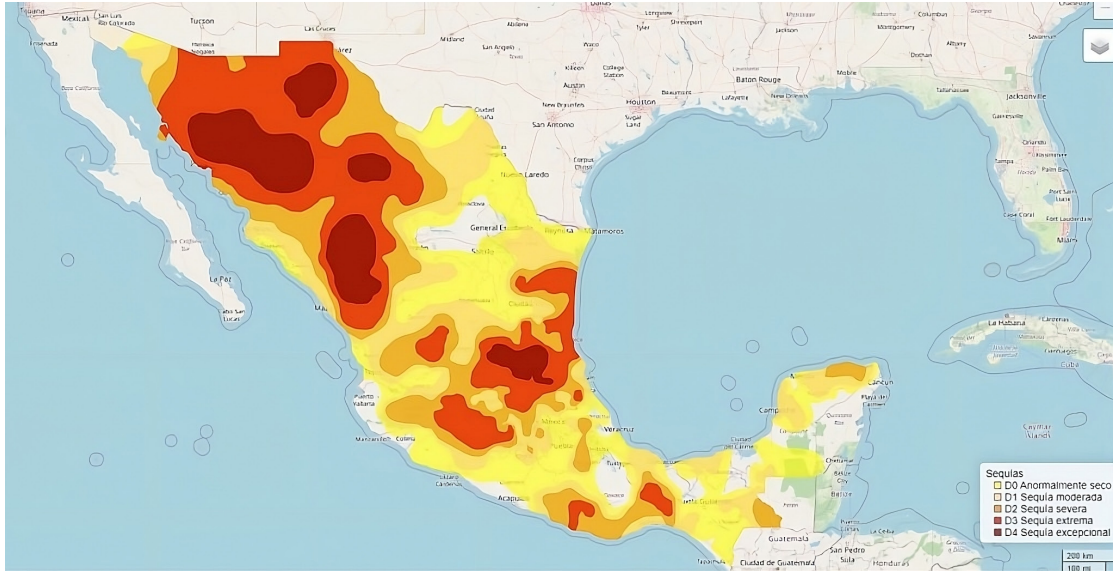
En Centroamérica, el desarrollo institucional del sector agua ha estado ligado al suministro del agua para la población en proyectos como el Canal de Panamá y al desarrollo hidroeléctrico.

De acuerdo con el Plan Nacional Hidráulico de 1975, con un horizonte de planeación al año 2000, esfuerzo pionero a nivel mundial en México:

- Existe disponibilidad suficiente de agua para sustentar el desarrollo del país a largo plazo, siempre y cuando se gestione adecuadamente.
- Es fundamental impulsar el desarrollo integral del trópico húmedo.
- El abastecimiento de agua futuro para la población demandará el principal esfuerzo en materia hidráulica en el país.

En este ejercicio, no se conocía el efecto del cambio climático que hoy representa el principal desafío en el manejo del agua, junto con el tema de equidad y atención a los grupos más desfavorecidos. La sequía que vive México, en el 2024 (Figura 4), y el efecto devastador del huracán Otis (Figura 5) dejan claro la necesidad de adecuar las estrategias de desarrollo del país como un tema prioritario de seguridad nacional. Los efectos de la sequía, la contaminación del agua, la sobreexplotación de los acuíferos, entre otros retos que enfrenta el país, plantean un desafío para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible e, incluso, establece la necesidad de acelerar procesos como la transición hacia una economía circular del agua, la descarbonización y el uso más eficiente del recurso en todos los sectores usuarios.

Figura 4: Mapa de la sequía en México, 2024



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

Figura 5: Daños causados por el huracán Otis



Nota. National Geographic. "Devastador paso del huracán Otis por Acapulco: Imágenes". Recuperado de [https://www.nationalgeographic.com.es/medio-ambiente/devastador-paso-huracan-otis-por-acapulco-imagenes_20962]

En 1944, México y Estados Unidos de América firmaron el Tratado Internacional de Límites y Aguas, y establecieron mecanismos de seguimiento y gestión de las aguas internacionales. Este instrumento, que aún sigue vigente, ha servido de ejemplo a nivel mundial. Los países de Centroamérica comparten aguas internacionales en el 42 % del territorio y casi el 50 % de su población vive en cuencas internacionales (Figura 6).

Figura 6: Cuencas de los cursos de agua transfronterizos en Centroamérica



Nota. Global Water Partnership. 2016.

Gestión integrada de los recursos hídricos en Centroamérica: gestionando las aguas transfronterizas como desafío primordial.

Se han mencionado algunos rasgos del desarrollo hidráulico de México, porque Centroamérica comparte muchos de estos desafíos, sobre todo en las cuencas y ríos internacionales (Figura 7). Además, las experiencias exitosas de todos los países de la región pueden servir como base para el diseño de una propuesta conjunta de la región y favorecer el intercambio de experiencias, proyectos y personal calificado. Entre los retos comunes se cuentan:

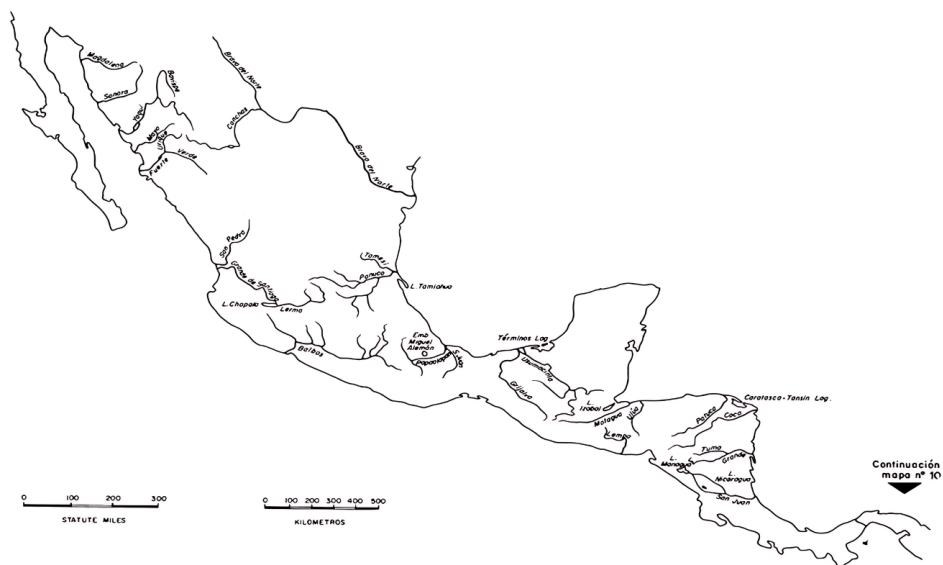
- Un acelerado proceso de urbanización;
- Desigualdades en la distribución del ingreso y la riqueza;
- Eventos hidráulicos extraordinarios de sequías, inundaciones y huracanes;
- Generalizada carencia de finanzas sanas en los prestadores de servicios de agua y saneamiento (es excepción notable el caso de Costa Rica);
- Altos grados de contaminación por la falta de infraestructura o la no operación de plantas existentes;

- Persistencia de enfermedades de origen hídrico y su importancia en la atención de los servicios de salud; e
- Insuficiencia de personal calificado en el sector.

Considerando las particularidades de los países que integran la subregión y empleando la información públicamente disponible, este documento busca generar un acuerdo conjunto de propuestas para alcanzar los objetivos y metas de desarrollo acordados con las Naciones Unidas para el 2030, en materia hídrica.

Para conocer las oportunidades regionales bajo el tema de *Agua para la prosperidad compartida*, idea que orientará las discusiones del Foro, se analiza el contexto de cada país en cuanto a indicadores macroeconómicos, impactos del cambio climático y marcos institucionales. Este documento describe el contexto y brinda desafíos, y sugerencias para las declaraciones y acuerdos del Foro Mundial.

Figura 7: Principales ríos de México y Centroamérica



Nota. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *Información sobre Agricultura y Cambio Climático*. Recuperado de: (<https://www.fao.org/3/ad770b/AD770B13.htm>)

2. IMPORTANCIA DEL AGUA EN EL BIENESTAR Y EL DESARROLLO

Uno de los principales objetivos de los Foros Mundiales del Agua ha sido avanzar en el consenso mundial sobre el valor del recurso, su importancia en el bienestar de la población y la satisfacción de las necesidades de los diferentes sectores de la economía y la sociedad, cuidando el ambiente, no solo en las condiciones actuales, sino para las generaciones futuras.

Los Foros reúnen a tomadores de decisiones, especialistas del tema, periodistas y ciudadanos para avanzar en un consenso global sobre la importancia del sector a nivel mundial, alcanzar acuerdos y declaraciones de principios que apoyen el otorgamiento de recursos financieros, humanos y tecnológicos al sector. Es un instrumento de capacitación y ha permitido escuchar la voz de jóvenes, mujeres y grupos que no suelen estar representados en organizaciones formales. Las inversiones en el sector contribuyen notablemente a reducir la pobreza, ya que la carencia del agua es uno de los más importantes desafíos que enfrenta la sociedad para el desarrollo integral de sus comunidades. Es paradójico que, generalmente, los países que cuentan con abundancia de recursos hídricos suelen ocupar los últimos lugares en los índices de desarrollo humano.

Asimismo, los fenómenos hidrometeorológicos extremos como inundaciones y sequías afectan principalmente a la población con menores recursos y contribuyen a perpetuar estados de pobreza e indefensión. También, otros fenómenos como los sismos y avalanchas de tierra impactan a la

infraestructura de servicios de agua y abastecimiento de la población, y repercuten sensiblemente en los habitantes y poblaciones más desfavorecidos.

2.1 DESAFÍOS QUE ENFRENTA LA REGIÓN Y EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Como resultado de la reunión de Panamá, en donde se presentaron los documentos preparados por las y los coordinadores regionales, y otros temas transversales relevantes, se alcanzó un consenso de los desafíos agrupados en los seis temas definidos para el Foro Mundial.

Tema 1 Seguridad hídrica y prosperidad

- El Sector de Agua Potable, Saneamiento e Higiene (ASH) y Recursos Hídricos siguen teniendo una prioridad media o baja en la mayoría de países de la región, en la planificación sectorial y asignación presupuestaria respecto a otros sectores.
- Persisten vacíos en los marcos regulatorios y de instrumentos de gestión y planificación a nivel nacional, cuenca y local, que requieren de formulación o actualización, para avanzar en la Gestión Integrada del Recurso Hidráulico (GIRH) y la seguridad hídrica.
- Falta información actualizada respecto a la oferta y demanda hídrica, lo que dificulta la generación de balances para la toma de decisiones informada respecto al uso y asignación del agua. Esta condición se agrava por la debilidad de las redes de monitoreo hidrometeorológico y de los patrones de consumo de los diferentes usuarios. En el caso de México, desde la formulación del Plan Nacional Hidráulico, se han formulado balances por cuencas hidrológicas y regiones que orientan la concesión y asignación del agua para los diferentes usos.
- La infraestructura hídrica en la subregión sigue siendo limitada, esto sumado a la degradación

de las cuencas y ecosistemas para una adecuada regulación hídrica que contribuya a contar con agua en cantidad y calidad. Por otra parte, 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 que, aun con deficiencias, marca un avance significativo en la materia

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

- A pesar de la ampliación en la cobertura de acceso al agua potable, aún existe una brecha marcada en las áreas rurales, que afecta principalmente a mujeres y otros grupos vulnerables. Asimismo, la cobertura de saneamiento ha avanzado de forma lenta en la región, tanto a nivel urbano como rural.

- Existe un volumen importante de agua no contabilizada en los servicios de ASH que aún 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 monitoreo limitado 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 los países, lo que incide en que los datos no siempre son presentados en los sistemas de información hídrica. Resulta indispensable monitorear la evolución del cambio del cumplimiento de la norma de la demanda

biológica de oxígeno a demanda química de oxígeno, recientemente introducido en México.

- Insuficiente integración de la dimensión ambiental en la gestión del agua y debilidades en la creación e implementación de mecanismos para el cuidado de los ecosistemas y la biodiversidad.

Tema 3 **Financiamiento hídrico**

- 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 y leyes relacionadas de los países, sin embargo, para la mayoría de los países, requieren actualización, aún no se han diseñado o su implementación es incipiente.

- Existe un subregistro de las inversiones realizadas, a partir de los montos recaudados bajo mecanismos de compensación o por cánones de aprovechamiento, lo que limita que dicha información sea incorporada en los sistemas de información ASH y gestión hídrica, para un adecuado seguimiento y monitoreo.

- Dificultades para acceder a las ventanillas climáticas de financiamiento por debilidades de las series históricas en los datos y por falta de información sobre los impactos asociados al clima —racionalidad climática—. La inversión privada es reducida y 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 suele ser entendida por diversas comunidades como gratuidad en la prestación de los servicios, lo que ha generado un déficit en las finanzas de los prestadores. No ha sido posible cubrir estos déficits con subsidios del Estado.

- La carencia de proyectos y las bajas tarifas por servicio de agua y saneamiento dificultan la

participación privada en las inversiones del sector, y la puesta en marcha de mecanismos fluidos de financiamiento.

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

- Los instrumentos de índole climática hacen mención del sector hídrico, sin embargo, al momento de hacer operativas ambas agendas, existen dificultades en su internalización y coordinación para la implementación de acciones conjuntas.
- Persisten brechas significativas en el desarrollo de infraestructura resiliente, con enfoque de adaptación basada en ecosistemas, cumplimiento del ordenamiento territorial, reducción de los asentamientos humanos en zonas de alto riesgo, la adaptación de los sistemas productivos a métodos más sostenibles, entre otros factores. Ello provoca pérdidas y daños significativos ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos.
- A pesar de los avances en materia de gestión de riesgos en la subregión, el enfoque sigue siendo mayoritariamente reactivo en vez de preventivo, lo que genera la necesidad de ampliar el desarrollo y aplicación de Sistemas de Atención para inundaciones y sequías a escala nacional y local.
- La falta de datos desagregados dificulta analizar el impacto de los eventos extremos de índole climática y desarrollar medidas con enfoque de género u otros grupos vulnerables en materia de adaptación. El efecto de las sequías aunado al cambio climático afecta sensiblemente al suministro de la población, lo que obliga a recurrir a sistemas de abastecimiento a base de camiones y la compra de agua embotellada, lo cual afecta notablemente a la población más desfavorecida.

Tema 5 **Cooperación e hidrodiplomacia**

- La debilidad en la implementación de los marcos regulatorios, institucionales y financieros a nivel nacional y subnacional, con relación a la gestión de cuencas, incide significativamente en la dificultad de poder gestionar una cuenca transfronteriza de forma conjunta entre países.
- La subregión requiere avanzar en la formulación de tratados o de acuerdos en materia de gestión de aguas transfronterizas. No hacerlo 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 relevante de cooperación y podría ser utilizado en la relación entre los países de Centroamérica que disponen de un marco de cooperación como el Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y un Comité Hidráulico que pueden fortalecerse.

Tema 6 **Conocimiento e innovación**

- La población no conoce la importancia de los recursos hídricos, así como el valor de los servicios de ASH.
- A nivel de las instituciones de gobierno, no se tiene una estrategia establecida con el sistema educativo y los círculos académicos para fortalecer las capacidades para la GIRH y ASH.
- Carencia de personal especializado que los países requieren en materia hídrica —principalmente en las siguientes especialidades: micrometeorología, hidrología, hidrogeología, adaptación y mitigación al cambio climático, entre otras—.
- A pesar de los avances, la temática de ASH y

Recursos Hídricos sigue siendo subrepresentada o poco valorada en iniciativas de innovación o emprendimiento.

- La región se beneficia de programas de capacitación para el personal técnico del sector, sin embargo,
- la alta rotación del personal en todos los niveles y sectores impide percibir los beneficios de estas capacidades generadas y provoca reiniciar los procesos formativos, así como la pérdida de memoria institucional.
- El uso de sistemas de información geoespacial no está lo suficientemente expandido entre las instituciones encargadas de la gestión del agua.
- Falta de proyectos de ciencia ciudadana para el apoyo a la toma de decisiones informadas.

La participación de las asociaciones civiles de usuarios o por cuencas hidrológicas requiere fortalecerse y darles participación en la toma de decisiones en cuanto a la asignación del agua y los proyectos a ejecutarse.

3. SEGURIDAD HÍDRICA Y PROSPERIDAD

Todos los países han refrendado los objetivos y metas de desarrollo planteadas por las Naciones Unidas, especialmente del Objetivo No. 6 y sus metas.

Tabla 1: Metas para alcanzar el objetivo 6 para el año 2030

Objetivo 6 Agua. Metas al 2030
Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.
Lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.
Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
Aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.
Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.
Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.
Ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización.
Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

Fuente: Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de [URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>]

Todos los países de la subregión cuentan con agua suficiente para satisfacer las demandas de la población y de las actividades económicas, así como para cumplir con los Objetivos de Desarrollo, sin embargo, hay diferencias significativas entre ellos. Por ejemplo, Panamá tiene una dotación promedio de 30 000 metros cúbicos por habitante al año mientras que El Salvador cuenta con más de 3000 y México con 2600, es decir diez veces menos que Panamá, sin embargo, todos se encuentran por encima de los 1700 metros cúbicos por habitante por año considerado como el límite de estrés hídrico. Un factor significativo en estos datos es su distribución temporal y espacial, pues los promedios enmascaran el problema del sector y confunden a los tomadores de decisiones sobre las dificultades técnicas, financieras y sociales que hay que afrontar para lograr una cobertura total y calidad de los servicios de agua para todos los sectores usuarios y el ambiente. Por ejemplo, en México un 62.02 % de la población vive en áreas de alto estrés hídrico¹.

Otro aspecto diferenciador entre los países de la subregión es la infraestructura disponible, especialmente la capacidad de almacenamiento de agua que han desarrollado a lo largo de su historia. México, por sus condiciones geográficas y la importancia de poblar las zonas áridas del Norte y Centro del país, desarrolló una política de irrigación a partir de 1926 con la creación de la Comisión Nacional de Irrigación y la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Actualmente, el país cuenta con 6.5 millones de hectáreas de riego, lo que lo coloca como el séptimo país a nivel mundial en materia de irrigación. En 1946, México crea la Secretaría de Recursos Hidráulicos con el objetivo de ampliar los servicios de agua a la población y atender las diferentes demandas de los sectores económicos, para ello, estableció una organización por cuencas hidrológicas, convirtiéndose en pionero en la gestión integral de los recursos hídricos (GIRH). Así, se cuenta en la actualidad con más de 6500 almacenamientos, de los cuales 112 son de gran envergadura y una capacidad de 113 909 mil millones de metros cúbicos de agua que representa el 24.7 % de la disponibilidad de agua total del país (Tabla 3). El Salvador almacena alrededor del 20 % de su oferta hídrica. Por su parte, Guatemala solo cuenta con almacenamientos destinados principalmente a la generación de energía, que representan el 0.5 % de la oferta hídrica. Panamá, debido a la demanda de la infraestructura del Canal, almacena el 7.6 % de la oferta hídrica, Honduras el 6.6 % y Costa Rica el 2.4 %. En síntesis, varios países no han desarrollado la infraestructura hidráulica que hoy requieren, considerando las variaciones climáticas y el efecto del cambio climático en la subregión, a pesar de contar con sitios favorables para la construcción de embalses.

Tabla 2: Oferta hídrica y Disponibilidad por país

País	Oferta hídrica (millones de m ³)	Disponibilidad per cápita / año (millones de m ³)
Guatemala	93 658	5322
El Salvador	19 246	3040
Honduras	87 653	8995
Nicaragua	96 099*	15 344
Costa Rica	83 285	16 510
Panamá	119 530	28 442
México	461 640	2628

Nota: Los datos de México contemplan escurrimientos superficiales y recarga de los acuíferos, los datos de Centroamérica toman solo escurrimientos superficiales.

Fuentes: FAO, AQUASTAT, 2020. Recuperado de: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/q>

Tabla 3: Capacidad de almacenamiento por país comparado con la oferta hídrica

País	Suma de Capacidad de Reserva (millones de m³)	Oferta hídrica (millones de m³)
Costa Rica	1997	83 285
El Salvador	3879	19 246
Guatemala	464	93 658
Honduras	5805	87 653
México	113 909	461 640
Nicaragua ²	32 005	96 099
Panamá	9137	119 530

Fuentes: Elaboración propia con base en datos de FAO, AQUASTAT, 2024.

Con excepción de Guatemala, todos los países de la subregión han promulgado leyes de agua y cuentan con instituciones responsables del sector hídrico. Generalmente, estas instituciones son dependientes del primer nivel de decisión de los gobiernos. Esto es una fuerte limitante para la implementación de la GIRH y los programas de planeación, diseño, construcción y operación de obras hidráulicas,

que requieren el concurso de varias dependencias y cubren diferentes instancias del gobierno, principalmente para proporcionar el servicio de agua potable y saneamiento, el cual está descentralizado a nivel local. En la Tabla 4 se muestra la complejidad del manejo integral del agua.

En México, desde la creación de la Comisión Nacional de Irrigación en 1926, las instituciones y la sociedad mexicana han ido avanzando en la creación de las instituciones responsables de cumplir el mandato constitucional que le otorgó a la nación el dominio pleno de sus aguas. Hoy, México cuenta con las instituciones, leyes y reglamentos en la materia, aunque se encuentra pendiente la publicación de una Ley General de Aguas derivada de la modificación constitucional para incorporar los derechos humanos al agua y el saneamiento.

En la Tabla 4 se muestran los principales elementos institucionales que se han desarrollado en los países de la subregión enmarcados por los distintos conceptos que lo integran:

Tabla 4: Marco institucional de México y Centroamérica

País	Política	Normativa	Entidades			
			Suministro	Vigilancia de la calidad	Disponibilidad	Rector para la GIRH
Guatemala	--	Código de Salud Reglamento de Descargas y Reúso de Aguas Residuales	Municipalidades Comités de Agua Potable Privados o particulares	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)	Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH)	Vice Ministerio del Agua, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
El Salvador	Política Nacional de GIRH	Ley General de Recursos Hídricos Reglamento Técnico Salvadoreño de Aguas Residuales Ordenanzas municipales	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) Operadores descentralizados Sistemas Autoabastecidos Municipalidades	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA)

País	Política	Normativa	Entidades			
			Suministro	Vigilancia de la calidad	Disponibilidad	Rector para la GIRH
Honduras	Política Nacional de GIRH	Ley General de Aguas Reglamento de descargas y reutilización de aguas residuales	Servicio Autónomo de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) Municipalidades Prestadores descentralizados Junta de Agua	Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA) Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS)	SERNA	SERNA
Nicaragua	--	Ley General de Aguas Nacionales y sus reformas	Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE) Gobiernos municipales Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPs) Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL)	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) Ministerio de Salud (MINSA)	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)	Autoridad Nacional del Agua (ANA)
Costa Rica	Política Hídrica Nacional	Ley de Aguas	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) Asociaciones Administradoras de Agua y Saneamiento (ASADAS) Municipalidades	Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) Ministerio de Salud	Comité Técnico Interinstitucional de Estadísticas del Agua	Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)
Panamá	Política Nacional de Recursos Hídricos	Ley que norma el uso del agua Ley que norma el otorgamiento de permisos y concesiones para el uso del agua	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios Nacionales (IDAAN) Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAR)	Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) Dirección del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (DISAPAS)	MiAMBIENTE	MiAMBIENTE

País	Política	Normativa	Entidades			
			Suministro	Vigilancia de la calidad	Disponibilidad	Rector para la GIRH
México	Programa Nacional Hídrico 2020-2024	<p>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículos 4, 27 y 115)</p> <p>Ley Federal de Derechos, promulgada en diciembre de 1981</p> <p>Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, promulgada en 1988</p> <p>Decreto por el que se crea la Conagua, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 1989</p> <p>Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica, promulgada en diciembre de 1990</p> <p>Ley de Aguas Nacionales, promulgada en diciembre de 1992</p> <p>Ley General de Bienes Nacionales, promulgada en mayo del 2004</p>	<p>Organizaciones comunitarias</p> <p>Operadores municipales (centralizados o descentralizados)</p> <p>Concesionados en diferentes formas organizativas</p> <p>Operadores estatales (pueden ser las comisiones estatales del agua)</p> <p>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)</p>	Comisión Nacional del Agua (Conagua)	Comisión Nacional del Agua (Conagua)	<p>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)</p> <p>Comisión Nacional del Agua (Conagua)</p> <p>Comisiones Estatales de Agua o sus equivalentes</p>

Fuentes: Informes de los países para el X Foro. Diego Fernández, Alfredo Muntañez y Natalia Sarmanto. *Diagnóstico de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado en México.*

Como puede concluirse del análisis de la Tabla 4, existe una amplia diversidad de actores, sectores usuarios y niveles de gobierno involucrados en la gestión de los recursos hídricos, y en la prestación de los servicios de agua y saneamiento de todos los países. A pesar de ello, la autoridad del agua no ocupa el primer nivel jerárquico en los gobiernos actuales y, por ello, es difícil que se pueda establecer la coordinación necesaria de todas las instituciones y

niveles de gobierno para lograr alcanzar los objetivos y metas establecidos con todos los actores usuarios de la sociedad.

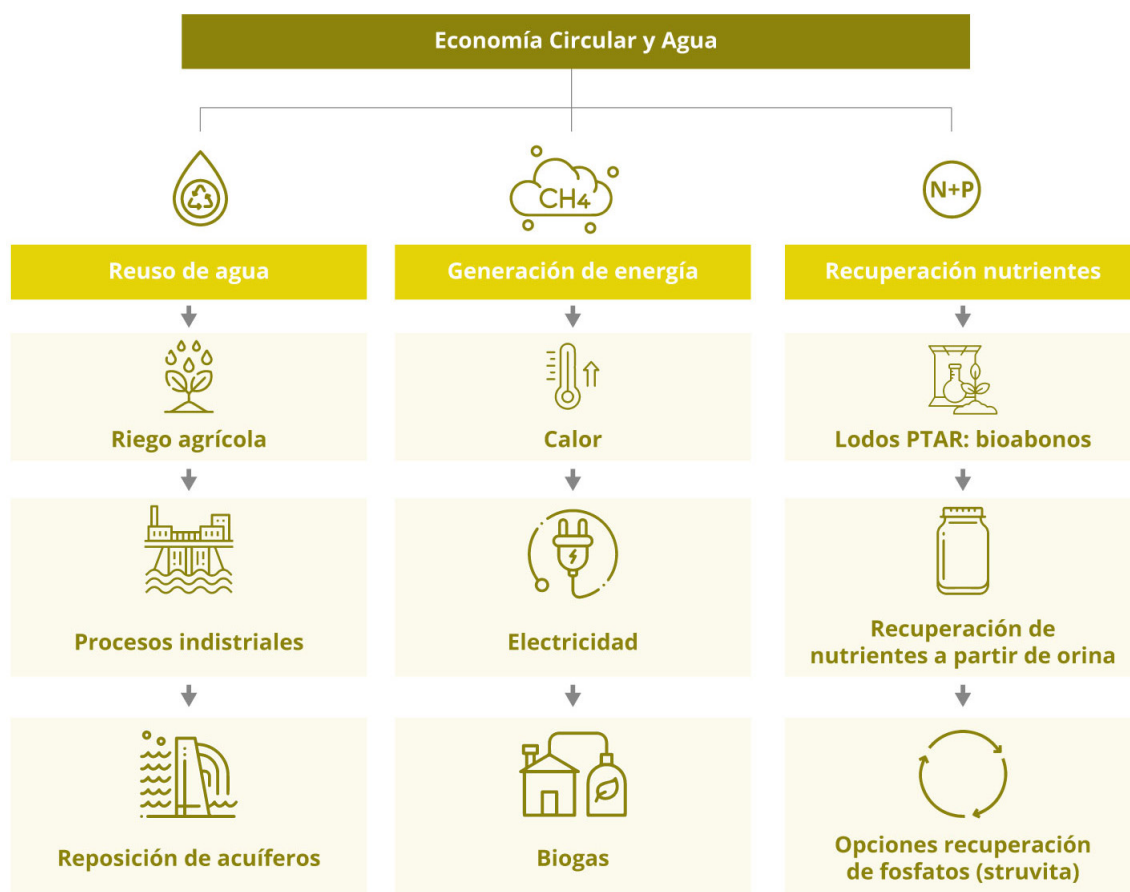
3.1 ECONOMÍA CIRCULAR Y TAXONOMÍA DEL AGUA

Las oportunidades de implementar acciones bajo el enfoque de economía circular en el sector hídrico son amplias y de muy diversa naturaleza

(Figura 8). Las plantas de tratamiento de aguas residuales pueden ser renovadas e integradas para convertirse en biorrefinerías; el agua potable utilizada para la producción de alimentos puede ser intercambiada por agua tratada; los lodos generados por las aguas residuales pueden ser empleados como fertilizantes en la agricultura; la

biomasa y los gases generados por el tratamiento del agua residual se pueden usar en la operación de pozos, y las plantas de tratamiento pueden emplear energías renovables; la captación de agua de lluvia puede ser promovida para disminuir las presiones sobre otras fuentes de abastecimiento; entre muchas otras formas.

Figura 8: Esquema economía circular del agua



Nota. Ph.D. Silvia Saravia Matus. *Economía circular en el sector de agua potable y saneamiento: Aprovechamiento de metano y eficiencia energética en municipios seleccionados de México.* [Presentación de diapositivas]. División de Recursos Naturales, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La disponibilidad puede mejorar en la medida que se recuperen pérdidas físicas y se prioricen procesos enmarcados en la economía circular. Por su parte, la calidad del agua en la subregión mejorará si se fortalecen las capacidades operativas y de gestión, y si los procesos de potabilización operan con altos niveles de eficiencia y distribución.

Según la Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento de México (ANEAS), del 2015 al 2017 la proporción de hogares que consumieron agua embotellada pasó de 70.8 % a 76.3 %, y para 2019, cada hogar gastaba por semana \$52 pesos en agua embotellada, contra los \$41 pesos que paga por los servicios de agua y saneamiento a la semana por hogar. Esta misma fuente ha estimado que para 2017, el 76.3 % de la población obtiene agua para beber de garrafones o botellas, mientras que solo el 19.8 % lo hace de la llave de la red pública (grifo), 2.5 % de pozo, 1.2 % de río, arroyo, lago o manantial, y 0.4 % de otras fuentes.

ANEAS ha calculado que con la adopción de la economía circular en los sistemas de agua y saneamiento se podrían obtener hasta 10 dólares por persona al año. Dicha asociación propone que la transición hacia una economía circular en la provisión de servicios de agua y saneamiento podría considerar lo siguiente:

- Reducción de pérdidas físicas
- Generación eléctrica a través de microturbinas en las tuberías
- Reutilización en los hogares
- Reutilización y eficiencia en la industria
- Generación de energía (biogás)
- Aprovechamiento de lodos en la agricultura
- Reutilización en las redes de agua potable

Transitar hacia una economía circular en el sector hídrico no es tarea sencilla, pues se requiere cambios profundos en el diseño de los productos,

los modelos de negocios, la gestión de los desechos, la formulación de instrumentos económicos, hasta transformaciones en los patrones de consumo y la formulación de políticas públicas.

Algunos ejemplos de los esfuerzos para impulsar el desarrollo de la economía circular en México incluyen la reutilización de residuos sólidos en los procesos de tratamiento de aguas residuales para la producción de fertilizantes, gas y energía eléctrica —por ejemplo, la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de Hermosillo, Sonora, la captación de agua de lluvia que promueve la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y distintos gobiernos locales u organizaciones no gubernamentales— (González et al., 2022²). También se ha implementado el intercambio de aguas entre Durango y Aguascalientes, la captación de energía solar para el funcionamiento de plantas de tratamiento en Mexicali, y el reúso del agua en Atotonilco; entre otros.

Costa Rica ha dado un paso importante hacia la economía circular con la reciente publicación de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC). Este ejercicio convocó a representantes estratégicos de todos los sectores de la sociedad costarricense para incluir las diferentes perspectivas y, de esa forma, trazar la ruta más adecuada hacia la economía circular. Con este documento, Costa Rica se propone como objetivo ser el referente de economía circular en la región. La municipalidad de Metapán, El Salvador, construyó y opera el tratamiento del 10 % de sus aguas residuales, y aprovecha el metano para la producción de energía.

² González, F., Vázquez, E., Aguilar, E., Arriaga, J. 2022. *Perspectivas del Agua en México. Propuestas hacia la seguridad hídrica. Red del Agua, UNAM., CERSHI-UNESCO, Agua Capital. México.*

4. AGUA PARA LOS SERES HUMANOS Y LA NATURALEZA

4.1 AGUA POTABLE

Los países de la subregión han realizado un esfuerzo significativo para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible en materia de cobertura del servicio. Los porcentajes de cobertura (porcentaje de la población conectada a la red) se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5: Población con acceso a agua en México y Centroamérica

País	Población total con acceso a agua (%)	Población urbana con acceso a agua (%)	Población rural con acceso a agua (*) (%)
Guatemala	92.8	98.4	86.8
Honduras	91.2	97.4	83.8
El Salvador	93.8	97.5	86.5
Nicaragua	87	99.3	69.4
Costa Rica	97.8	99.6	91.9
Panamá	94.7	97.7	88.6
México	96.1	98	89.1

Fuente: FAO, AQUASTAT, 2020. (Disponible en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/results.html>). S. Saravia Matus y otros, *Diagnóstico de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en El Salvador, México y Panamá*, serie Recursos Naturales y Desarrollo, N° 217 (LC/TS.2023/96), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

A pesar de los altos niveles de cobertura, existen deficiencias en la calidad del servicio, pues el porcentaje de personas que recibe agua las veinticuatro horas del día y los siete días de la semana disminuye sensiblemente. Por otra parte, al analizar la cobertura del servicio a las poblaciones en pobreza extrema o los grupos en condición de vulnerabilidad, como poblaciones indígenas o afrodescendientes, se identifican

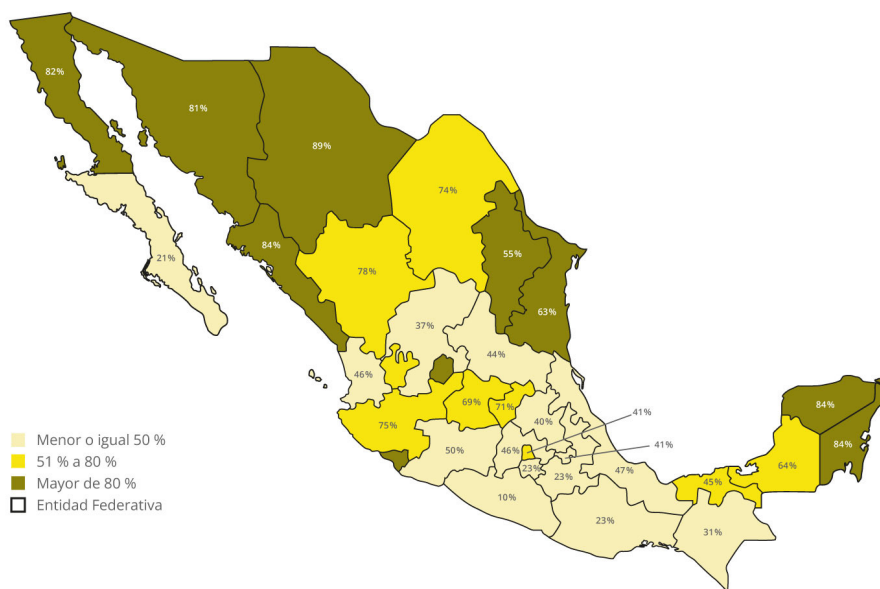
carencias muy significativas. Los países reconocen estas dificultades y han implementado acciones y programas al respecto, pero se han encontrado con retos en su implementación y en el monto de los recursos financieros, humanos y tecnológicos necesarios para atender estas poblaciones. También, es común encontrar proyectos de agua potable que ya no funcionan, o bien, en los que las aportaciones de los usuarios solo alcanzan para cubrir los costos de operación directa más urgente y no tienen capacidad para hacer los mantenimientos preventivos y mucho menos la renovación de los activos. Este es un desafío general en todos los países y requiere de esfuerzos institucionales, financieros y técnicos de largo plazo. Los gobiernos locales, sin el apoyo de las instituciones de primer nivel jerárquico en el gobierno nacional, difícilmente pueden lograr estos objetivos. Al considerar estos aspectos el panorama es muy diferente.

Tabla 6: OMS/UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento del Agua, el Saneamiento y la Higiene.

País	Cobertura de agua potable gestionada de manera segura (%)	Cobertura de saneamiento gestionado de manera segura (%)
Guatemala	56	-
Honduras	65	53
El Salvador	-	-
Nicaragua	-	-
Costa Rica	81	25
Panamá	-	-
México	43	63

Fuente: FAO, AQUASTAT, 2020. (Disponible en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/results.html>). S. Saravia Matus y otros, *Diagnóstico de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en El Salvador, México y Panamá*, serie Recursos Naturales y Desarrollo, N° 217 (LC/TS.2023/96), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

Figura 9: Cobertura de agua potable diaria y saneamiento básico mejorado en México, 2018



Nota. Programa Nacional Hídrico 2020-2024

El 28 de julio de 2010, a través de la Resolución (A/RES/64/292), la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, además, desde 2015, la Asamblea General y el Consejo de Derechos Humanos reconocieron que el derecho al agua potable y al saneamiento están relacionados, pero son distintos, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. Esta resolución se planteó con el propósito de estimular a la comunidad internacional y a los gobiernos para que redoblen los esfuerzos para satisfacer las necesidades humanas básicas. Este enfoque en el agua como un derecho ha provocado un debate respecto al cobro de tarifas de agua potable y saneamiento.

La calidad de los servicios está directamente relacionada con la gestión eficiente e íntegra y al mantenimiento y expansión de la infraestructura. Por esto, para lograr cumplir con el derecho

humano al agua, es necesario que el sector tenga un financiamiento suficiente, de forma tal que, al crear una relación directa entre ingresos y servicios prestados, promueva el autofinanciamiento, a la vez que induzca al uso eficiente del agua potable entre los usuarios, para asegurar:

- La sostenibilidad del servicio —incluyendo el rol de estabilizador frente a vaivenes macroeconómicos—.
- La eficiencia (en términos de generación de incentivos hacia la minimización de costos) en la prestación.
- La equidad con que se distribuyen sus beneficios en la sociedad.
- La independencia relativa de la gestión.

A las señales socioeconómicas y políticas antes descritas, se suman las ambientales, las cuales deben inducir a la conservación de los ecosistemas relacionados con el agua, promoviendo una cultura

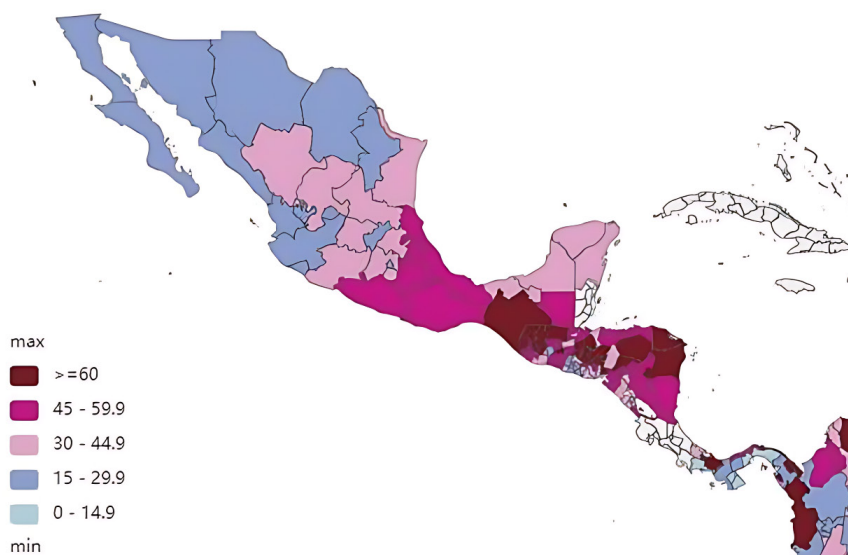
del ahorro y el rechazo al despilfarro, contribuyendo a facilitar la adaptación al cambio climático y asegurando la sostenibilidad del recurso.

La subregión presenta un crecimiento acelerado de las ciudades, que impacta en forma significativa a los servicios de agua, saneamiento y tratamiento de aguas residuales. El servicio de agua potable y saneamiento está descentralizado al nivel más bajo de los gobiernos. Este nivel tiene dificultades técnicas y periodos de gobierno en general cortos que impiden establecer un servicio profesional. Las tarifas son bajas y no alcanzan para realizar la renovación de activos y las inversiones que demanda el servicio. Además, es frecuente observar fallas de integridad a lo largo de la cadena de valor de la prestación del servicio, que va desde el diseño de la política pública hasta la evaluación del desempeño de los prestadores de servicio. Como resultado de estas deficiencias, la población desfavorecida tiene que recurrir a medidas extremas de compra de agua en camiones cisterna,

construir almacenamientos en sus hogares y comprar agua embotellada. Paradójicamente, las poblaciones más pobres pagan más por el agua de lo que pagan las clases favorecidas.

El servicio de agua y su calidad están relacionados con los niveles de pobreza de la población y afecta en forma significativa a las mujeres y a las familias más desfavorecidas (Figura 10). En la subregión, las enfermedades de origen hídrico constituyen la principal causa de atención médica en los hospitales y centros de salud. Por ello, la inversión más importante que pueden hacer los gobiernos y los usuarios es en el sector hídrico. Este aspecto, que se reconoce en todas las campañas políticas, se olvida una vez que las y los candidatos a los puestos de elección son votados. Hay excepciones notables que han logrado avanzar significativamente en este aspecto, por ello, el Foro Mundial del Agua cumple un papel de abogacía para todos los participantes.

Figure 10: Mapa de pobreza y distribución del ingreso en México y Centroamérica, 2021



Nota. Datos estimados con modelos de áreas pequeñas. Incluyen a personas en pobreza extrema. Los datos de México y El Salvador corresponden al año 2020; los datos de Honduras, al año 2019; los datos de Guatemala y Nicaragua corresponden al año 2014. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2023). CEPALSTAT. Recuperado de [<https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es>]

Diversos factores económicos y sociales de la subregión, aunados a los impactos de la pandemia de COVID-19, han generado un flujo migratorio sin precedentes hacia Estados Unidos de América, afectando a las ciudades localizadas en la frontera de México. Esta situación, además de representar un desafío social, impone mayores presiones sobre los servicios de agua potable, saneamiento y las condiciones ambientales de esta zona.

Como puede verse en la Tabla 5, en 2020, el porcentaje de la población total con acceso al agua se encuentra entre el 87 % en Nicaragua, 91.2 % y 92.8 % en Honduras y Guatemala, respectivamente, 93.8 % en El Salvador, 94.7 % en Panamá hasta 97.8 % en Costa Rica.

En general, el porcentaje de la población con acceso a agua potable saludable es mayor en el área urbana que en el área rural, mostrando porcentajes entre 97.4 % (Honduras) a 99.6 % (Costa Rica). Al observar los resultados de la población rural con acceso a agua potable, Nicaragua presenta el porcentaje más bajo de la región, con 69.4 %.

Se describen a continuación algunos desafíos que fueron identificados por cada país de la región y que son compartidos por la subregión:

- Brechas de cobertura y calidad del servicio de ASH, sobre todo en el área rural. Esta situación incrementa la contaminación de los cuerpos de agua superficiales por el vertido de aguas residuales y desechos sólidos. En el caso de aguas subterráneas, en los últimos años se ha observado un descenso en el nivel piezométrico dinámico, además de mayores concentraciones de diversos contaminantes. Las deficiencias en los servicios son más evidentes en las zonas habitadas mayormente por población indígena y afrodescendientes, principalmente ubicados en la costa Atlántica

de Centroamérica y en los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas en México.

- Bajos niveles de coordinación interinstitucional para la planeación y ejecución de la política hídrica. Por tanto, es necesario fortalecer la planificación de la gestión y la inversión en infraestructura hídrica, tomando la cuenca hidrológica como base.

- Instrumentos normativos desactualizados o inexistentes. La introducción del derecho humano al agua en algunas legislaciones ha representado un desafío para el cobro de las tarifas requeridas por los prestadores de servicio de agua potable y saneamiento, para mantener los sistemas en óptimas condiciones. Adicionalmente, no se cuenta con planes de renovación de administración y mantenimiento de activos.

- Escasa incorporación de innovaciones científicas y tecnológicas en el sector. Esta ausencia es particularmente evidente en la planificación hidrológica y en la evaluación de riesgos de desastres, tanto a nivel central como en los diversos prestadores de servicio de agua y saneamiento. Como precondition, se requiere de redes nacionales de estaciones hidrológicas y meteorológicas, incluyendo la integración y procesamiento de la información, para su utilización en tomas de decisiones a todo nivel y que sea sostenible financiera y operativamente.

4.2 AGUA PARA LA ALIMENTACIÓN

El riego representa el mayor uso consuntivo en la región. En los países centroamericanos, la demanda consuntiva del agua en el sector agrícola y pecuario va del 40 % en El Salvador, hasta el 77 % en Guatemala. En México, el 76 % del agua se utiliza para el riego de 6.5 millones de hectáreas (Tabla 7).

Tabla 7: Demanda de agua para la agricultura en México y Centroamérica

País	Demanda total (uso consuntivo)* (millones de m ³)	Riego (millones de m ³)	Porcentaje (%)
Guatemala	5143.46	3955.32	76.9
El Salvador	2323.08	932.98	40.16
Honduras	1900.23	1153.00	60.68
Nicaragua	1366.08	947.24	69.34
Costa Rica	3925.69	2009.59	51.19
Panamá	919.92	518.27	56.34
México	89548	67 827.00	75.744

Nota: *Usos consuntivos

Fuentes: Informes de los países para el X Foro. (SEMARNAT) y (Conagua). (2021). Estadísticas del Agua en México 2021.

A continuación, se analizan las principales políticas, estrategias y planes vinculados a la seguridad alimentaria y a la seguridad hídrica en los países de la región.

Guatemala cuenta con dos instrumentos principales: la Política de Promoción del Riego 2013-2023, coordinada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y en la que se identifica un enfoque integrado del recurso hídrico; y la Gran Cruzada Nacional por la Nutrición de Guatemala (GCNN) 2020-2024, impulsada por la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República (SESAN), la cual tiene como objeto mejorar la salud y nutrición de la población, siendo uno de sus ejes el manejo integrado de las cuencas con énfasis en las fuentes de recarga hídrica. La administración pública que asumió el gobierno, en enero del 2024, señala en su programa de trabajo el objetivo de aumentar en 45 000 hectáreas la superficie bajo riego, incluyendo financiación y servicios de extensión para familias vulnerables.

El Salvador cuenta con el Sistema de Información Nacional de Gestión de Agua para Riego (SINGAR)

del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), diseñado con el propósito de crear un registro de cada temporada de riego y las características de las prácticas de riego agrícola.

En Honduras, la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) tiene un programa de riego que identifica áreas y cantidades de agua necesarias para los cultivos por períodos de tiempo y especies a plantar.

Nicaragua cuenta con el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), el cual tiene dos funciones generales: (i) investigación e innovación; (ii) transferencia de conocimientos a través de escuelas técnicas de campo en las que capacitan en tecnologías de riego a técnicos y extensionistas.

En **Costa Rica**, el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) es la institución encargada de fomentar el desarrollo agropecuario en el país, mediante el establecimiento y operación de sistemas de riego, avenamiento y protección contra inundaciones.

Panamá cuenta con el Plan Nacional de Lucha contra la Sequía y Desertificación 2015-2025, estrategia que busca facilitar las acciones nacionales antes, durante y posteriores a la sequía.

México³ cuenta con 6.1 millones de hectáreas bajo riego divididas en 86 distritos de riego y 40 000 pequeñas unidades de riego³. Además, ha desarrollado 26 distritos de temporal tecnificado, con obras de desagüe y control de inundaciones que cubren 2.8 millones de hectáreas³. Estos sistemas producen más del 60 % de la producción agrícola nacional y el 70 % de las exportaciones agropecuarias³. A partir de 1990, el país entregó concesiones de agua y desarrolló la infraestructura de más de 500 organizaciones civiles de usuarios, que hoy operan los sistemas de riego y temporal tecnificado, cobran cuotas y son

responsables de la conservación y mantenimiento de la infraestructura que sigue siendo propiedad de la Nación. La Conagua es responsable de la operación de las presas y de algunos canales importantes que atienden a varias asociaciones de usuarios. Existen problemas debido a que algunos distritos requieren de inversiones adicionales para su correcta operación y no se han desarrollado planes de manejo de la infraestructura que contemplen su modernización y el mejoramiento de la eficiencia. Los sistemas se diseñaron para regar por gravedad con eficiencias promedio del 50 % del agua, así que aún se puede tecnificar los riegos, modernizarlos y hacerlos más eficientes. Con ello, dado que la agricultura emplea el 76 % del agua disponible en el país, se podrían lograr ahorros significativos para otros usos alternativos del agua.

Los desafíos comunes para los países de la subregión en la materia son:

- Las personas usuarias deben ser incentivadas para solicitar permisos de riego o concesiones, y la autoridad debe agilizar su autorización empleando criterios de transparencia y rendición de cuentas, considerando la evaluación de los caudales reales en cada río o tramo y tomando en cuenta todos los usos del agua mediante balances hídricos, preferentemente mensuales. Un ejemplo de buenas prácticas es el programa de Transferencia de los Distritos de Riego a los usuarios desarrollado en México.
- Los países de Centroamérica no cuentan con información actualizada sobre la disponibilidad en términos de cantidad y calidad de las fuentes, ni la distribución o uso del agua en los sectores productivos, lo que limita la adecuada gestión del recurso hídrico con fines de riego.
- Se requiere impulsar y fortalecer la colaboración entre los productores y los centros de

investigación y demostración, para promover el uso de tecnologías de uso eficiente del agua en el riego, incluyendo el uso de software para el monitoreo. Ejemplos de buenas prácticas son el programa de uso eficiente del agua y la energía y el programa de fertirrigación desarrollados en México. En la actualidad, el uso de drones y la sistematización de la información para la programación del riego y fertilizantes son herramientas que pueden difundirse e incrementar sustancialmente la productividad, los ingresos y el uso eficiente del agua.

- Los países de Centroamérica, en general, cuentan con poca infraestructura de riego, lo que limita la productividad y resiliencia del sector a los impactos del cambio climático ligados a los déficits de precipitación y a la degradación de las cuencas.

- No existe una asignación de presupuesto establecida exclusivamente para la atención integral de sequías que oriente el diseño e implementación de acciones con un enfoque preventivo, incluyendo la gestión sostenible del agua como base para una agricultura resiliente. Los planes de atención a la sequía son de corto plazo y no responden a una estrategia de adaptación al cambio climático. Los Bancos de Financiamiento Internacional han sido requeridos para financiar estas acciones, aunque, generalmente, se realizan de forma emergente.

4.3 INTERRELACIONES AGUA-ENERGÍA

En los países Centroamérica, el uso no consuntivo del agua para la generación de energía varía entre 300 millones de m³ en Honduras, hasta 30 087 millones de m³ en Costa Rica. México tiene una demanda de 178 000 millones de m³ (Tabla 8).

Tabla 8: Demanda de agua para la generación hidroeléctrica en México y Centroamérica

País	Demanda para generación hidroeléctrica (millones de m ³)
Guatemala	5000
El Salvador	14 564
Honduras	300
Nicaragua	N/D
Costa Rica	30 087
Panamá	27 579
México	177 643

Nota: N/D: No hay dato

Fuentes: Informes de los países para el X Foro. (SEMARNAT) y (Conagua). (2021). Estadísticas del Agua en México 2021.

En el año 2022, **Guatemala**⁴ tuvo una potencia efectiva interconectada al sistema eléctrico proveniente de energía renovable de 3385.15 MW. Del total, las hidroeléctricas representan el 44.68 %, es decir, 1512.56 MW. En el año 2023, la Asociación de Generadores con Energía Renovable (AGER) reportó que, para el mes de febrero, las hidroeléctricas presentaron el mayor aporte en la generación de energía, contribuyendo a la demanda del país con un 40 %, en 81 hidroeléctricas instaladas.

En **El Salvador**⁴, la generación hidroeléctrica aportada por la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) al Mercado Mayorista de Electricidad durante el año 2020 fue de 1985.20 GWh, cubriendo el 32.93 % de la demanda total del país.

En **Honduras**⁴, en al menos 11 cuencas existen proyectos hidroeléctricos, ubicados principalmente en las cuencas de río Ulúa, Chamelecón, Choluteca y Patuca, que generan alrededor del 35 % de la energía que se consume en el país (> 3500 GWh⁶).

De acuerdo con estudios realizados por el gobierno entre los años 1977-1980, **Nicaragua**⁴ cuenta con un

potencial bruto para generación hidroeléctrica de 3760 MW, de los cuales, hasta el momento, se han aprovechado menos del 5 %, es decir, alrededor de 190 MW, teniendo como principal fuente de explotación la cuenca superior del río Tuma y la del río Viejo, donde se encuentran ubicadas las dos centrales hidroeléctricas más importantes del país: Central Hidroeléctrica Centroamérica y Carlos Fonseca, ambas con una potencia instalada de 50 MW.

Costa Rica posee grandes recursos hidroeléctricos que se han aprovechado durante un largo periodo. Existen 43 plantas operando, entre las más grandes por su capacidad instalada están PH Reventazón, Angostura y Corobicí. A nivel nacional, el potencial hidroeléctrico total identificado asciende a 7969 MW, aunque en la actualidad solo se aprovecha el 30 %⁴. Sin embargo, los crecientes conflictos sociales en esta materia hacen más complejo el proceso de desarrollo de este tipo de infraestructuras. En un año promedio, el 67 % de la matriz energética costarricense corresponde a hidroelectricidad⁴. En el 2021, el agua fue la principal fuente energética, con el 73.39 %.

En **Panamá**, más del 65 % de la energía eléctrica es producida por plantas hidroeléctricas⁴. De acuerdo con el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2011-2025 de ETESA, las proyecciones de demanda indican que el consumo de energía eléctrica podría presentar tasas de crecimiento promedio anual cercanas al 6.0 % para este periodo⁵. La energía hidroeléctrica es la principal fuente de energía renovable de Panamá, pero, en los últimos años, la matriz energética se ha diversificado con la introducción de las tecnologías renovables más reciente.

De acuerdo con información oficial, en México, la generación hidroeléctrica neta para 2021 representó el 11 % del total de generación⁴. El potencial

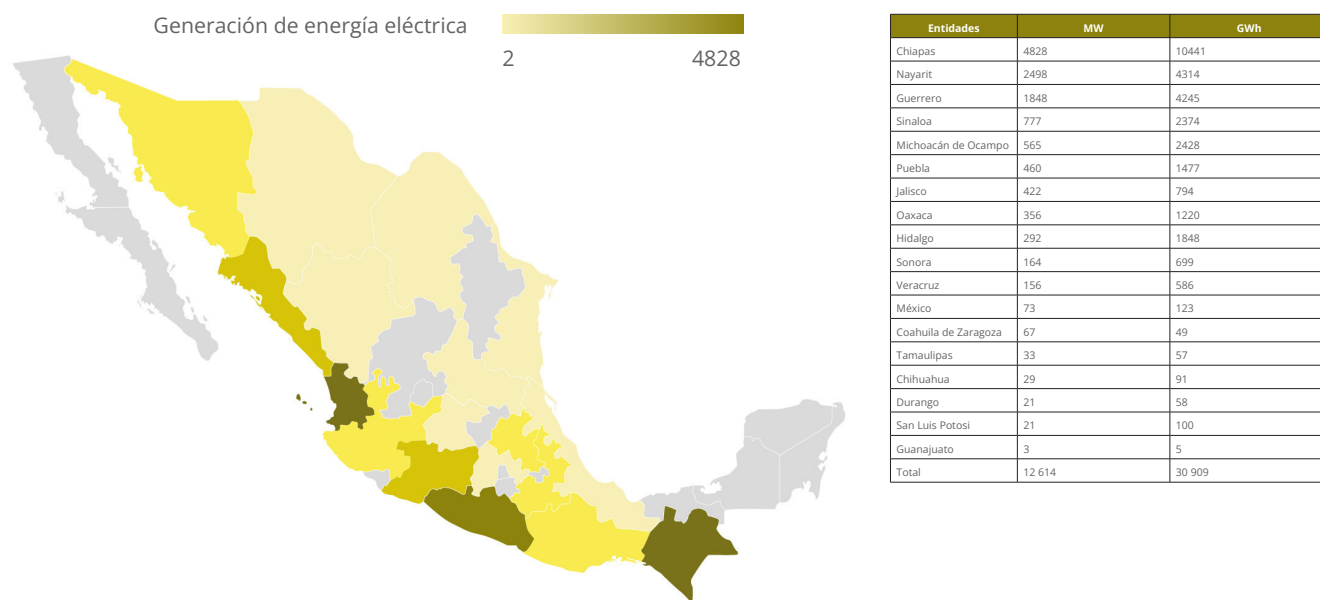
⁴ Informe Subregional: Centroamérica. (2024) Informe interno.

⁵ Dirección Nacional de Planeamiento y Políticas Energéticas Sectoriales. (2022). [Consultado el 4 de febrero de 2024]. Balance Energético Disponible en: <https://sen.hn/wp-content/uploads/2023/12/Balance-energetico-2022.pdf>

hidroeléctrico está en función de la capacidad de almacenamiento de las presas, que es del orden de 149 mil millones de metros cúbicos⁴, por lo que la participación de las hidroeléctricas en la generación total ha variado en los últimos años, pasando del 7 % en 2019 al 11 % en 2021⁴. En 116 presas se concentra el 79 % de la capacidad total de almacenamiento del país⁴. El Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico 2012-2026 (SENER, 2012⁶), estima que para el año 2026 la capacidad instalada para la generación mediante hidroeléctricas será de 4631 MW, de los cuales 750 MW corresponderán a proyectos terminados, en construcción o licitación.

De acuerdo con información de la Secretaría de Energía (SENER), en México existen un total de 731 centrales hidroeléctricas destinadas a la generación de energía eléctrica —incluyendo mini y pequeñas centrales con menos de 10 MW de capacidad instalada—. Estas se encuentran distribuidas en 16 entidades federativas y, en conjunto, suman una capacidad de 12 614 MW, y consumen un volumen de agua de alrededor de 134 mil hm³. La capacidad instalada se concentra en las cuencas del Lerma Santiago, Grijalva y Balsas (Ilustración 3), siendo esta última la de mayor riesgo de disponibilidad de agua para la generación eléctrica. Por su alta generación, destacan las centrales de La Angostura, Malpaso e Infiernillo (IMCO, 2023⁷).

Figura 11: Generación de energía por las presas hidroeléctricas en México



Nota. Información por entidad federativa.
Elaborado por el IMCO con información del IMTA, 2017 (IMCO, 2023).

⁶ Secretaría de Energía de México. (2012). [Consultado el 8 de febrero de 2024] Prospectiva del sector eléctrico 2012-2026. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62958/Prospectiva_del_Sector_EL_ctrico_2012-2026.pdf

⁷ IMCO. (2023). [Consultado el 4 de febrero de 2024] Aguas en México: ¿escasez o mala gestión? Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. México.

Agua y energía en los servicios de agua y saneamiento

En México, existen varios programas disponibles para los prestadores de servicio de agua, sin embargo, no hay ninguno que se centre exclusivamente en medidas de eficiencia energética o soluciones de energía renovable. Solo el 4.1 % de los proyectos PRODDER localizables y el 1.3 % de los proyectos PROAGUA estaban relacionados con la eficiencia energética. Por su parte, solo nueve entidades de agua, de las 2688 existentes en México, tienen proyectos de energía limpia y descarbonización.

En **México**, las oportunidades de eficiencia energética pueden reproducirse en todos los prestadores de servicio de agua, ya que las tecnologías se encuentran disponibles en el mercado. Las soluciones relacionadas con el bombeo tienen un destacado potencial en el país, mediante la generación en sitio, ya sea individual o agregada y la compra de energía a través de acuerdos (PPA). El costo de la electricidad obtenida a través de un PPA puede ser entre 10-30 % más bajo que las tarifas de los servicios públicos actuales, dependiendo del volumen de energía, la correlación entre el consumo y la generación, la dispersión o concentración de los centros de carga y la solvencia del usuario final.

Cuando hay sistemas de almacenamiento instalados, se pueden lograr ahorros al tratar y bombear agua en momentos de tarifas eléctricas reducidas, suponiendo que exista una estructura de tarifas de tiempo de uso, o en momentos de producción excesiva de energía renovable. Las soluciones de eficiencia energética relacionadas con el bombeo tienen potencial en los servicios de agua. Como ejemplo, basta considerar que las bombas de agua potable consumen al menos el 75 % de la electricidad total en las instalaciones⁸.

A través de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), México ha promovido la creación del Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central (SIEPAC) con una extensión de 1800 km que une desde Guatemala hasta Panamá, para consolidar un Mercado Eléctrico Regional. Este proyecto inició operaciones en 2014 y garantiza un suministro de energía más barato y confiable para más de 45 millones de habitantes.

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) de México es accionista del 11 % de la empresa propietaria del SIEPAC, creada por Centroamérica Colombia, España y México. Esta participación ha impulsado la cooperación energética en la región, y el intercambio de conocimientos y mejores prácticas con el sector energético. Para completar su integración a SIEPAC, en 2016, se creó la Comisión de Interconexión de México al SIEPAC, un mecanismo de diálogo, político y técnico, que tiene el objetivo de analizar distintas opciones que permitan el flujo de energía eléctrica entre el mercado mexicano y el centroamericano. Bajo este esquema, sería posible aprovechar la cuenca internacional del río Usumacinta, el más caudaloso de la región.

A continuación, se describen los principales desafíos comunes identificados por los países.

- Algunos países de la región tienen potencial de aumentar la generación de energía limpia, a través del incremento de proyectos hidroeléctricos, a la vez que contribuyen a la reducción de emisiones de carbono. Se requiere favorecer el desarrollo de proyectos transfronterizos, que aprovechen la existencia de la empresa eléctrica que agrupa a todos los países de la subregión con México.
- La degradación de las cuencas es un factor que puede poner en riesgo la capacidad de generación

⁸ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), NDC Partnership 's Climate Action Enhancement Package (CAEP), (2021) Análisis de oportunidades potenciales de eficiencia energética (EE) y energías renovables (ER) en los servicios de agua municipales. México. Consultado el 10 de febrero de 2024 y recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/690390/INFORME_An_lisis_de_oportunidades_potenciales_de_eficiencia_energ_tica-CC.pdf

hidroeléctrica, al afectar su capacidad de regulación hídrica y una consecuente reducción de los caudales requeridos.

- No se cuenta con estrategias específicas para abordar los crecientes conflictos sociales asociados al desarrollo de proyectos hidroeléctricos. Particularmente en el caso de México, existe la paradoja de que los habitantes de las cuencas que aportan a la generación hidroeléctrica no han sido considerados en los beneficios de la generación y únicamente han recibido una compensación por sus tierras.

4.4 SANEAMIENTO

En **Guatemala**, para el año 2018, se estimaba que solo el 49 % de la población tenía acceso a una red de alcantarillado, por lo que una proporción mayor del agua residual descarga directamente y sin ningún tipo de tratamiento a cuerpos receptores naturales (INE, 2019). El tipo más prevalente de saneamiento en las áreas urbanas es un inodoro con una conexión a la alcantarilla, mientras que, en las áreas rurales, son las letrinas⁵. Actualmente, existen 671 plantas de tratamiento municipales en operación, que tratan el 21 % de todas las descargas municipales, y 269 plantas que no están en funcionamiento, que representan el 9 % de las descargas totales municipales⁵. El restante 70 % de las descargas totales municipales no reciben ningún tipo de tratamiento⁵.

En **El Salvador**, el 45.36 % de la población total del país cuenta con alcantarillado sanitario. La población servida por ANDA y operadores descentralizados representa cerca del 82 % de la población servida a nivel nacional (del 45.36 %). Sin embargo, el porcentaje de aguas residuales vertidas al alcantarillado que reciben algún tipo de tratamiento no superan el 10 % (ANDA, 2020). Cabe destacar que este porcentaje de agua tratada representa principalmente a las empresas privadas que hacen uso del alcantarillado. De 272 plantas de

tratamiento de aguas residuales, revisadas en 2023, 76 corresponden a aguas residuales especiales y 196 corresponden a aguas residuales ordinarias y, de estas, el 22 % se encuentran abandonadas y 3 % están en rehabilitación.

Honduras alcanzó en 2020 una cobertura de “saneamiento mejorado”¹⁰ de 83.78 % a nivel nacional, dividido en 86.44 % urbano y 80.05 % rural. Sin embargo, en el caso del saneamiento “gestionado de manera segura”, se estableció una cobertura del 49.68 % a nivel nacional -34.72 % urbano y 70.64 % rural, reflejando bajos niveles de manejo seguro de las aguas residuales urbanas (CONASA, 2022). Se estima que se generan 314.34 millones de m³ de aguas residuales, de los cuales el 45.7 % son descargadas al alcantarillado sanitario, 29.3 % en tanques sépticos y 25 % se descarga sin ningún tratamiento⁵.

En **Nicaragua**, durante el periodo 2007-2020, se incrementó la cobertura de alcantarillado sanitario en las áreas urbanas en 21 puntos porcentuales, pasando de 33 % a 54 %, atendándose a 1 208 080 personas⁵. Además, se mejoró el acceso a los servicios con la reparación, modernización y mantenimiento de redes, resultando mejoradas 357 808 conexiones de alcantarillado sanitario. En el mismo periodo, se incrementó la cobertura de saneamiento en las áreas rurales y pasó de 36.1 % a 50.9 %, atendándose 398 619 viviendas⁵.

En **Costa Rica**, el 75 % de la población del país disponía sus excretas en tanques sépticos en 2022 y el 17.6 % en alcantarillado sanitario, 7.3 % mediante otros medios y el 0.1 % restante no tenía ningún sistema de disposición⁴. El porcentaje de agua residual y excretas tratadas, del total captado mediante sistemas de alcantarillado sanitario y sistemas de tratamiento, es del 15.2 % para una población atendida de 179 107 habitantes⁴.

⁴ Informe Subregional: Centroamérica. (2024) Informe interno.

⁵ Dirección Nacional de Planeamiento y Políticas Energéticas Sectoriales. (2022). [Consultado el 4 de febrero de 2024]. Balance Energético Disponible en: <https://sen.hn/wp-content/uploads/2023/12/Balance-energetico-2022.pdf>

¹⁰ CONAGUA. (2021). [Consultado el 10 de febrero de 2024] Estadísticas del Agua en México 2021. Disponible en: https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/port_publicaciones.html

En **Panamá**, la cobertura nacional de saneamiento es de 93.9 %, desagregada en 99 % en el área urbana y 82 % en el área rural⁴. A pesar de la alta cobertura, la calidad del agua de los ríos y quebradas son constantemente afectadas por las descargas de aguas residuales del tipo residencial, comercial e industrial sin tratamiento⁴.

De acuerdo con la Conagua, durante 2020 en **México** solo el 43 % de las aguas residuales del país recibieron tratamiento (indicador ODS 6.3.1)⁹. En el mismo año, la población generó 2.24 millones toneladas de carga orgánica (medida como DBO₅) y, de esta, solo 0.96 millones fueron retiradas por los sistemas de tratamiento. Las industrias generaron en el mismo año 10.52 millones de toneladas de materia orgánica y solo 1.53 se removieron en los sistemas de tratamiento. Además de la materia orgánica, que afecta la cantidad de oxígeno disponible para la vida en los cuerpos de agua, existen otros contaminantes, como los nutrientes y tóxicos, que deben ser controlados. En el caso de las aguas subterráneas, existen 18 acuíferos costeros afectados por la intrusión salina¹⁰.

Las industrias como las del petróleo, el acero y la minería representan el mayor riesgo de liberación de metales pesados, compuestos tóxicos, sustancias persistentes y bioacumulables. Por su parte, la actividad agropecuaria es la principal fuente de contaminación difusa del agua y de contaminación por nitrógeno y fósforo.

Las regiones hidrológico-administrativas que presentan los mayores índices de contaminación son VIII Lerma-Santiago-Pacífico y XIII Aguas del Valle de México, así como algunos sitios de la cuenca del río Balsas.

El 30 % de las aguas residuales municipales que se recolectan en los drenajes no reciben ningún tipo de tratamiento. Del volumen total de agua tratada en 2018, que ascendía a 138 m³/s, se estima que se

reutilizaba directamente cerca del 32 %, mientras que el 6 % se intercambiaba por aguas de primer uso, recuperando caudales para destinarlos al uso público urbano.

Los desafíos comunes en la materia identificados por los países de la subregión son:

- En todos los países se requiere ampliar la cobertura de saneamiento, en especial en las áreas rurales, utilizando tecnologías apropiadas.
- Es necesaria la construcción de nuevos sistemas de tratamiento y la rehabilitación de aquellos que ya están construidos, pero no funcionando, así como la reparación y rehabilitación de las conexiones de alcantarillado sanitario dañadas.
- Se requiere generar y actualizar las normas de calidad de agua en cuerpos receptores, además del fortalecimiento institucional para mejorar la frecuencia y el control de vertidos.
- Se estima prioritario determinar los índices de autodepuración de los principales ríos como precondition para estimar el control de la contaminación de las aguas superficiales.

4.5 CONTAMINACIÓN

En **Guatemala** se ha estimado que, de las 38 cuencas existentes, 14 se encuentran con alta contaminación física, biológica y con presencia de contaminantes tóxicos (MARN, SGCCC & PNUD, 2021). En el 2023, el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) llevó a cabo el monitoreo de calidad de nueve de los principales ríos, lagos y lagunas del país, realizando análisis fisicoquímicos para luego evaluar sus índices de contaminación. De acuerdo con los resultados obtenidos mediante el índice de contaminación por mineralización (ICOMI¹¹), de los nueve puntos analizados, tres presentan un grado de

⁴ Informe Subregional: Centroamérica. (2024) Informe interno.

⁹ Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), CONAGUA. (2022) [Consultado el 10 de febrero de 2024] Indicadores del Programa Nacional Hídrico. Disponible en: <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/Indicadores/#>

¹⁰ CONAGUA. (2021). [Consultado el 10 de febrero de 2024] Estadísticas del Agua en México 2021. Disponible en: https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/port_publicaciones.html

¹¹ Expresa el valor promedio de los índices de tres variables: i) la conductividad que refleja los sólidos disueltos presentes; ii) la Dureza que muestra el contenido de cationes (calcio y magnesio); y, iii) la alcalinidad que refleja la concentración de aniones (carbonatos y bicarbonatos).

contaminación "Muy Alto", dos muestran un índice "Alto", un punto se encuentra en índice "Bajo" y tres puntos más un índice de contaminación "ninguno". Este último concepto significa que los valores de minerales, como calcio y magnesio, no representan un tipo de contaminación significativa para estos cuerpos de agua.

En el caso del índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS¹²), de los nueve puntos monitoreados, un punto presenta un índice de contaminación "Muy Alto", dos puntos poseen un índice "Medio" y seis puntos resultaron con un índice de contaminación "ninguno"⁴. Al igual que en el índice anterior, cuando presenta "ningún" grado de contaminación los valores obtenidos del parámetro necesario para el cálculo del índice, no representa un riesgo de contaminación por compuestos inorgánicos, sólidos o material inorgánico en dichos cuerpos de agua⁴.

En cuanto al índice de contaminación por potencial de hidrógeno (ICOPH¹³), de los nueve puntos monitoreados, un punto presentó un índice de contaminación "bajo", mientras que el resto de los puntos cuentan con un índice de contaminación "ninguno"⁴.

En **El Salvador**, se emplea el Índice de Calidad de Agua (CCME-WQI) para monitorear 125 ríos⁴ a nivel nacional. De acuerdo con la información presentada por el país, 72 %⁴ de los sitios muestreados resultan con calidad mala; 19 %⁴, sitios con calidad regular y 8.8 %⁴, calidad pésima. Esta información se refleja en el Sistema de Información Hidrológica del MARN que genera y publica un informe. Además, se establece la clasificación de ríos por calidad del agua en: 1) zonas de protección; 2) mantenimiento y 3) remediación. De acuerdo con esta clasificación:

- 75 %⁴ de cuerpos de agua analizados se clasifican como en "remediación" (Categorías ICA: Mala/Pésima), es decir, se requieren planes

de descontaminación y saneamiento de corto, mediano y largo plazo;

- 20 %⁴ cuenta con la categoría en "mantenimiento" (Categoría ICA: Regular), lo que demanda la recuperación paulatina de la calidad de agua, indicando mantenimiento de una calidad del agua superior a la necesaria para proteger las designaciones de uso;

- 5 %⁴ se encuentra en "protección" (Categorías ICA: Excelente y Bueno). Esta posición indica la preservación de la calidad de agua y protección de la vida acuática, particularmente, se debe dar mantenimiento y protección de los usos actuales y no se debe permitir una mayor degradación de la calidad del agua que pueda interferir con los usos del agua (MARN, 2017).

De acuerdo con las guías de calidad de agua y derivados del monitoreo de calidad de agua, se ha determinado la aptitud del agua para diversos usos (MARN, 2019⁴). Destacan los siguientes resultados:

- Ningún sitio evaluado es apto para potabilización por métodos convencionales;
- menos del 3 % de los sitios cumplen con la aptitud de uso para riego sin restricciones;
- el 85 % de los sitios cumplen con la aptitud de uso para consumo de especies de producción animal; y
- solo el 5 % de los sitios cumplen con la aptitud de uso para actividades recreativas con contacto humano.

Honduras no monitorea sistemáticamente la calidad de las aguas residuales vertidas en los cuerpos receptores. De acuerdo con el Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA,

⁴ Informe Subregional: Centroamérica. (2024) Informe interno.

¹² Se determina mediante la concentración de sólidos suspendidos, debido a que este parámetro se relaciona directamente con la contaminación por compuestos inorgánicos.

¹³ Es una medida de la contaminación generada en un cuerpo de agua, por una variación en el rango normal de pH (base Ph=7).

2022⁴) el país trata aproximadamente el 34.26 % de las aguas residuales colectadas a través de los sistemas de alcantarillado sanitario. En cuanto al tratamiento, se conoce el tipo que se brinda, pero se desconoce el nivel de cumplimiento de la norma nacional de vertidos.

En gran medida, ello se debe a la falta de monitoreo, control y vigilancia, principalmente por la carencia de capacidades técnicas y operativas en los prestadores de los servicios, así como en los entes responsables de la vigilancia. Ante esta situación, se requiere fortalecer las capacidades institucionales para llevar a cabo estas acciones de forma efectiva, generando información de utilidad para el sector.

Los ríos Choluteca, Chamelecón y Ulúa son los más afectados por la contaminación, ya que reciben las aguas residuales de las ciudades que atraviesan, los desechos industriales, agroquímicos y aguas domésticas, además de residuos sólidos. En gran medida, lo anterior se debe a la falta de tratamiento de las aguas residuales y al manejo inadecuado de desechos sólidos (SERNA, 2021⁴).

En **Nicaragua**, para la determinación de la calidad del agua, se realiza la medición de los parámetros fisicoquímicos, dejando de lado la calidad biótica de la cual existen pocos estudios; asimismo, en la actualidad no se cuenta con una red de monitoreo continua. Se identifican algunos sitios de relevancia que, de forma reiterada, presentan estados que pueden afectar la salud humana. Entre ellos se encuentran:

- Río San Juan. Reporta la presencia de materia orgánica (DBO₅ o DQO), sólidos suspendidos totales (SST), agroquímicos, plaguicidas, nitrógeno total (NT), fósforo total (PT), mercurio (Hg) y cianuros (CN) (Vammem, 2014, MARENA, 2010 & Fuentes, 2005).
- En los ríos Tamarindo y Brito se reportan

altas concentraciones de materia orgánica, hidrocarburos, agroquímicos y plaguicidas y algunos metales como cadmio (Cd), cobre (Cu) y hierro (Fe) (MARENA, 2008).

- En los ríos Chiquito y Sucio se registran grandes aportaciones de sólidos suspendidos totales (SST), cromo (Cr), aluminio (Al), cadmio (Cd), zinc (Zn), cobre (Cu), plomo (Pb) y cianuros (CN), los cuales tienen su origen principalmente en la industria del procesamiento de minerales.

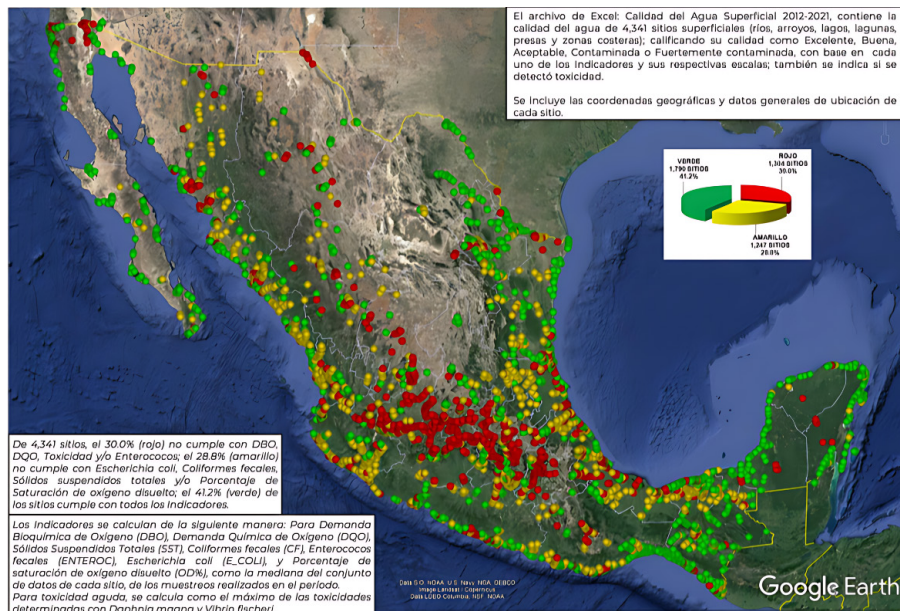
En **Costa Rica**, los principales contaminantes antropogénicos de los sistemas de abastecimiento identificados y registrados en el país son materia fecal, hidrocarburos, plaguicidas y nitratos⁴. Entre los años 2015 y 2020, se realizó el primer proyecto piloto del Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los cuerpos de agua superficiales. La iniciativa dividió al país en cinco regiones y se realizaron monitoreos de la calidad fisicoquímica, microbiológica y biológica, con el fin de tener una línea base de calidad de agua en el país. Se evaluaron 192 cuerpos de agua superficiales⁴, de los cuales, 119 (82 %) presentaron buena calidad⁴, mientras que 73 (18 %) mala calidad⁴.

En **Panamá**, además de las descargas de aguas residuales, las malas prácticas de la población respecto a la disposición final de residuos sólidos ocasionan la contaminación de cuerpos de aguas superficiales. Por su parte, la existencia de 63 vertederos o botaderos de basura a cielo abierto, en diversos municipios del país, genera lixiviados que contaminan las aguas subterráneas⁴. También el excesivo uso de agroquímicos en la agricultura provoca la contaminación de las fuentes de agua, especialmente en las partes media y baja de las cuencas hidrográficas, debido al escurrimiento, además de la sedimentación que proviene de las áreas bajo actividad agropecuaria⁴.

En **México**, de acuerdo con la información de la Red Nacional de Monitoreo de la Conagua, en el 39 % de los sitios de monitoreo se determinó que la calidad

del agua superficial está contaminada o fuertemente contaminada en función de la demanda química de oxígeno (DQO)¹⁴ (Figura 12).

Figura 12: Medición de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) en México, 2019 y 2020



SEMÁFORO DE CALIDAD DEL AGUA		
Indicador	No cumple	Cumple
DBO	Rojo	Verde
DQO	Rojo	Verde
TOX	Rojo	Verde
ENTEROC	Rojo	Verde
E-COLI	Amarillo	Verde
CF	Amarillo	Verde
SST	Amarillo	Verde
OD%	Amarillo	Verde

Nota. Conagua, 2016.

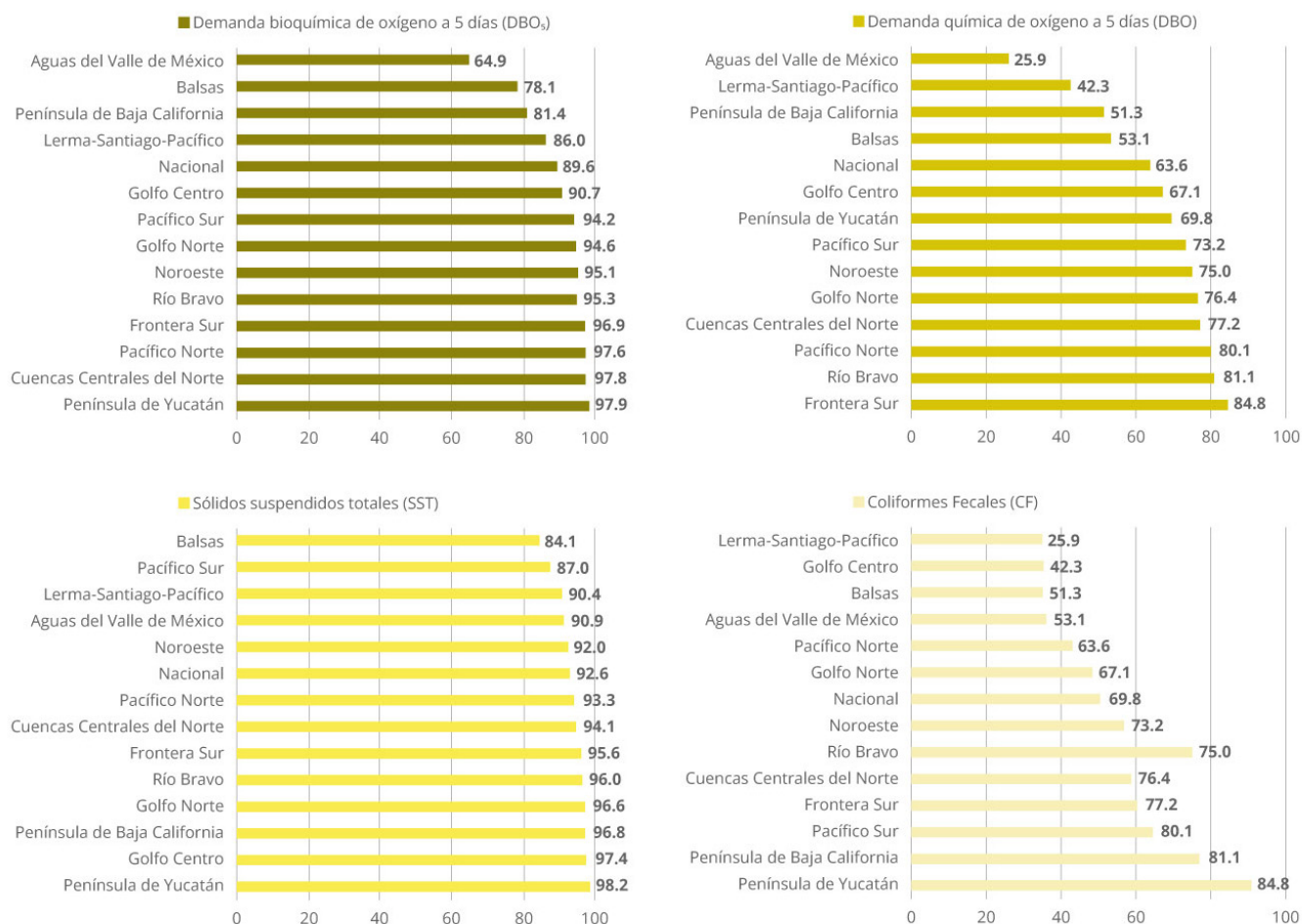
Recuperado de: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/145524/Monitoreo_de_calidad_del_agua_en_Mexico_2012-2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/145524/Monitoreo_de_calidad_del_agua_en_Mexico_2012-2015.pdf)

Considerando la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), más del 55 % del país mantiene agua de excelente o buena calidad en los cuerpos de agua superficiales. En el caso del indicador sobre Sólidos Suspendidos Totales (SST), el 62 % de los cuerpos superficiales se ubicaron en la categoría de excelente calidad, mientras que el 7 % se considera que mantienen una calidad contaminada o fuertemente contaminada. En cuanto a las coliformes fecales, más del 51 % de los cuerpos de agua superficial del país están contaminados o fuertemente contaminados.

Regionalmente, considerando las 13 regiones hidrológico-administrativas del país, los resultados promedio de calidad del agua, excluyendo los resultados con calificación contaminada y fuertemente contaminada, muestran a la Península de Yucatán con los mayores registros de DBO₅, SST y CF. Destaca la Frontera Sur con el mayor valor en cuanto a DQO, y Aguas del Valle de México con el menor indicador de DBO₅ y DQO. Las regiones Balsas y Lerma-Santiago-Pacífico tienen los menores registros en cuanto a SST y CF, respectivamente. Esta interpretación por cada RHA considera los datos de calidad del agua de las categorías excelente, buena y aceptable, para el periodo 2012-2020 (Figura 13).

¹⁴ Conagua. (2021). [Consultado el 11 de febrero de 2024] Estadísticas del Agua en México 2021. Disponible en: https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/port_publicaciones.html

Figura 13: Resultados promedio por RHA para el periodo 2012-2020, considerando datos de calidad del agua en las categorías excelente, buena y aceptable

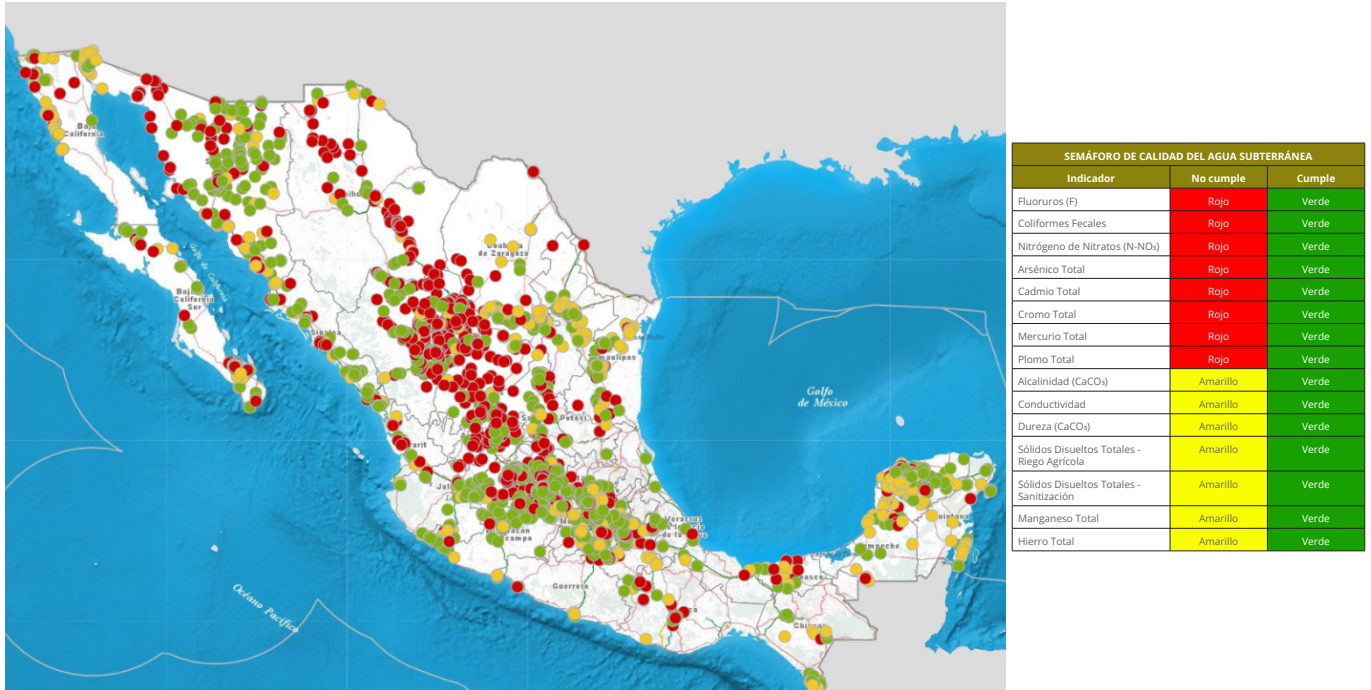


Nota. Subdirección General Técnica, Conagua 2020 .

La calidad del agua subterránea se analiza a partir del grado de salinización medido por los sólidos disueltos totales. A nivel nacional, los mayores niveles de salinidad se concentran en el Norte de la Península de Baja California, en algunos centros

urbanos del Centro y Centro-Norte del país y en algunos puntos localizados de áreas costeras en la Península de Yucatán, destacando el caso de Campeche. La mayor proporción de acuíferos mantienen agua de calidad (Figura 14).

Figura 14: Agua subterránea



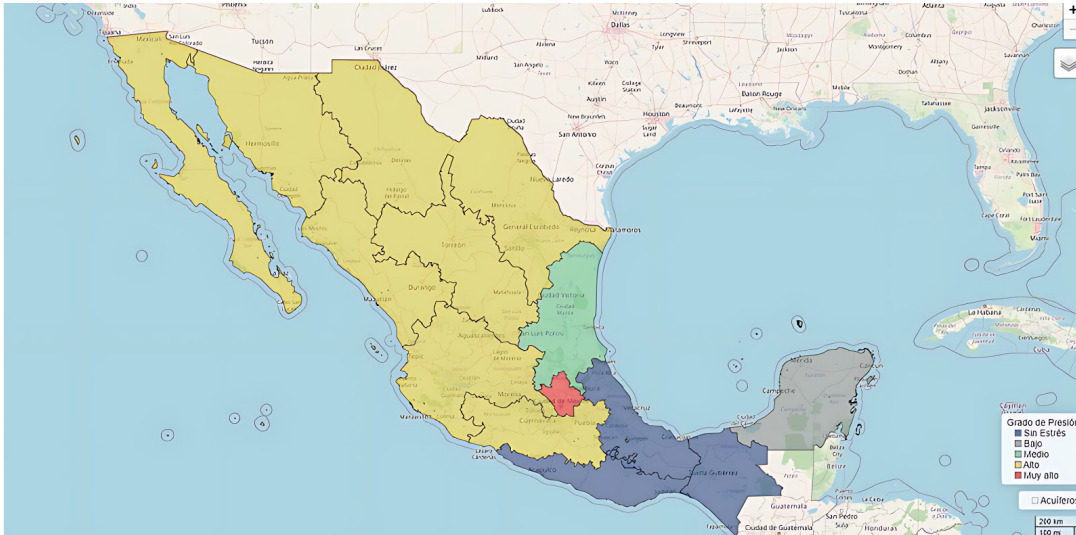
Nota. Conagua, 2016. Recuperado de: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/145524/Monitoreo_de_calidad_del_agua_en_Mexico_2012-2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/145524/Monitoreo_de_calidad_del_agua_en_Mexico_2012-2015.pdf)

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información sobre Calidad del Agua en Playas Mexicanas, la calidad del agua en playas ha mejorado durante los últimos 15 años. Al 2020, 93 playas se encontraban certificadas, 27 con el mayor grado de certificación según la normativa nacional (NOM NMX-AA-120-SCFI-2006), 56 playas contaban con certificación bajo estándares internacionales (Blue Flag) y 10 playas tenían ambas certificaciones¹⁵.

La disponibilidad de agua superficial y subterránea no contaminada en México es limitada y los acuíferos que cuentan con agua de calidad adecuada se encuentran sobrexplotados. En las Figura 15 y 16, se observan las zonas con alto grado de presión hídrica y los acuíferos con alto grado de presión se encuentran concentrados en la zona centro y norte del país, dónde también se concentra un gran porcentaje de la industria y población, por lo que disponer del agua residual de manera adecuada es cada vez más urgente para mitigar el grado de sobrexplotación y presión hídrica.

¹⁵ SEMARNAT, CONAGUA, PROFEPA, SEMAR, SECTUR y COFEPRIS. (2019). [Consultado el 11 de febrero de 2021] Programa de playas limpias 2019. Disponible en: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/gob-mx/playas/index.html>

Figura 15: Grado de presión hídrica en México



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

Figura 16: Acuíferos sobreexplotados en México, 2023



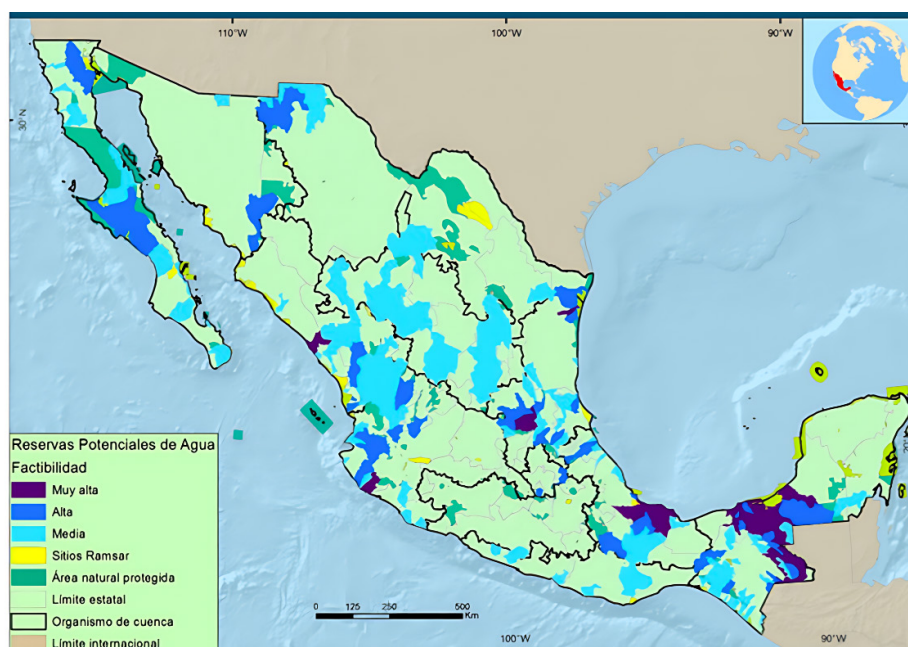
Nota. Gerencia de Aguas Subterráneas. (2023).
Recuperado de (<https://sigagis.conagua.gob.mx/sobreexplotados/>)

4.6 AGUA PARA EL MEDIO AMBIENTE

México ha establecido reservas de agua y la determinación de los gastos mínimos ecológicos en los principales ríos para garantizar el agua para el medio ambiente. En la Figura 17 se muestran las reservas establecidas. Este proceso se fundamentó en la aplicación de la Norma Mexicana de Caudal Ecológico (NMX-AA- 159-SCFI-2012) en 189 cuencas con reservas potenciales de agua para el ambiente y el establecimiento del mismo número de reservas de agua, que preservarán 97 áreas naturales protegidas y 55 humedales de importancia internacional (Ramsar). Su implementación se inició en seis zonas

piloto que mostraron la factibilidad técnica, legal y económica de las reservas de agua. Por su relevancia, esta iniciativa se constituyó en un Programa Nacional de Reservas de Agua, coordinado por la Comisión Nacional del Agua, con la colaboración de la Alianza Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)-Fundación Gonzalo Río Arronte, con la participación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)¹⁶. La distribución de las reservas potenciales de agua a nivel nacional se muestra en la Figura 20.

Figura 17: Reservas potenciales de agua para el medio ambiente en México



Nota. CONAGUA, 2021¹⁶

Este instrumento se elaboró bajo el enfoque de adaptación al cambio climático y considera los sitios con gran interés de conservación y escasa presión hídrica. En septiembre de 2014 se publicó el primer decreto presidencial de reserva de agua que comprendió 11 cuencas de la subregión hidrológica

Río San Pedro. Esta alimenta a la Reserva de la Biosfera y sitio Ramsar Marismas Nacionales¹⁷. El decreto estableció las reservas para el ambiente, uso doméstico y público urbano, y generación de energía eléctrica para uso público, para los próximos cincuenta años¹⁷. Además, se fijó que los usos debían

¹⁶ Barrios, E., S. Salinas, M. López, R. Villon, F. Rosales, A. Guerra, R. Sánchez. (2015). [Consultado el 15 de febrero de 2024] *Programa Nacional de Reservas de Agua en México: Experiencias de caudal ecológico y la asignación de agua al ambiente*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA) I.A.P. World Wildlife Fund. México. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17045/programa-nacional-de-reservas-de-agua-en-mexico-experiencias-de-caudal-ecologico>

¹⁷ CONAGUA. (2011). [Consultado el 15 de febrero de 2024] *Identificación de reservas potenciales de agua para el medio ambiente*. SEMARNAT. México. Disponible en: <https://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/sgt-3-11media.pdf>

garantizar la actuación de forma complementaria y sinérgica como las condiciones para autorizar el uso.

La región centroamericana cuenta con el 8 % de la biodiversidad biológica mundial, distribuida en 206 ecosistemas, 33 ecorregiones y 20 zonas de vida. Tiene alrededor del 12 % de las costas de Latinoamérica y el Caribe (ERAM, 2015-2020).

En **Guatemala** existen siete lagos que suman un área de 928.03 km². De estos provienen las principales fuentes de alimento de la vida silvestre y de la economía de los poblados que se encuentran en los alrededores. También, son zonas de alto endemismo debido a que muchas de las especies que se distribuyen allí quedaron aisladas. De acuerdo con el inventario de cuerpos de agua realizado en el país, existen 49 lagunas, 19 lagunas costeras y 109 lagunetas o aguadas (PREPAC, 2005). Guatemala es parte del Convenio sobre Diversidad Biológica y el Convenio Ramsar.

En **El Salvador** existen 91 humedales continentales que suman un área 64 961 hectáreas, 35 humedales costero marinos, que suman 68 458 hectáreas terrestres, y 20 930 hectáreas marinas⁴. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) monitorea niveles, batimetría y calidad de agua de los humedales, determinando los índices de eutrofización y otras condiciones dependiendo de cada ecosistema (MARN, 2018⁴).

Honduras cuenta con: más de 820 kilómetros de faja costera sobre el Caribe; alrededor de 100 000 hectáreas de manglares; la segunda barrera de arrecife coralino más importante del planeta; 239 cuerpos de agua continental propios para el desarrollo acuícola; nueve sitios en la lista de humedales de importancia internacional; y tres biosferas: Reservas del Río Plátano, del Hombre y Trinacional Trifinio, reconocidas por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad (SERNA, 2018⁴).

Nicaragua cuenta con dos lagos de agua dulce: el lago Xolotlán y el lago Cocibolca o Gran Lago de Nicaragua, el mayor de América Central y más grande del país. Este último tiene una extensión de 8184 km²⁴; más de 400 isletas y una reserva de biosfera comprendida por una isla con dos volcanes⁴; además, es el único lugar que alberga tiburones de agua dulce. En el país hay 11 lagunas cratéricas ubicadas en el Pacífico del país, en la cordillera volcánica⁴. De acuerdo con el inventario de PREPAC-OSPECA (2005⁴), en el país se reporta un total de 16 especies endémicas distribuidas en cinco cuerpos de agua dulce.

Costa Rica cuenta con más de 307 000 hectáreas de humedales registradas en el Inventario Nacional de Humedales, actualizado en 2018. El 77.36 % de los humedales inventariados corresponde a la categoría palustre —humedales de altura y pantanos—, mientras un 17.22 % corresponde a estuarios —esteros, manglares, lagunas costeras y otros— y el 5.41 % restante a humedales lacustres —lagos y lagunas—⁴.

En **Panamá**, la gestión de los ecosistemas relacionados con los humedales es limitada. Existen cinco humedales de interés internacional categoría Ramsar, pero, a pesar de su categoría de protección, son amenazados por actividades antrópicas dentro de sus áreas. En cuanto a las áreas productoras de agua donde se ubican las bocatomas de los sistemas de agua potable, tanto a nivel urbano como rural, algunas cuentan con el grado de Reserva Hídrica, pero en la mayor parte del país carecen de ese estatus e, incluso, existen casos donde se ubican en predios privados, lo que las pone en riesgo⁴.

Todos los países centroamericanos cuentan con normativa e instituciones gubernamentales encargadas de la protección de áreas de interés biológico (Tabla 9).

Tabla 9: Instituciones y marcos legales y políticos para la protección de la biodiversidad en Centroamérica y México

País	Política / Estrategia	Normativa	Planes / Proyectos	Instituciones
Guatemala	Política de Administración Conjunta y Gestión Compartida del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) Política para el manejo integral de las zonas marino-costeas Política Nacional de Diversidad Biológica Estrategia nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción	Ley de Áreas Protegidas Ley General de Pesca y Acuicultura	Plan Estratégico Institucional para la reducción de la vulnerabilidad, adaptación y mitigación del cambio climático en el SIGAP Plan para el manejo integral de la zona del Pacífico Plan para reducción de vulnerabilidad e impactos al cambio climático y servicios ecosistémicos del litoral Pacífico de Guatemala Plan para reducción de vulnerabilidad e impactos al cambio climático y servicios ecosistémicos para el Caribe de Guatemala	Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)
El Salvador	Política de Áreas Naturales Protegidas	Ley de Áreas Naturales Protegidas	--	MARN Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP)
Honduras	Política Nacional de Humedales y Espacios Marino Costeros Política Nacional de Biodiversidad Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción	Ley General del Ambiente Reglamento para Protección de Sitios Ramsar	Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas Normas para elaboración de planes de manejo para áreas protegidas	SERNA Instituto de Conservación Forestal (ICF) Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAPH) Red Hondureña de Reservas Naturales Privadas (REHNAP)
Nicaragua	--	Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Reglamento de Áreas Protegidas	--	MARENA Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)
Costa Rica	Política Nacional de Áreas de Protección de Ríos, Quebradas, Arroyos y Nacientes Estrategia del SINAC para la conservación y uso sostenible del recurso hídrico Estrategia para la Recuperación de Cuencas Urbanas, conocida como Ríos Limpios	Ley de Biodiversidad y su reglamento	--	MINAE Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)
Panamá	--	Ley del Sistema Nacional de Áreas Protegidas	Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas de Panamá Proyecto de conservación de manglares en la Bahía de Panamá y la Bahía de Parita Protección y Restauración de Bosques Ancestrales Programa Nacional de Restauración Forestal	MIAMBIENTE Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)

País	Política / Estrategia	Normativa	Planes / Proyectos	Instituciones
	<p>Compartida del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)</p> <p>Política para el manejo integral de las zonas marino-costeros</p> <p>Política Nacional de Diversidad Biológica</p> <p>Estrategia nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción</p>	Ley General de Pesca y Acuicultura	<p>vulnerabilidad, adaptación y mitigación del cambio climático en el SIGAP</p> <p>Plan para el manejo integral de la zona del Pacífico</p> <p>Plan para reducción de vulnerabilidad e impactos al cambio climático y servicios ecosistémicos del litoral Pacífico de Guatemala</p> <p>Plan para reducción de vulnerabilidad e impactos al cambio climático y servicios ecosistémicos para el Caribe de Guatemala</p>	<p>Protegidas (CONAP)</p> <p>Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)</p>
El Salvador	Política de Áreas Naturales Protegidas	Ley de Áreas Naturales Protegidas	--	<p>MARN</p> <p>Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP)</p>
Honduras	<p>Política Nacional de Humedales y Espacios Marinos Costeros</p> <p>Política Nacional de Biodiversidad</p> <p>Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción</p>	<p>Ley General del Ambiente</p> <p>Reglamento para Protección de Sitios Ramsar</p>	<p>Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas</p> <p>Normas para elaboración de planes de manejo para áreas protegidas</p>	<p>SERNA</p> <p>Instituto de Conservación Forestal (ICF)</p> <p>Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAPH)</p> <p>Red Hondureña de Reservas Naturales Privadas (REHNAP)</p>
Nicaragua	--	<p>Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales</p> <p>Reglamento de Áreas Protegidas</p>	--	<p>MARENA</p> <p>Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)</p>
Costa Rica	<p>Política Nacional de Áreas de Protección de Ríos, Quebradas, Arroyos y Nacientes</p> <p>Estrategia del SINAC para la conservación y uso sostenible del recurso hídrico</p> <p>Estrategia para la Recuperación de Cuencas Urbanas, conocida como Ríos Limpios</p>	Ley de Biodiversidad y su reglamento	--	<p>MINAE</p> <p>Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)</p>
Panamá	--	Ley del Sistema Nacional de Áreas Protegidas	<p>Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas de Panamá</p> <p>Proyecto de conservación de manglares en la Bahía de Panamá y la Bahía de Parita</p> <p>Protección y Restauración de Bosques Ancestrales</p> <p>Programa Nacional de Restauración Forestal</p>	<p>MiAMBIENTE</p> <p>Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)</p>

País	Política / Estrategia	Normativa	Planes / Proyectos	Instituciones
México	<p>Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y su plan de acción</p> <p>Estrategia Nacional de Cambio Climático</p> <p>Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas (ECCAP)</p> <p>Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras (ENMST)</p> <p>Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano (ENI)</p> <p>Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal</p> <p>Estrategia Nacional para la Atención del Ecosistema de Manglar</p> <p>Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras (ENEI)</p>	<p>Ley Federal del Mar 1986</p> <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 1988</p> <p>Ley Agraria 1992</p> <p>Ley de Aguas Nacionales 1992.</p> <p>Ley Federal de Sanidad Vegetal 1994</p> <p>Ley Federal de Variedades Vegetales 1996</p> <p>Ley General de Vida Silvestre 2000</p> <p>Ley de Desarrollo Rural Sustentable 2001</p> <p>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 2003</p> <p>Ley General de Bienes Nacionales 2004</p> <p>Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados 2005</p> <p>Ley de Productos Orgánicos 2006</p> <p>Ley Federal de Sanidad Animal 2007</p> <p>Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables 2007</p> <p>Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos 2008</p> <p>Ley General de Cambio Climático 2012</p> <p>Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 2013</p>	<p>Plan Nacional de Desarrollo</p> <p>Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales</p> <p>Programa Sectorial de Relaciones Exteriores</p> <p>Programa Especial de Cambio climático</p> <p>Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural</p> <p>Programa Sectorial de Marina</p>	<p>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)</p> <p>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)</p> <p>Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)</p> <p>Comisión Nacional del Agua (Conagua)</p> <p>Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)</p> <p>Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)</p> <p>Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)</p>

Nota. Políticas públicas en materia de conservación de la biodiversidad en México

5. REDUCCIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES

El Índice Global de Riesgo Climático 2019 (CRI, por sus siglas en inglés) colocó a Honduras y Nicaragua en los puestos 2 y 6 de los diez países más afectados a nivel mundial por eventos climáticos extremos entre 1998 a 2017. En mayo y junio del 2020, se presentaron dos tormentas tropicales —Amanda y Cristóbal— y en noviembre de ese mismo año, dos huracanes —ETA e IOTA—, afectaron el territorio centroamericano con apenas dos semanas de diferencia, dejando a más de 3 millones de damnificados, principalmente en Honduras y Guatemala (GWP, 2021).

La gestión de riesgos asociados al agua y al cambio climático constituye una agenda necesaria y oportuna, y está siendo abordada en la Estrategia

Regional de Cambio Climático (ERCC, 2022). Además, es una de las seis líneas estratégicas de la ERAM 2021-2025 (Cambio Climático y Gestión de Riesgos), la cual aborda la capacidad de los países centroamericanos para que sus sistemas nacionales de información hídrica y las instituciones de servicios hidrometeorológicos, cuenten con bases de datos adecuadas para crear escenarios de cambio climático regionalizados. Estos serán creados con las herramientas desarrolladas recientemente, tales como la Plataforma de Información y Coordinación Regional del Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres en América Central —CEPREDENAC— y la plataforma Centro Clima del Comité Regional de Recursos Hidráulicos —CRRH— (GWP, 2021).

En la Tabla 10 se resumen las políticas, leyes, planes e instituciones involucradas en la reducción y gestión del riesgo de desastres en los países centroamericanos.

Tabla 10: Instrumentos para la gestión de riesgos en Centroamérica

Guatemala	El Salvador	Honduras
<p>Sistema Nacional de Gestión de Riesgos.</p> <p>CONRED en 2021 actualizó la plataforma INFORMGT que evalúa el índice de riesgo que incluye las variables: vulnerabilidad, capacidad de respuesta y peligro y exposición.</p> <p>CONRED está realizando la Guía metodológica de monitoreo del Marco del Sendai.</p> <p>Existe un Plan Nacional de Respuesta -PNR- a desastres, así como el Sistema de Manejo de Información en Caso de Emergencia o Desastre —SISMICEDE— de la CONRED.</p> <p>Los 6 planes de manejo de cuenca (Ocosito, Naranjo, Samalá, Coyolate, Achiguate, Suchiate) tienen un programa de gestión del riesgo (inundaciones, deslizamiento y amenazas volcánicas).</p> <p>Se están trabajando cuatro Sistemas de Alerta Temprana (SAT) en las principales cuencas del país.</p> <p>El MARN ha establecido que cualquier plan de GIRH, como los que se están formulando en las Mesas Técnicas, tiene que incorporar el tema de cambio climático.</p> <p>Existen mecanismos de coordinación, como los comités de emergencia a nivel nacional y a nivel de algunas oficinas de gestión de riesgos municipales.</p>	<p>Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales del MARN.</p> <p>Centro de Monitoreo Integrado de Amenazas y Red de Observadores Locales y el Sistema Nacional de Protección Civil, entre otros.</p> <p>Protocolo para Alerta Temprana por Inundaciones.</p> <p>Sistema Nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres.</p> <p>Plan Nacional de Cambio Climático 2022-2026 (PNCC), cuyo componente No. 5 es la gestión de los recursos hídricos para la adaptación y la mitigación al cambio climático.</p> <p>Se cuenta con diferentes herramientas para que la ASA pueda reducir las repercusiones de los desastres relacionados con el agua, bajo dos enfoques: (i) Adaptativo, y (ii) Contingencial.</p> <p>La ASA tiene facultad para coordinar con las autoridades respectivas, específicamente el Sistema Nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres.</p>	<p>Se cuenta con el Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos.</p> <p>En 2020 se elaboró el Plan Nacional de Reducción de Riesgo por Sequía.</p> <p>Plan de Acción de Lucha contra la Desertificación y Sequía 2014-2022.</p> <p>La propuesta de Política Hídrica y su Plan de Acción incluyen un lineamiento relacionado con reducción de riesgos y adaptación al cambio climático.</p> <p>Se está implementando el proyecto Adaptación Climática con USAID, que busca contribuir a aumentar la resiliencia de la población y fortalecer su capacidad de adaptarse al cambio climático.</p>

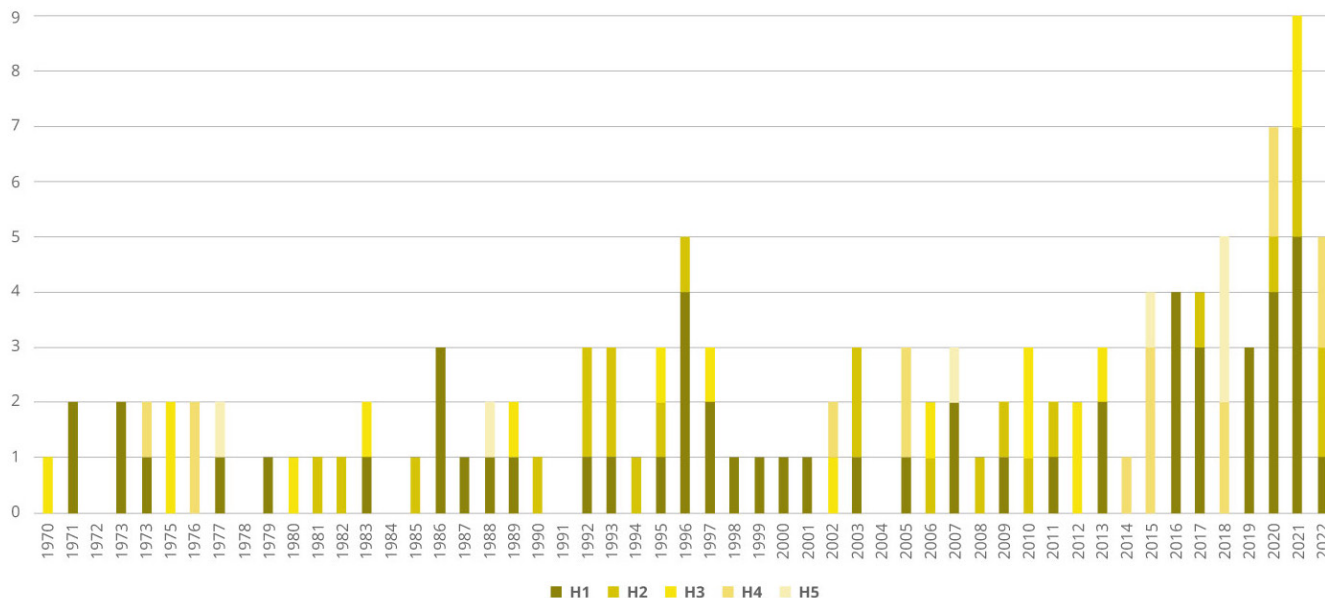
Nicaragua	Costa Rica	Panamá
<p>Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED) y el Plan Nacional de Respuesta (PNR) como su instrumento normativo.</p> <p>Sistemas de Alerta Temprana (SAT) ante inundaciones, tsunamis y actividad del país.</p> <p>Documento "Recomendaciones técnicas para la elaboración de mapas de amenazas por inundaciones fluviales" (2005) de INETER.</p> <p>La Política Nacional de Cambio Climático (2022) se organiza a partir de cinco pilares de la acción climática: adaptación, mitigación, pérdidas y daños, conocimiento, investigación, innovación y transferencia tecnológica y gobernanza climática.</p>	<p>La Política Nacional de Gestión de Riesgo y el Plan Nacional de Gestión de Riesgo (2021-2025) prioriza la inversión en redes de observación hidrometeorológica como base de la reducción de riesgo de desastres y del desarrollo económico.</p> <p>Plan de Gestión e Infraestructura Hídrica del Pacífico Norte 2020-2030.</p> <p>Plan A Territorios Resilientes frente al Cambio Climático, liderado por la Dirección de Cambio Climático (DCC) del MINAE.</p> <p>Análisis de riesgo climático bajo el liderazgo del Instituto Meteorológico Nacional (IMN).</p>	<p>Política Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres 2022 – 2050 y Plan Estratégico Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres 2022-2030.</p> <p>Estrategia Nacional de Cambio Climático al 2050 elaborada en 2019.</p> <p>El Plan Nacional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario elaborado en el 2019, es implementado por el Comité Interinstitucional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario (CICCSA).</p> <p>Plan Nacional de Acción Climática de Panamá, 2022.</p> <p>Plan Nacional de Género y Cambio Climático, 2022.</p> <p>Política Nacional de Cambio Climático 2050, aprobada en junio de 2023.</p> <p>Comité Técnico de Cambio Climático: adscrito al Despacho Superior del MEF, inició sus funciones en el año 2023.</p> <p>En el año 2021 se creó el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA)</p> <p>En el marco del Plan de Sequía del MIDA se ha incorporado el tema de gestión de riesgo para el sector agropecuario.</p>

México
<p>Programa Nacional de Protección Civil</p> <p>Programa de Prevención de Riesgos (SEDATU)</p> <p>Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)</p> <p>Ley General de Protección Civil (y Reglamento)</p> <p>Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano</p> <p>Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (Art. 27. Fracc XXXII)</p> <p>Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación</p> <p>Ley General de Cambio Climático</p> <p>Ley de Disciplina Financiera de las entidades federativas y los municipios</p> <p>Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2018</p>

En **México**, el cambio climático y el cambio de uso de suelo afectarán de manera significativa a los recursos hídricos y a las fuentes de abastecimiento de agua en todas las regiones del país. El incremento de la temperatura y la alteración en las lluvias podrían impactar en la disponibilidad y la calidad del agua; en la posibilidad de brindar servicios de agua y saneamiento de calidad; y en la infraestructura hidráulica. En la Figura 18, se muestran los huracanes que han impactado México por categoría, de 1970 al 2022, reportándose un incremento del 2015 a la fecha.

Nota. Gestión Integral de Riesgo de Desastres en México, Alcántara y otros, 2018

Figura 18: Huracanes que han impactado a México por categoría



Nota. Informes de los países para el X FMA

Para el periodo 2020-2030, se espera que los cambios de temperatura impacten a ríos, lagos, presas, lagunas costeras y humedales. Para finales de siglo, las lluvias tenderán a disminuir hasta en un 30 % en los estados del noroeste durante el invierno y en los estados del sureste en el verano. Igualmente, se proyectan aumentos de temperatura con respecto al siglo anterior de hasta de 5 °C en algunas zonas del país y se estima que el escurrimiento podría disminuir hasta un 7 % para el año 2030, en algunas regiones.

La Conagua¹⁸ ha estimado que 24 % de los municipios del país registran una vulnerabilidad climática "alta" o "muy alta", lo que refiere a la probabilidad de sufrir daños humanos y materiales con los cambios del clima. Los eventos extremos pueden o no desencadenar desastres, dependiendo de las condiciones de vulnerabilidad. Esta se relaciona

con la infraestructura, las actividades productivas, la organización social, los sistemas de alerta y el desarrollo institucional, entre otros. La pobreza hace altamente vulnerable a la sociedad ante los cambios del clima (Landa, 2011¹⁹).

En el norte y el centro de México la temperatura media anual ha incrementado entre 1.2 y 2.4 °C de 2000 a 2020, lo que se ha relacionado con la disminución del nivel de agua en las principales presas del país. Esta situación limita la capacidad del gobierno para abastecer a la población y puede incidir en la posibilidad de cumplir los acuerdos transfronterizos con Estados Unidos, Belice y Guatemala (IMCO, 2023²⁰)

La vulnerabilidad frente a eventos hidrometeorológicos extremos se incrementa también al no cumplir con la normatividad, por

¹⁸ CONAGUA. (2020). [Consultado el 17 de febrero de 2024] Plan Nacional Hídrico 2020-2024. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/642632/PNH_2020-2024__ptimo.pdf

¹⁹ Landa, R., (2011). [Consultado el 17 de febrero de 2024] Amenazas del clima, ciudades vulnerables. Revista México Social No.11. México Social (S/F). [Consultado el 20 de febrero de 2024]. Cambio climático la nueva frontera. Disponible en: https://issuu.com/mexico_social/docs/numero11-junio.

²⁰ IMCO. (2023). [Consultado el 19 de febrero de 2024] Aguas en México: ¿Escasez o mala gestión?. Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. México. Disponible en: <https://imco.org.mx/situacion-del-agua-en-mexico/>

ejemplo, en la planeación urbana no se considera suficientemente el Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el cual es obligatorio desde 1996. Otro caso es la falta de observancia a las declaratorias de áreas naturales protegidas o las medidas de mitigación de las manifestaciones de impacto ambiental: se invaden cauces federales, se siguen deforestando áreas que permiten la infiltración de agua y se llevan a cabo actividades extractivas en territorios destinados a la conservación. En la planeación del desarrollo no se han incorporado suficientemente las Soluciones basadas en la

Naturaleza (SbN), la infraestructura verde o las medidas de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), que podrían prevenir o aminorar daños por lluvias intensas.

Otros de los impactos asociados a cambios del clima están relacionados con la ocurrencia de deslaves, las enfermedades transmitidas por vectores, como es el caso del dengue y las afectaciones a las producciones forrajera y ganadera. Se proyecta que los impactos del cambio climático se distribuirán de una manera diferencial en las regiones del país (Figura 19).

Figura 19: Impactos proyectados del cambio climático en México



* Nivel de confianza

Adaptado de Programa Especial de Cambio Climático (PECC, 2014)

Nota. INECC. Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. 2019²¹

5.1 DESAFÍOS

La falta de mecanismos efectivos de gobernanza para el ordenamiento territorial y gestión de riesgo de desastres, acentúa el riesgo ante las amenazas de la región centroamericana.

Cada vez son más severos los efectos del cambio climático por inundaciones repentinas y periodos de sequía recurrentes, que afectan a gran parte de la población de los países centroamericanos. Al no contar con el agua necesaria para sus actividades productivas y consumo humano, puede enfrentarse a inseguridad alimentaria e irregularidades en el abastecimiento de agua para la población.

La región cuenta con un marco regulatorio para el fomento del desarrollo sostenible e integral, el cual incluye una serie de políticas, marcos estratégicos, acuerdos y otras regulaciones que cubren, entre otros, temas transversales de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), protección de los recursos naturales e hídricos, y energía. Dicho marco regulatorio se basa en una institucionalidad regional establecida y reconocida por los países miembros del SICA, así como por los países observadores y otros entes cooperantes. Persiste el desafío de lograr transformar los acuerdos, las políticas y las estrategias en acciones concretas con efectos medibles en los respectivos niveles de la administración del territorio.

Resolver o eliminar las limitaciones legales, institucionales y de conocimientos que aún persisten en los procesos de toma de decisiones en los países es una tarea prioritaria (BM, 2019²²).

Además, se requiere que la implementación de estos instrumentos sea con un enfoque preventivo, pues en los países se han establecido los mecanismos de respuesta a las emergencias proactivamente.

A continuación, se describen los desafíos identificados en la región.

- Los instrumentos de índole climática priorizan al sector hídrico, sin embargo, al momento de hacer operativas ambas agendas, persisten dificultades en su internalización y coordinación para la implementación de acciones conjuntas.
- En general, continúan las brechas significativas de desarrollo de infraestructura resiliente, con enfoque de adaptación basada en ecosistemas, cumplimiento del ordenamiento territorial, reducción de los asentamientos humanos en zonas de alto riesgo, la adaptación de los sistemas productivos a métodos más sostenibles, entre otros factores.
- A pesar de los avances en materia de gestión de riesgos en la subregión, el enfoque sigue siendo mayoritariamente reactivo en vez de preventivo, lo que genera la necesidad de ampliar el desarrollo y aplicación de sistemas de alerta temprana para inundaciones y sequías a escala nacional y local.
- La falta de datos desagregados dificulta analizar el impacto de los eventos extremos de índole climática, así como el desarrollo de medidas con enfoque de género u otros grupos vulnerables en materia de adaptación.
- Es notable la debilidad de los mecanismos de coordinación entre el sector hídrico, riesgos y clima, que faciliten la generación de información para la toma de decisiones, así como la elaboración de instrumentos de planificación con medidas a corto, mediano y largo plazos para la mejora de la resiliencia del sector hídrico.
- Los prestadores de servicios de agua potable y saneamiento deben internalizar la gestión del

riesgo y el enfoque de GIRH, lo que requiere del fortalecimiento de capacidades y actualización de sus instrumentos de política.

- Es necesario priorizar al sector de recursos hídricos para la ejecución de proyectos de infraestructura hídrica tales como reservorios, lagunas de laminación, sistemas de riego, entre otros. Ello permitiría enfrentar sequías por el fenómeno de El Niño y variaciones del cambio climático, como también controlar las inundaciones ante lluvias extremas.

6. FINANCIAMIENTO

Los países reconocen la dificultad para asignar presupuestos suficientes al sector hídrico y atender las demandas de la población, las actividades económicas y el cuidado al ambiente. Desde la reunión de Mar del Plata de 1977, se reconoce la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) por cuencas como la mejor estrategia para la administración del recurso, sin embargo, aplicar la GIRH requiere de la construcción de Sistemas Financieros del Agua que, en general, no se han desarrollado a la misma velocidad que las necesidades de recursos del sector.

Un sector hídrico sano requiere de la participación de la sociedad en el pago de impuestos, tarifas y derechos de agua, así como en las acciones de ahorro y cuidado del recurso, y de sus fuentes de aprovisionamiento. Un ejemplo de buenas prácticas, aunque con resultados parciales, es la aplicación de principios fundamentales para construir el Sistema Financiero del Agua con la creación de la Conagua. En ese momento se establecieron el cobro de derechos por el uso del agua en función de su disponibilidad y sector usuario; el cobro de derechos por el alejamiento de las aguas residuales a cuerpos de agua de propiedad federal; los cobros por el uso de los bienes accesorios a los cauces federales; y el

uso de las zonas federales de los ríos y cuerpos de agua. Para su desarrollo se aplicaron tres principios fundamentales: “lo del agua, al agua”, “el que contamina, paga”, “el que más usa, más paga”.

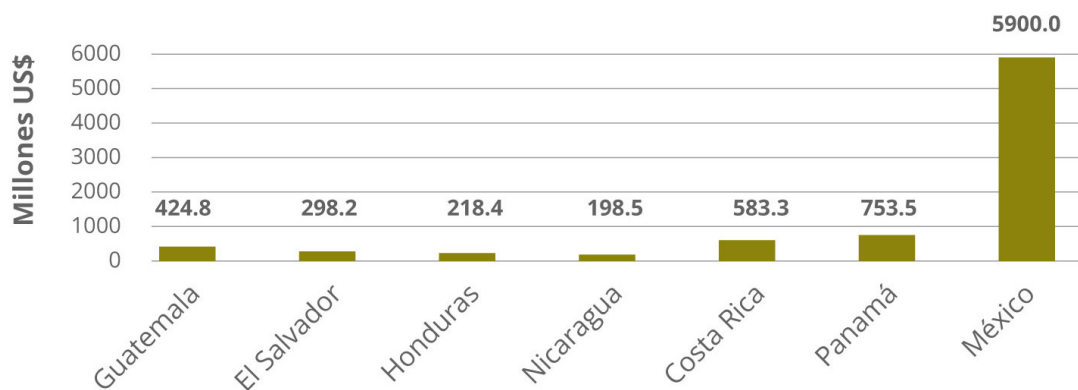
Bajo este esquema, la autoridad nacional del agua mexicana recibía directamente los pagos por los derechos de agua y las contribuciones, es decir, se estableció un destino específico de las recaudaciones de agua mediante el cual la recaudación del sector se incrementó en más de 20 veces. Se calcula que en el periodo de 1990 a 1994 el sector hídrico fue autosuficiente si se consideran las inversiones de la iniciativa privada en el tratamiento de las aguas residuales y la construcción de presas hidroeléctricas, los créditos de la banca internacional y los subsidios a la inversión del presupuesto normal del gobierno. Sin embargo, otra lección de esta experiencia es que la autosuficiencia se perdió al presentarse una crisis económica, una sequía y la falta de desarrollo de un mecanismo de coordinación con las autoridades hacendarias para controlar el gasto público. Una tarea pendiente es el hacer más eficiente el cobro por la descarga de aguas residuales, pues es una labor compleja que requiere de un esfuerzo jurídico y personal calificado, lo que depende de la puesta en marcha de un programa de capacitación específico.

A continuación de la Figura 20 a la Figura 24, se muestran los resultados de los indicadores de financiamiento para agua, saneamiento e higiene (ASH) de los países centroamericanos al 2020, obtenido de la plataforma TrackFin²³ y, posteriormente, dichos indicadores para cada país se contrastan con el resto de la región.

²³ TrackFin es una metodología estándar para respaldar la recopilación y el mapeo de los flujos financieros de WASH de manera comparable, incluye 10 indicadores de resultados. Herramienta de producción de cuentas WASH (WAPT) es un software para respaldar la recopilación, clasificación y análisis de datos de gastos de WASH. Cuentas WASH es un resumen de los flujos financieros de WASH en un formato comparable, para el diseño de políticas. El desafío es institucionalizar todo este proceso.

GASTO TOTAL A NIVEL NACIONAL AGUA Y SANEAMIENTO

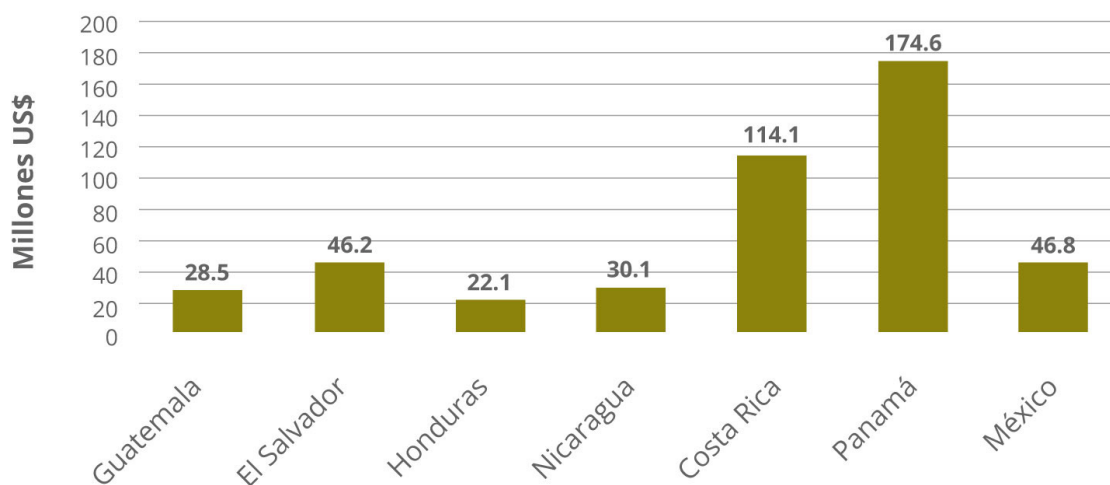
Figura 20: Indicadores Gasto del sector ASH



Nota. Los datos de inversión en México corresponden al presupuesto asignado por Conagua 2024, los presupuestos de programas de inversión y los subsidios. Informes de los países para el X Foro, ANEAS, "Presupuesto federal Sector Hídrico, 2024".

GASTO TOTAL DEL SECTOR AGUA Y SANEAMIENTO PER CÁPITA

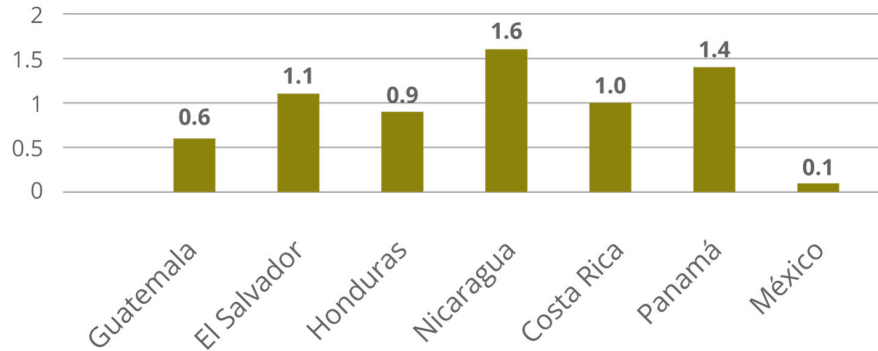
Figura 21: Gasto Total Sector Agua y Saneamiento



Nota. Los datos de inversión en México corresponden al presupuesto asignado por Conagua 2024, los presupuestos de programas de inversión y los subsidios. Informes de los países para el X Foro, ANEAS, "Presupuesto federal Sector Hídrico, 2024", INEGI Recuperado de: <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>.

GASTO TOTAL DEL SECTOR DE AGUA Y SANEAMIENTO

Figura 22: Gasto Total del Sector Agua y Saneamiento

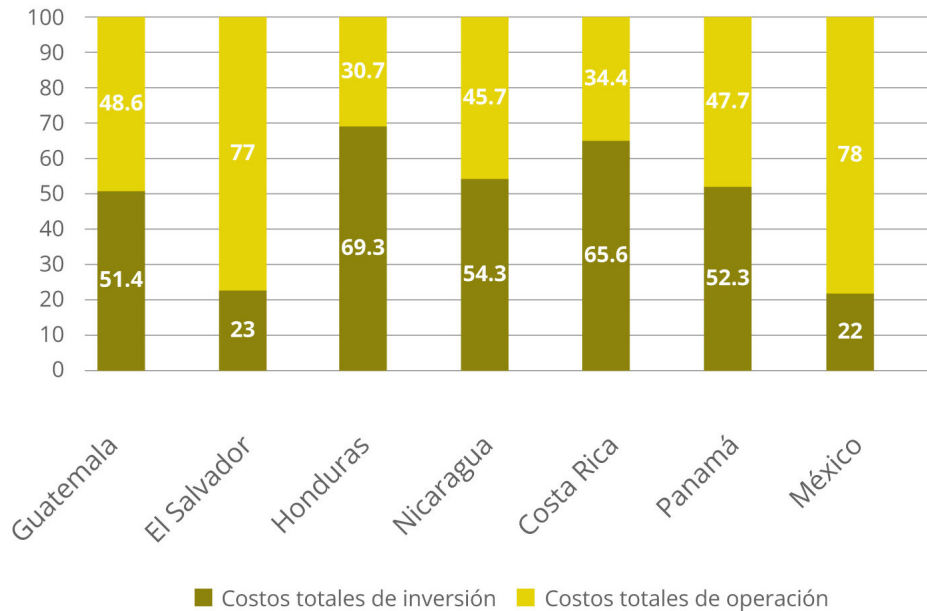


Nota. Los datos de inversión México corresponden al presupuesto asignado por Conagua 2024, los presupuestos de programas de inversión y los subsidios, en comparación con el PIB anual 2023 que se reporta en el informe de ANEAS.

Informes de los países para el X Foro, ANEAS, "Presupuesto federal Sector Hídrico 2024."

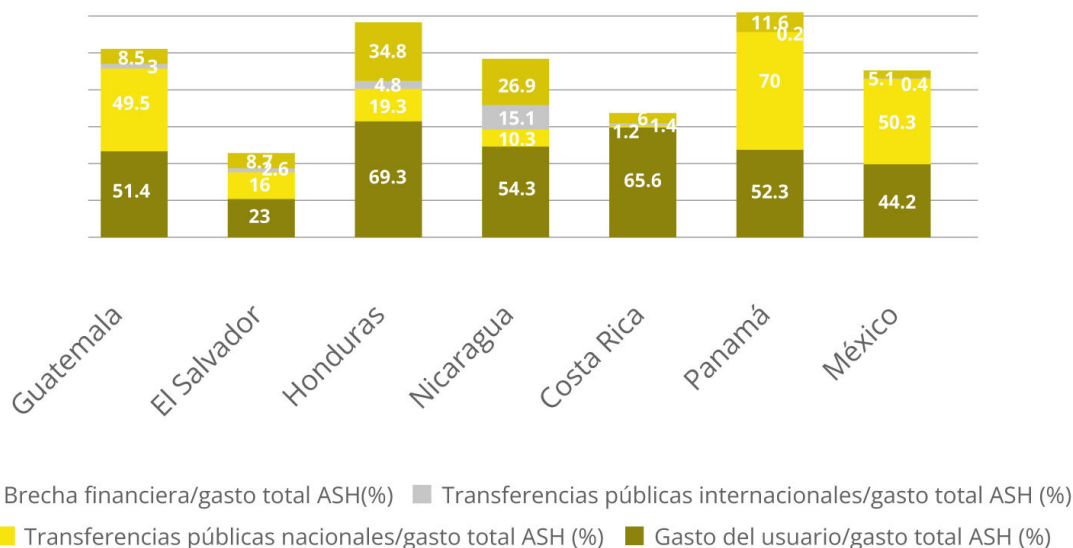
COSTOS TOTALES DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Figura 23: Costos totales de inversión, operación y mantenimiento



Nota. Informes de los países para el X Foro, OPS 2019 "Presentación del TrackFin de Agua, Saneamiento e Higiene de México". Recuperado de: <https://www.paho.org/es/noticias/16-7-2019-presentacion-trackfin-agua-saneamiento-e-higiene-mexico>

Figura 24: Cómo se financian los costos



Nota. Informes de los países para el X Foro, OPS 2019 “Seguimiento y monitoreo del financiamiento (cuentas financieras) para agua, saneamiento e higiene TRACKFIN en 11 Países de ALC” Recuperado de: https://orasconhu.org/sites/default/files/Eduardo%20Ortiz OPS Webinar%20El%20agua%20nos%20nos%20une_3Nov2022.pdf

Tabla 11: Gasto total del sector ASH a nivel nacional en Centro América

País	Gasto total del sector ASH a nivel nacional Millones en USD	Gasto total del sector ASH a nivel nacional per cápita Millones en USD	Gasto total del sector ASH como porcentaje del PIB (%)
Guatemala	424.8	28.5	0.6
El Salvador	298.2	46.2	1.1
Honduras	218.4	22.1	0.9
Nicaragua	198.5	30.1	1.6
Costa Rica	583.3	114.1	1
Panamá	753.5	174.6	1.4
México	5900.0	46.8	0.1

Nota. Los datos de inversión México corresponden al presupuesto asignado por Conagua 2024, los presupuestos de programas de inversión y los subsidios, en comparación con el PIB anual 2023 que se reporta en el informe de ANEAS. Informes de los países para el X Foro, ANEAS, “Presupuesto federal Sector Hídrico 2024. Cuadro PIB del año referido al gasto tal del sector del informe consultor de Centro América. Dato de CONAGUA, con la nota de ANEAS Gasto total del sector per cápita como porcentaje del PIB.

Tabla 12: Costos totales de inversión y operación

País	Costos totales de inversión	Costos totales de operación
Guatemala	51.4	48.6
El Salvador	23	77
Honduras	69.3	30.7
Nicaragua	54.3	45.7
Costa Rica	65.6	34.4
Panamá	52.3	47.7
México	22	78

Nota. Informes de los países para el X Foro, OPS 2019 *Presentación del TrackFin de Agua, Saneamiento e Higiene de México*. Recuperado de: <https://www.paho.org/es/noticias/16-7-2019-presentacion-trackfin-agua-saneamiento-e-higiene-mexico>

Tabla 13: Financiamiento del sector ASH

País	¿Cómo se financian los costos?			
	Gasto del usuario/ gasto total ASH (%)	Transferencias públicas nacionales/gasto total ASH(%)	Transferencias públicas internacionales/gasto total ASH(%)	Brecha financiera/gasto total ASH(%)
Guatemala	51.4	49.5	3.0	8.5
El Salvador	23.0	16.0	2.6	8.7
Honduras	69.3	19.3	4.8	34.8
Nicaragua	54.3	10.3	15.1	26.9
Costa Rica	65.6	1.2	1.4	6.0
Panamá	52.3	70.0	0.2	11.6
México	44.2	50.3	0.4	5.1

Nota. Informes de los países para el X Foro, OPS 2019. Seguimiento y monitoreo del financiamiento (cuentas financieras) para agua, saneamiento e higiene TRACKFIN en 11 Países de ALC. Recuperado de: https://orasconhu.org/sites/default/files/Eduardo%20Ortiz OPS Webinar%20El%20agua%20nos%20une_3Nov2022.pdf

A pesar de las diferencias entre los países, en los indicadores sobre ASH (plataforma TrackFin), la inversión per cápita en Panamá y Costa Rica es entre 4 y 8 veces mayor que en el resto de los países

de Centroamérica, en la región las zonas urbanas concentran la mayoría de las inversiones en agua y saneamiento, en contraste con las zonas rurales. Los usuarios de El Salvador y Costa Rica pagan entre el

70 y 90 % de los gastos de ASH, respectivamente, a diferencia de Panamá y el resto de países de CA que pagan entre el 20 y el 40 %, respectivamente.

Existen mecanismos innovadores para el financiamiento del sector hídrico centroamericano. Se destacan los Fondos de Agua, en tres de los seis países de Centroamérica.

- FUNCAGUA, para la región metropolitana de la ciudad de Guatemala;
- FOAG, que promueve la gobernanza local multiactores para la seguridad hídrica y la restauración agrícola y ambiental en El Salvador; y
- la Alianza Hídrica de San Pedro Sula, en Honduras.

Además de los Fondos de Agua, existen otros mecanismos. El canon de aprovechamiento y el de vertidos es recaudado en Costa Rica, Panamá y El Salvador, mientras que en Nicaragua se tiene planificado promover el Fondo Nacional del Agua y el pago por servicios ambientales. Honduras y Nicaragua, cuentan con el marco legal necesario para recaudar el canon de aprovechamiento y vertidos, sin embargo no se aplica.

En el caso de **México**, se estima que los recursos financieros son insuficientes para hacer frente a las necesidades de inversión del sector agua, incluso para los requerimientos de operación y mantenimiento regular de la infraestructura actual, la rehabilitación y el fortalecimiento institucional. El financiamiento del agua como recurso depende de la asignación presupuestal anual que determina el Congreso Federal. Se suele comparar contra la recaudación de derechos federales por los distintos conceptos previstos en la Ley de Aguas Nacionales y la Ley Federal de Derechos, sin embargo, no existe una vinculación directa entre recaudación y presupuesto.

La administración del agua en México corresponde a la Conagua, que lleva a cabo estudios y proyectos para determinar la disponibilidad y evaluar la calidad de las aguas nacionales, delimitar las zonas federales, y fortalecer sus capacidades de inspección y vigilancia. La recaudación de derechos por uso o aprovechamiento de aguas nacionales contribuye al desarrollo de estas actividades, aunque no hay un mecanismo para asignar un destino específico a dicha recaudación.

En lo que corresponde al financiamiento de los sistemas usuarios, las bases del Sistema Financiero del Agua son, por un lado, los derechos y las cuotas o tarifas que pagan los usuarios, tanto por los servicios de agua y saneamiento como por el riego —asociaciones de usuarios a las que se les ha transferido la infraestructura—; y, por otro lado, los presupuestos municipales, estatales y federales (Campanaro & Rodríguez, 2014²⁴).

Solamente en el caso del uso público urbano, una parte de la recaudación retorna a los propios contribuyentes mediante el Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) para financiar proyectos de mejora de la eficiencia y ampliación de infraestructura de los servicios de agua y saneamiento. La figura siguiente muestra el comportamiento histórico de la recaudación de derechos y el presupuesto ejercido por la Conagua.

Figura 25: Evolución de la recaudación y presupuesto de Conagua 2000-2020 (millones de pesos a precios constantes de 2022)



Nota. Conagua, 2022²⁵

La administración de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes es una función esencial, que necesita contar con recursos suficientes para sostener su ejecución eficaz. Por lo mismo, se deben explorar alternativas para mejorar el control de extracciones y descargas, así como el monitoreo de los cuerpos de agua y la efectividad en la recaudación. Se está explorando el uso de nuevas tecnologías para lograr mejores resultados. En septiembre de 2018 se publicó la norma NMX-AA-179-SCFI-2018, Medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, donde se estableció que “el medidor o sistema de medición debe contar con una unidad de transmisión de datos vía remota” para enviar la información diariamente a la Conagua, aunque se excluyó al uso agrícola y pecuario, y su aplicación ha sido diferida dos veces.

- Promoción del desarrollo nacional y la atención a emergencias

Como apoyo a la tarea de armonizar la disponibilidad con el aprovechamiento de las aguas nacionales, la Conagua ha destinado recursos y creando programas para financiar acciones de mejora de

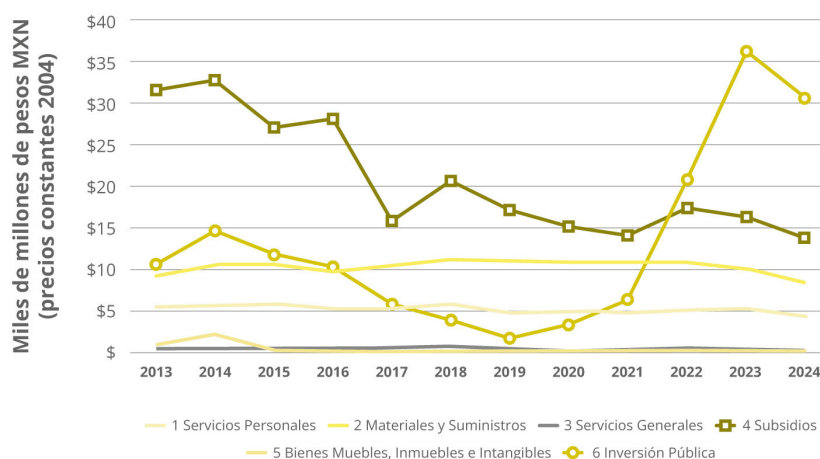
eficiencias en usos públicos y productivos. Una parte proviene del retorno de parte de los derechos por uso o aprovechamiento de aguas nacionales en usos públicos urbanos, mientras que la otra se asigna al desarrollo de sistemas de agua potable y saneamiento mediante el Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (PROAGUA), orientado al uso eficiente del recurso más que a la ampliación de la oferta. La institución cuenta también con recursos para la operación de infraestructura hidráulica, principalmente en el Valle de México (PTAR Atotonilco y sistemas Lerma y Cutzamala).

Por otra parte, el Gobierno Federal ha impulsado también la creación de proyectos hidroagrícolas, tanto de infraestructura como de conservación, a través del Programa para la Modernización y Rehabilitación de Riego y Temporal Tecnificado, el Programa para la Rehabilitación y Modernización de Presas y Estructuras de Cabeza y el Programa de Apoyo Hidroagrícola. Existe también un Programa para Atención de Emergencias y Desastres Naturales, además de un fondo de Provisiones para Contingencias y otras Erogaciones Especiales. Conagua asigna los recursos con base en reglas de operación y cuenta con un mecanismo interno de planeación en el que se administra y da seguimiento a la ejecución de los proyectos en sus diferentes etapas. Cuando se llevan a cabo en coordinación con los estados y municipios, su ejecución depende también de que se cuente con las condiciones establecidas en las reglas de operación y con los recursos de contraparte.

La Figura 26 muestra el presupuesto programado de la Conagua entre los años 2013 y 2024, también se observa que la inversión pública aumentó aproximadamente 7 veces de los años 2021 al 2023, mientras que los demás aportes se han mantenido.

²⁵ CONAGUA, (2022). [Consultado el 26 de febrero de 2024] Sistema Nacional de Información del Agua. Disponible en: <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=recaudacion>

Figura 26: Evolución del presupuesto programado de la Conagua entre 2013 y 2024. Datos en miles de millones de pesos constantes de 2024



Nota. Conagua, comunicación personal con la autora del documento de México.

7. COOPERACIÓN E HIDRODIPLOMACIA

De acuerdo con el Programa de Evaluación de Aguas Transfronterizas (TWAP), Centroamérica cuenta con 25 ríos principales y al menos 5 acuíferos transfronterizos (citado por GWP, 2019)²⁶. Las cuencas de los ríos transfronterizos ocupan más del 42 % de su territorio, cerca de 221 000 km², en donde habitan aproximadamente 21 millones de personas. Los 5 acuíferos identificados por el TWAP suman una extensión aproximada de 187 800 km², en donde se estima habitan cerca de 6 millones de personas (GWP, 2019).

Las cuencas transfronterizas del Río Coco o Segovia (Honduras-Nicaragua) y el sistema Ostúa —Güija— Lempa (El Salvador-Guatemala-Honduras) se encuentran identificadas con riesgo muy alto, derivado de la falta de acuerdos internacionales para su gestión. Las cuencas en riesgo alto son

la del Río San Juan (Costa Rica-Nicaragua); la del Río Motagua (Guatemala-Honduras); la de los Ríos Sarstún y Mopán (Belize-Guatemala) y la del Río Hondo (Belize-Guatemala-México) (GWP, 2021)⁴.

No se encontró información relativa al índice de riesgo sobre acuíferos, salvo para la gobernanza, considerada con un riesgo muy alto debido principalmente a la falta de instrumentos legales que los regulen a nivel nacional (GWP, 2019).

El Sistema de Integración Centroamericano (SICA), y especialmente la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), tiene un papel muy importante en el diseño de estrategias y políticas regionales que ayuden a avanzar gradualmente en esta materia. A este respecto, la CCAD contempla la constitución y operación de un marco regional de trabajo para el manejo de los cursos de aguas internacionales, cuencas y acuíferos en la Estrategia Regional Ambiental Marco (ERAM) 2021-2025. Este marco incluye la elaboración de lineamientos

para la cooperación en aguas internacionales, con la participación de las entidades políticas e institucionales prioritarias. En tal sentido en el año 2019, inicia un proceso de Dialogo Regional Multiactor (DRM), en colaboración con socios como GWP y UNECE, con el propósito de avanzar en la cooperación entre los países de la región para la gestión de las aguas transfronterizas.

También se destacan los esfuerzos realizados por la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT), conformada por los representantes de El Salvador, Guatemala y Honduras, en la gestión y ejecución de proyectos relacionados con los recursos hídricos transfronterizos. Entre estos esfuerzos se encuentran la implementación de la agenda hídrica Agua Sin Fronteras y del Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Alta del río Lempa (PTCARL). Este último se enfoca en mejorar la cooperación trinacional en la cuenca del río Lempa entre los tres países, con el objetivo de fortalecer las capacidades de instituciones nacionales y regionales para promover la gestión integral de los recursos transfronterizos (agua, suelo, bosque y biodiversidad). De esta manera, el Plan Trifinio cumple con la misión de construir un modelo de desarrollo territorial transfronterizo, participativo y transparente, con el involucramiento de las comunidades y actores locales, nacionales y regionales. Este enfoque busca fomentar el desarrollo económico, social y ambiental, así como preservar la riqueza hídrica y la biodiversidad de los ecosistemas involucrados (Plan Trifinio, 2023)⁴.

Desde 2021, Guatemala y Honduras trabajan de forma bilateral en la cuenca del río Motagua a través del proyecto "GEF-Motagua". Esta iniciativa, que se centra en la Estrategia de Intervención Ambiental Integral de la Cuenca del río Motagua, en la que se incluyen diversos temas, como el fortalecimiento de la gobernanza hídrica y la gestión de residuos sólidos. Además, promueve la conciencia ambiental y la

prevención de la contaminación. Se han establecido acuerdos con algunas municipalidades de Honduras mediante mesas de diálogo entre Guatemala y Honduras.

En el 2022, se conformó la Comisión Técnica Interinstitucional Proyecto Mina Cerro Blanco con el propósito de monitorear la presencia de metales pesados en el agua y sedimentos del Lago de Güija, ubicado entre los territorios de El Salvador y Guatemala. Esta comisión responde a la recomendación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de El Salvador, basada en el informe técnico sobre el monitoreo de la calidad del agua del Lago de Güija de 2021. Los datos recolectados durante el monitoreo se registran en el Sistema de Información Hidrológica (SIHI) de El Salvador.

Actualmente se está desarrollando el Plan Maestro de Seguridad Hídrica en la Cuenca Hidrográfica del Río Goascorán, entre Honduras y El Salvador, con financiamiento del BID, mediante el cual se ha conformado una comisión binacional y un grupo gestor, así como se formuló el Plan de Manejo Integral de la Cuenca.

En 1997, el Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica y el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales de Nicaragua colaboraron en la elaboración del diagnóstico de la cuenca del río San Juan y en la definición de los lineamientos para su Plan de Acción. Este esfuerzo se llevó a cabo en el marco de referencia de los acuerdos alcanzados en la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (ALIDES).

Entre el 2009 y el 2012, se realizaron acuerdos en el marco del Fortalecimiento de las Capacidades Locales para el Manejo Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca Transfronteriza del Río Coco (Nicaragua y Honduras), en Coordinación con

la Asociación de Municipios de Nueva Segovia (AMUNSE-Nicaragua), la Mancomunidad de Municipios del Norte del Paraíso (MAÑO RPA-Honduras), doce municipalidades de Nueva Segovia y cuatro municipalidades de El Paraíso, financiados por la Unión Europea y ejecutados por UNOPS.

El Convenio entre Panamá y Costa Rica sobre Cooperación para el Desarrollo Transfronterizo fue aprobado mediante Ley No. 16 del 10 de agosto de 1994. Este convenio articula acciones, a través de una comisión binacional para la gestión de la Cuenca Binacional del Río Sixaola (CBCRS). Esta cuenca binacional está integrada por representantes de 35 organizaciones de ambos países, incluyendo gobiernos, sector privado y representación de los 7 territorios indígenas de la Cuenca.²⁷

El Memorando de Entendimiento entre la República de Panamá y la República de Colombia mediante el cual se reglamenta la Comisión de Vecindad Colombo-panameña articula las acciones para promover el desarrollo sostenible, incluyendo los recursos hídricos y ambientales. En relación con la cuenca hidrográfica del Río Jurado, compartida entre estos países, aún no se han establecido acuerdos formales específicos para su gestión. Esta región ha sido poco intervenida, con una población escasa que se dedica principalmente a actividades de subsistencia y enfrenta problemas de seguridad.

Algunos países cuentan con entidades para fortalecer la cooperación transfronteriza como el Comité de Gestión de Cursos de Agua Internacional, conformado por mandato de los artículos 33 y 34 de la Ley General de Recursos Hídricos de El Salvador (2022). Su función es supervisar las cuencas hidrográficas que involucran cursos de agua internacionales, en los cuales alguna parte del territorio se encuentra en un Estado diferente al de El Salvador. El Comité tiene reuniones de forma periódica para compartir información y

experiencias en materia de gobernanza, cooperación transfronteriza y regional para la protección de los recursos hídricos. Entre sus tareas sustantivas se encuentran proponer y evaluar la negociación y suscripción de tratados y convenios internacionales de cuencas de drenaje internacional o cuencas transfronterizas, ya sean bilaterales o multilaterales.

Guatemala cuenta con la Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales (Acuerdo Gubernativo 117-2012), formulada por el Ministerio de Relaciones Exteriores. Esta política es aplicable en las relaciones bilaterales de Guatemala con países vecinos²⁸.

En junio de 2023, Panamá ratificó su adhesión a la Convención sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales, comúnmente conocida como la Convención del Agua. Esta medida fomenta el uso sostenible de los recursos hídricos transfronterizos y promueve la cooperación a través de un marco jurídico y una plataforma institucional. Panamá se convirtió en el primer país de la región de Latinoamérica y el Caribe en ratificar esta convención.

La gestión del agua en México ha sido reforzada mediante un marco de cooperación internacional. Esto se ha logrado a través de colaboraciones técnicas, programas de capacitación, financiamiento, donaciones, intercambio de experiencias, así como la participación activa en iniciativas, encuentros y grupos de trabajo a nivel internacional. Expertos mexicanos han ofrecido apoyo a diversos gobiernos, entidades y funcionarios de distintos países y organizaciones, compartiendo sus conocimientos en una amplia gama de temas relacionados con la gestión de recursos.

También destaca la colaboración entre México y Estados Unidos, a través del Tratado de Aguas Internacionales para la gestión conjunta de los

²⁷ Otros ejemplos de cooperación entre ambos países, sobre la cuenca binacional Sixaola, lo constituyen el llenado del formulario del ODS 6.5.2 del año 2023 y el proyecto "Conectando comunidades y ecosistemas", en convenio con Hungría.

²⁸ De conformidad con la Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales, el Estado de Guatemala no reconoce los términos aguas transfronterizas, cuencas transfronterizas, aguas compartidas, ni cuencas compartidas, sino que se refiere a "cursos de agua con países vecinos".

ríos internacionales. La Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos (CILA) es un ejemplo diplomático exitoso, demostrando la voluntad de ambas naciones para establecer una agenda de cooperación que garantice una distribución equitativa de los recursos hídricos de los ríos Colorado y Bravo. Esta Comisión está integrada por una sección mexicana y una estadounidense, cada una dirigida por un comisionado técnico designado por el presidente de cada país.

En el marco de la Conferencia de Directores Iberoamericano del Agua (CODIA), la Conagua se integró al Panel de Coordinación del Programa de Formación Iberoamericano (PFI). La Comisión participó en la reunión Inter CODIA, en julio, y en la reunión anual de la CODIA, celebrada en noviembre de 2023. Durante diversas reuniones y capacitaciones, se compartieron experiencias y buenas prácticas, como el Taller sobre Calidad de las Masas de Agua, Gestión de Vertidos y Valorización de las Aguas Residuales, realizado en Montevideo, Uruguay, a finales de octubre de 2023. También se tuvo un intercambio con países latinoamericanos sobre la implementación de sistemas de medición de volúmenes de agua concesionados y esquemas tarifarios por el uso de agua.

En colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ), se realizó un taller sobre la eficiencia energética de los prestadores de servicio en la Convención 2023 de la Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento (ANEAS), la cual se llevó a cabo en Monterrey, Nuevo León.

Con el fin de contribuir al tema de difusión del conocimiento con organismos internacionales, se coordinaron y llevaron a cabo dos conversatorios entre el Banco Mundial (BM) y Conagua. El primero se enfocó en los resultados de la Conferencia del

Agua 2023 de Naciones Unidas, y el segundo fue relativo a las aguas subterráneas.

Adicionalmente, como órgano técnico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), durante los últimos cinco años el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) México ha generado alianzas para la cooperación bilateral con países de Centroamérica y el Caribe, sobre todo para el fortalecimiento de capacidades, incluyendo proyectos de cooperación y asistencia técnica con Nicaragua, El Salvador y Guatemala.

En el futuro, México podría participar activamente en el Comité Hidráulico del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y aportar la experiencia adquirida a través del Tratado de Aguas Internacionales con Estados Unidos, para el funcionamiento de un arreglo similar en Centroamérica.

8. MENSAJES CLAVE

Todos los países de la región han realizado acciones importantes para lograr las metas de cobertura propuestas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (6.1), sin embargo, aún se requieren mayores esfuerzos en el resto de las metas. El diagnóstico presentado indica que, al considerar elementos de calidad del servicio, intermitencia en el abastecimiento, calidad del agua de los principales ríos y acuíferos, disponibilidad financiera y recursos propios provenientes de las tarifas y derechos de agua, el panorama es desfavorable, especialmente para las poblaciones empobrecidas, considerando la desigualdad como una condición estructural de la subregión.

8.1 MENSAJES CLAVE PRODUCTO DEL DOCUMENTO INTEGRADO

1. AVANCE EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

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. A pesar de estos esfuerzos, existe una alta probabilidad de que no se logren alcanzar todas las metas propuestas en el Objetivo 6 al 2030, 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 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 no han sido suficientes.

Tabla 14: Safe Drinking Water and Sanitation Coverage

País	Cobertura de agua potable gestionada de manera segura (%)	Cobertura de saneamiento gestionado de manera segura (%)
Guatemala	56	-
Honduras	65	53
El Salvador	-	-
Nicaragua	-	-
Costa Rica	81	25
Panamá	-	-
México	43	63

Como se mencionó anteriormente, los datos de cobertura no son representativos en cuanto a la calidad en el servicio. En este documento tomaremos como referencia los datos expresados en la Tabla 14, a partir de los cuales se observan dos problemáticas:

1. La falta de medición y monitoreo de calidad, y continuidad en el servicio, por ejemplo, el 64.2 % de los hogares en El Salvador tienen agua disponible más de la mitad del tiempo, lo que el JMP califica como “suficiente”, pero solo el 32.5 % reportaron que no tenían un corte de servicio en la última semana (OLAS, 2022)⁴.

2. Que el porcentaje de cobertura está muy lejos de ser el 100 % óptimo necesario para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

3. La infraestructura en la región es insuficiente o está obsoleta en términos de su ciclo de vida.

4. La falta de recursos para el mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura es una fuerte 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 el 98 %, solo el 42 % de la población recibe un suministro continuo de agua las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

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, lo que representa un importante compromiso universal, aún no se han implementado los mecanismos necesarios para asegurar el funcionamiento eficiente de las empresas de agua, tanto públicas como privadas. Además, no se han establecido subsidios o mecanismos de cuotas cruzadas, entre los sectores más privilegiados, para lograr un equilibrio financiero.

Sin una definición precisa del esquema tarifario, la participación privada requiere de un aseguramiento ante el riesgo político y la carencia del pago de las obligaciones inicialmente pactadas en los proyectos.

El efecto de la sequía persistente, relacionada con el cambio climático, dificulta la consecución de las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y afecta principalmente a la población con menores ingresos.

El fenómeno acelerado de la migración al norte de México impone importantes desafíos para los prestadores de servicios de agua y saneamiento de esta zona, que ya presenta graves problemas de abastecimiento de agua. La población migrante, independientemente de su origen, demanda servicios de agua y saneamiento que difícilmente pueden ser cubiertos con los sistemas que se encuentran en funcionamiento y que en muchos casos se encuentran en crisis. Esta situación, sumada a la sequía de los últimos tres años, impactará aún más a las mujeres y los niños.

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. Algunas de las experiencias que destacan en este rubro son: el proyecto de atención a zonas rurales en Nicaragua; la puesta en marcha de proyectos de SCALL en México y otros países; el programa de lluvia tequio y alimentos en el estado de Oaxaca, México.

Sin embargo, la brecha entre el medio rural y el urbano persiste. Los recursos asignados a la atención de este problema son inferiores a sus necesidades. Es fundamental incorporar tecnologías apropiadas

para resolver los problemas de mantenimiento de los sistemas; por ejemplo, el uso de paneles solares para el suministro de energía de bombeo, pozos someros en las zonas costeras y desinfección del agua con energía solar, entre otras. Al respecto, el Instituto Mexicano de Tecnología de Agua ha desarrollado un catálogo de tecnologías para el medio rural que puede ser útil para atender estas necesidades en forma integral, ligadas a los Planes Locales de Desarrollo.

Se evidencia un rezago en el tratamiento de aguas residuales y en la implementación del reúso de estas aguas. Se observa un deterioro generalizado y falta de mantenimiento en las plantas de tratamiento existentes, así como un retraso en la construcción de nuevos sistemas de tratamiento en todos los países.

La puesta en marcha de proyectos de economía circular del agua es una realidad y hay resultados positivos que incluyen la participación de la iniciativa privada. Por ejemplo, el Programa Universitario de Manejo, Uso y Reúso del Agua (PUMAGUA) de la Universidad Nacional Autónoma de México que implantó un sistema de control de fugas en los edificios, medición automática y reparación rápida.

2. FINANCIAMIENTO

Los países que integran la subregión, de acuerdo a su grado de avance en el cumplimiento de las metas planteadas en sus planes nacionales de desarrollo, programas nacionales hídricos, entre otros documentos marco del sector hídrico, deben invertir entre el 0.5²⁹ y el 3.0 %³⁰ de su PIB. Esta cifra considera no solo el desarrollo de nueva infraestructura en las ciudades, sino también su operación y mantenimiento, así como de infraestructura asociada, incluyendo sistemas de medición y monitoreo, y las acciones necesarias para hacer más eficiente el uso de agua en la agricultura. Esta asignación se puede alcanzar mediante una mayor participación de los presupuestos gubernamentales (a través de la

²⁹ BID. (2021). La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe. BID, Washington D.C.

³⁰ CONAGUA. (1975). Plan Nacional Hídrico 1975-2000. Estudios sectoriales de IFI. Se incluye dicha referencia considerando que, en ese momento, los diferentes usos estaban integrados en una Secretaría, de la cual dependían otras instituciones. El Plan fue el marco de referencia base para la planeación en un gran número de países alrededor del mundo.

recaudación de impuestos), cobro de derechos a los usuarios de las aguas y la disposición de las aguas de desecho con la calidad adecuada, así como tarifas por el uso y descarga pagadas por los usuarios, financiamiento de los organismos internacionales y países desarrollados, y financiamiento privado. La combinación de recursos para alcanzar un gasto hídrico adecuado puede variar según la política económica y social de cada país en la región.

Tabla 15: Gasto total del sector ASH en México y Centroamérica

País	Gasto total del sector ASH a nivel nacional (millones \$)	Gasto total del sector ASH a nivel nacional per cápita (millones \$)	Gasto total del sector ASH como porcentaje
Guatemala	424.8	28.5	0.6
El Salvador	298.2	46.2	1.1
Honduras	218.4	22.1	0.9
Nicaragua	198.5	30.1	1.6
Costa Rica	583.3	114.1	1
Panamá	753.5	174.6	1.4
México	3581.4	28.4	0.06

Nota. Los datos de México corresponden solo al presupuesto asignado por Conagua 2024, en comparación con el PIB anual 2023 que se reporta en el informe de esa dependencia. Si se considera el dato de la ANEAS que engloba el presupuesto de Conagua, los proyectos de inversión y los subsidios, la cifra sería de 103 mil millones de pesos, lo equivalente al 0.1 % del PIB anual 2023.

Informes de los países para el X Foro, ANEAS, Presupuesto federal Sector Hídrico 2024.

Cuadro PIB del año referido al gasto total del sector del informe consultor de Centroamérica. Dato de Conagua con la nota de ANEAS. Gasto total del sector per cápita como porcentaje del PIB.

Una propuesta de los países de la subregión para destacar la prioridad de este sector es aumentar gradualmente los presupuestos gubernamentales, duplicando la asignación actual en un período de cinco años, hasta alcanzar el 2.5 % del PIB. Se destacan como casos ejemplares Nicaragua, Panamá y Costa Rica.

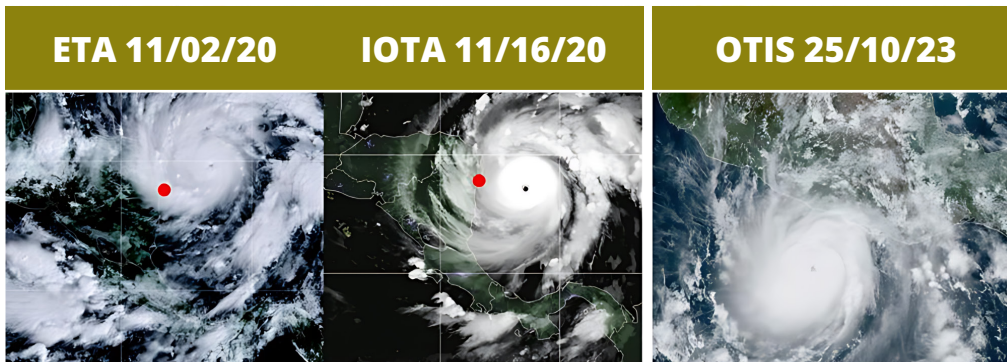
Además, se reconoce la prioridad que los organismos financieros internacionales otorgan al sector y se busca su apoyo para la preparación de proyectos, así como para la provisión de recursos destinados a la capacitación del personal técnico necesario para el fortalecimiento institucional del sector.

Por otro lado, el trabajo realizado por las organizaciones, por cuenca, facilita el establecimiento de conexiones entre las áreas bajas y altas de las cuencas. Esto implica que los habitantes de las llanuras costeras valoren y apoyen financieramente las labores de protección llevadas a cabo por los habitantes de las zonas altas.

3. CAMBIO CLIMÁTICO

La región es especialmente vulnerable al cambio climático y a sus efectos sobre el ciclo hidrológico. Dos países están ubicados dentro de los diez con mayor riesgo. Un ejemplo reciente se presentó en México con el huracán Otis de categoría 5, que tuvo un desarrollo particularmente acelerado frente a las previsiones existentes (Figura 27). La región presenta una alta vulnerabilidad frente a desastres, lo que resulta en pérdida de vidas humanas y considerables impactos económicos debido a los efectos de los eventos extremos.

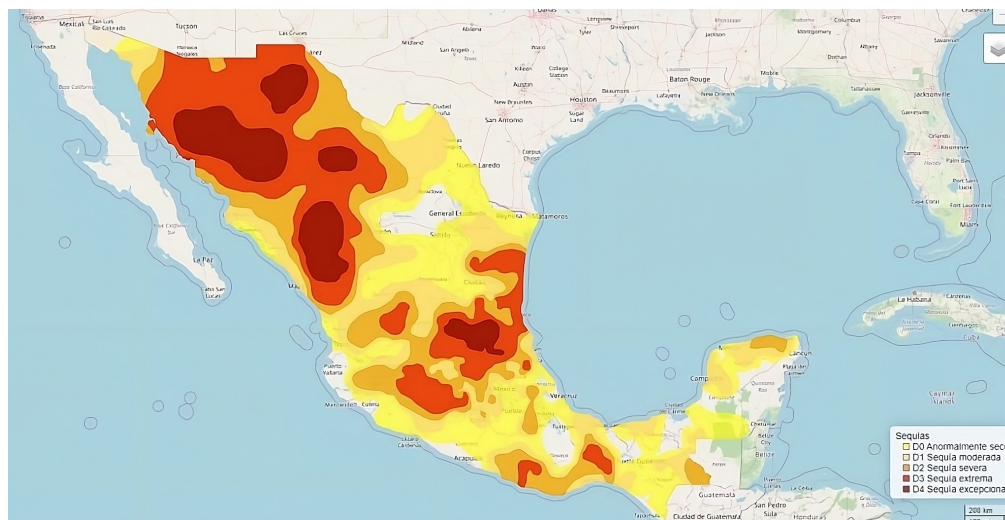
Figura 27: Huracanes Eta, Iota y Otis



Nota. Elaboración propia con imágenes de Univisión Noticias (2020) y New York Times (2023)

Las sequías también han impactado a los países de la región. México está enfrentando una sequía de tres años con consecuencias serias para el abastecimiento de agua para la población y la agricultura. Esta situación requiere implementar las acciones estructurales necesarias y una gestión adecuada del agua. La voluntad política de los tomadores de decisión debe sensibilizarse ante lo delicado del problema y sus impactos en la población.

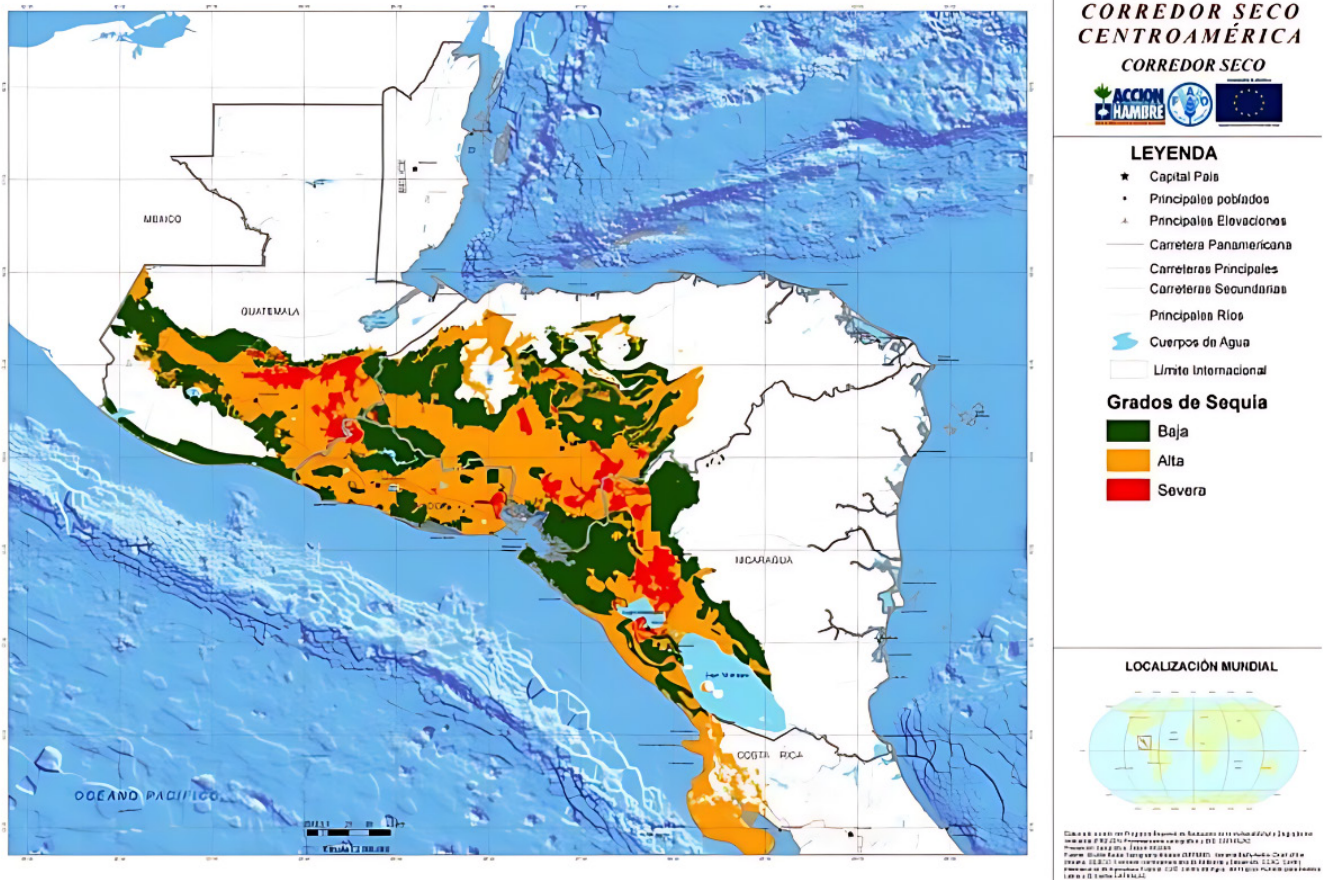
Figura 28: Mapa de la sequía en México, 2024



Nota. Sistema de Información Nacional del Agua (SINA). (2024). Recuperado de [https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=base]

La sequía se presenta también en forma muy significativa en el corredor seco de Centroamérica.

Figura 29: Corredor Seco Centroamericano



Nota. FAO, 2012, Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano.

Las predicciones del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático muestran escenarios de incrementos de la temperatura del orden de 5 grados centígrados, en los cuales se observa una disminución de la precipitación en la región en un 10 % y de los escurrimientos en un 7 %, hacia el año 2050.

Hay experiencias exitosas de los gobiernos para 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 (proyecto P175878), los cuales además de ser fondos para utilizarse ante desastres naturales, también financian la prevención de desastres 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 expofeso 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 y en el contexto de la cooperación entre las regiones, es adecuado implementar proyectos de almacenamiento y gestión controlada de avenidas, así como de generación hidroeléctrica y uso múltiple del agua, considerando aquellos proyectos que demuestren la debida viabilidad ambiental y social.

4. GOBERNANZA E HIDRODIPLOMACIA

Salvo el caso de Guatemala, todos los países de la región cuentan con los ordenamientos jurídicos y el marco institucional del sector. Sin embargo, se requiere el fortalecimiento de las instituciones responsables en todos los niveles. Considerando la importancia del agua, su uso que cruza diferentes sectores y los distintos niveles de gobierno involucrados, es claro que el organismo responsable debe tener la jerarquía institucional adecuada para mantener una autoridad sobre el sector.

El establecimiento de la gestión integrada del agua requiere de una fuerte participación pública, mecanismos de comunicación, información sistematizada y oportuna, así como equipos técnicos

multidisciplinarios calificados con experiencia en el manejo del agua. Esto solo se puede lograr con un primer nivel administrativo en el gobierno.

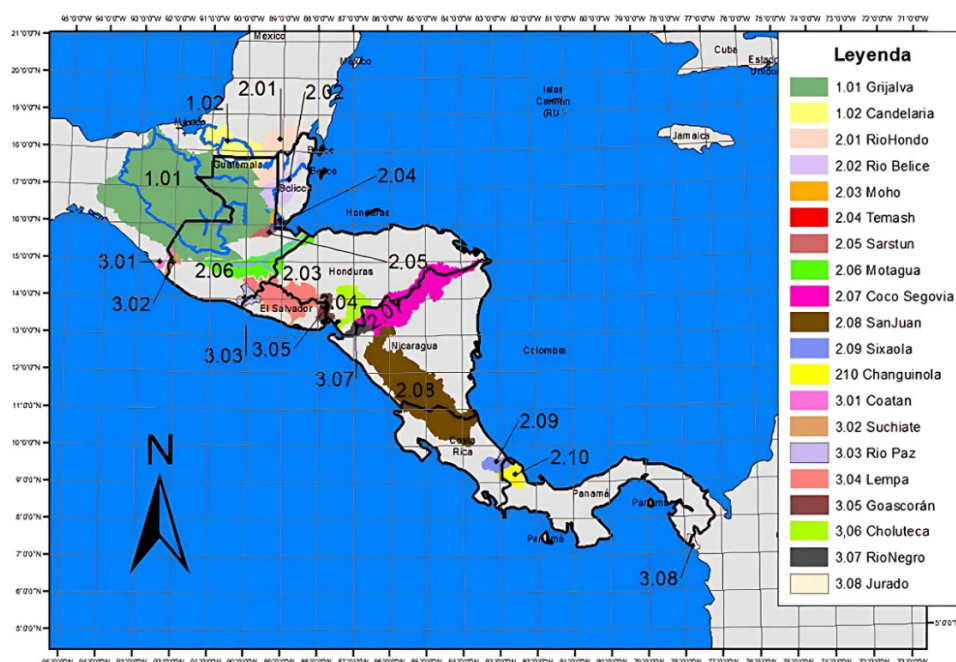
Los Consejos de Cuencas en México han demostrado ser una experiencia valiosa para promover una coordinación efectiva y una participación pública adecuada en la gestión compartida del agua.

La gobernanza debe ser fortalecida mediante el establecimiento de un sistema de rendición de cuentas y corresponsabilidad de los actores implicados en la gestión del recurso.

El 42 % del territorio de Centroamérica está en cuencas y acuíferos internacionales. La región ha establecido un mecanismo de coordinación gubernamental, el Sistema de Integración Centroamericana (SICA), que cuenta con un Comité Hidráulico. Se puede considerar como ejemplo de buenas prácticas en materia de gestión hídrica transfronteriza, el trabajo de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos (CILIA), que mediante el establecimiento de un equipo técnico se han 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 compartidos.

México podría integrarse a este organismo en relación con las cuencas compartidas con Guatemala y Belice. Un buen ejemplo de colaboración se dio hace tiempo con la elaboración del Atlas de las Cuencas Internacionales entre Guatemala y México.

Figura 30: Cuencas internacionales en Centroamérica



Nota. Global Water Partnership, 2021, *Primera evaluación de cuencas transfronterizas centroamericanas*.

8.2 MENSAJES FINALES DEL DOCUMENTO INTEGRADO PARA LOS PAÍSES DE CENTROAMÉRICA

Seguimiento de las acciones propuestas en el X Foro del Agua. Los Foros del Agua se realizan cada tres años y, como resultado de estos, se presenta un informe de la región con recomendaciones (acciones prioritarias, estratégicas y de políticas) para avanzar en la GIRH. Por lo que se propone que, a partir de las recomendaciones resultantes en el X Foro, se dé seguimiento a la implementación de dichas recomendaciones por parte de la institucionalidad regional (SICA), con apoyo del BID, GWP y otras instancias de cooperación internacional. Se propone que el informe por región para el próximo Foro del Agua incluya un capítulo sobre los avances en las

recomendaciones propuestas. Una buena referencia es el seguimiento y la sistematización que se realiza cada tres años (2017, 2020 y 2023) al estado de la implementación del ODS 6.5.1 en Centroamérica y República Dominicana, lo cual ha permitido conocer los avances logrados en las cuatro dimensiones de la GIRH (entorno propicio, instituciones y participación, instrumentos de gestión y financiamiento).

Se considera que, para lograr avances en las acciones propuestas, se necesita hacer énfasis en la gobernanza local, nacional y regional, así como en lo relativo al financiamiento. También se requiere el fortalecimiento de los sistemas de información, la planificación y la coordinación interinstitucional.

La cooperación horizontal entre los países de la

región y México debe incrementarse para acelerar el avance de la GIRH y promoverse a través del SICA. Hay avances en los países de la región que están sistematizados, y cuyas lecciones aprendidas no son lo suficientemente utilizadas por el resto de los países para avanzar en la GIRH. A continuación, se resumen algunos ejemplos:

- Para avanzar en la gobernanza efectiva. En la región, existen estudios de casos como las mesas técnicas en las cuencas del Pacífico de Guatemala, las comisiones de manejo sostenible de los acuíferos en Sardinal, y los acuíferos costeros de Santa Cruz conocida como CONIMBOCO, en Costa Rica, entre otros. Cualquier adecuación o actualización de la legislación requerirá la participación social, diálogo y rendición de cuentas, considerando un marco de transparencia, inclusión y acceso a la información.

- Para avanzar en el financiamiento para la seguridad hídrica. La experiencia de más de 20 años del cobro del canon de aprovechamiento de agua (CAA) y de más de 10 años del canon ambiental de vertidos (CAV) en Costa Rica, incluyendo la inversión más eficiente de estos fondos y la superación de limitaciones administrativas (como también ocurre en Panamá, donde los fondos van a un fideicomiso y a la Cuenta Única del Tesoro), debería ser reconocida a profundidad por los países que están iniciando con la implementación de estos mecanismos, como es el caso de El Salvador, o en aquellos países donde las leyes de agua lo permiten, como es el caso de Honduras y Nicaragua, pero que aún no han implementado estas disposiciones. Aun Guatemala, que no cuenta con ley de aguas, debería de iniciar la medición de los caudales utilizados por los distintos usuarios en las cuencas con estrés hídrico. La Dirección de Agua del MINAE (Costa Rica) ha compartido su experiencia en varios espacios, lo que puede facilitar la colaboración

oficial entre los países. Los Fondos de Agua y el acceso a financiamiento a través de la cooperación internacional representan otras vías para obtener recursos.

- Para potencializar la cooperación transfronteriza entre países. La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), con el apoyo de GWP, UNECE y otros socios, ha promovido la iniciativa Diálogo Regional Multiactor (DRM) desde el 2019. Otra experiencia destacable, es el Plan Trifinio, un organismo regional vigente desde 1997 que forma parte del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), entre los países del El Salvador, Honduras y Guatemala.

- Para compartir metodologías de los sistemas de información. Los sistemas de información sobre los recursos hídricos varían en su nivel de desarrollo en los diferentes países de la región. Es importante promover el intercambio de metodologías para la recolección de datos, su procesamiento y la presentación de resultados, así como establecer mecanismos para que estos estén disponibles para los usuarios.

- Estudios piloto y casos exitosos. En todos los países se realizan estudios "piloto" para estimar el caudal ecológico, aunque no abarcan todos los ríos con las mayores extracciones de agua existentes, ni se solicitan para nuevos aprovechamientos. Sería beneficioso contar con una plataforma nacional de monitoreo para los indicadores de agua dulce.

8.3 MENSAJES CLAVE MÉXICO DEL DOCUMENTO DEL CONSULTOR Y CONAGUA

Los mensajes que a nivel nacional se consideran relevantes para aportar al Proceso Regional de las Américas del X Foro Mundial del Agua 2024, desde México son los siguientes:

1. SEGURIDAD HÍDRICA Y PROSPERIDAD

Una de las prioridades del país es crear condiciones para la seguridad hídrica como base para el bienestar de la población y como un factor fundamental de seguridad nacional. Para ello, es necesario fortalecer aspectos esenciales para la preservación del ciclo hidrológico en la gestión del agua a nivel nacional. Mediante las acciones necesarias, el Estado y las instituciones del sector serán capaces de garantizar el cumplimiento del Derecho Humano al Agua y al Saneamiento, así como promover un aprovechamiento ecológicamente viable y eficiente en las actividades económicas. También se podrá garantizar estas condiciones frente a eventos hidrometeorológicos extremos.

2. AGUA PARA LOS SERES HUMANOS Y PARA LA NATURALEZA

La gestión del agua es el marco articulador entre el ordenamiento territorial, el desarrollo de asentamientos humanos, la planeación ambiental y la construcción de resiliencia frente al cambio climático.

3. REDUCCIÓN DE RIESGOS Y MANEJO DE DESASTRES

Los desastres no son naturales, sino una manifestación de las acciones o de lo que deja de hacer la sociedad para enfrentar los peligros, y de la forma en la que se usan los recursos naturales, en territorios ya vulnerables.

La habilidad para enfrentarse a la variabilidad del clima y adaptarse al cambio climático está determinada por la capacidad de coordinar acciones entre sociedad y gobierno.

Es indispensable integrar el manejo de riesgos como parte sustancial de la gestión del agua, promoviendo estrategias con un enfoque preventivo, frente a los impactos esperados del cambio climático.

4. COOPERACIÓN E HIDRODIPLOMACIA

La Cooperación Internacional para el Desarrollo (CID) es indispensable para la toma de decisiones y es un medio para movilizar recursos financieros, técnicos y humanos, que complementan los propios de cada país, para avanzar en la consecución de los objetivos nacionales.

La gestión nacional del agua debe sustentar su actividad internacional en tres pilares: la colaboración bilateral y regional; la asistencia financiera, y el diálogo político; siempre considerando las prioridades de México en materia de recursos hídricos, así como la agenda internacional en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible.

El impulso de la cooperación internacional multilateral es esencial para el logro de objetivos internacionales y de las agendas de cooperación enfocadas hacia la seguridad hídrica.

5. FINANCIACIÓN HÍDRICA

Es necesario fortalecer las capacidades federales para mejorar la eficacia en la administración del recurso hídrico y aumentar la efectividad en la recaudación de los derechos.

En el contexto actual, se deben mantener los programas exitosos de subsidio a otros órdenes de gobierno, así como el incremento de la inversión en proyectos prioritarios de agua y saneamiento. Esta condición se cumplió a pesar del impacto de la pandemia y en condiciones de sequía extraordinaria.

Es clave reducir los riesgos políticos, institucionales y sociales en el ámbito de la prestación de los servicios municipales, para captar mayores fondos en esquemas revolventes.

La adopción de buenas prácticas, que incidan en metas ambientales y sociales bajo esquemas robustos de gobernanza, permitirá acceder a nuevas fuentes de financiamiento.

Las consideraciones que se deriven de los ejes temáticos identificados como prioritarios en el proceso regional deberán incorporar elementos transversales en materia de innovación y conocimiento, construcción de capacidades, transferencia tecnológica, y gobernanza en el sector. Además, se deben incluir mecanismos que garanticen la perspectiva de género en las acciones prioritarias, el establecimiento de sistemas integrales de acceso a la información, rendición de cuentas y transparencias por parte de los tres niveles de gobierno, la construcción de una cultura del agua y la adopción de marcos regionales y globales, como el Acuerdo de Escazú o la Agenda 2030.

9. ACCIONES PROPUESTAS A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

En los siguientes cuadros se resumen las recomendaciones operativas, estratégicas y de política, comunes entre los países centroamericanos y México para mejorar la seguridad hídrica.

ACCIONES OPERATIVAS DE CORTO PLAZO A INICIARSE ESTE AÑO

Infraestructura

- Fortalecer los programas de suministro de agua, saneamiento y tratamiento de aguas en todos los países para alcanzar los objetivos y metas de desarrollo acordadas por todos los países.

Financiamiento

- 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.

Gobernanza

- 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.

Desarrollo de capacidades

- 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 X Foro Mundial del Agua.

Innovación

- Promover el uso de tecnologías de riego para eficientar 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

Financiamiento

- Mantener la asignación de los recursos de toda fuente para el cumplimiento de las metas de desarrollo acordadas por todos los países para el 2030. Sería pertinente que cada país incremente en 20 % los recursos anuales asignados al sector hasta cumplir las metas.

Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

- 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)

Atención a riesgos hidrometeorológicos extremos

- Iniciar un programa de atención a las sequías con prioridad a los grupos más vulnerables, 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.

Gobernanza e hidrodiplomacia

- 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 GIRH en las comunidades.
- Establecer sistemas de rendición de cuentas de los operadores hidráulicos e informes públicos de su gestión.

Innovación

- 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

Financiamiento

- Destinar los presupuestos adecuados para la implementación de la GIRH y el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Analizar mecanismos de financiamiento mixto que permita 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.
- Fortalecer los planes gubernamentales de inversiones en obras de aprovechamiento del agua con fines de riego.
- Formulación de políticas e incentivos gubernamentales orientados a estimular la inversión privada en riego, tratamiento de aguas residuales y abastecimiento.

Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

- Elaborar, hacer obligatorios e implementar los Planes Hídricos para las principales cuencas transfronterizas de los países de la región. Apoyar la realización de proyectos transfronterizos.

Gobernanza

- 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 públicas o privadas, para que cumplan con la normativa de calidad.

Gobernanza

- Avanzar en la implantación de proyectos utilizando la metodología de Taxonomía del Agua presentada por las autoridades hacendarias.
- 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.
- 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.

REFERENCIAS

Banco Mundial. (2019).

Hacia una Centroamérica más resiliente. Planes para la Acción. Panamá. Recuperado el 23 de febrero de 2024 de: <https://www.bancomundial.org/es/events/2019/01/24/hacia-una-centroamerica-mas->

Barrios, E., S. Salinas, M. López, R. Villon, F. Rosales, A. Guerra, R. Sánchez. (2015).

Programa Nacional de Reservas de Agua en México: Experiencias de caudal ecológico y la asignación de agua al ambiente. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA) I.A.P. World Wildlife Fund. México. Recuperado el 15 de febrero de 2024 de: <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17045/programa-nacional-de-reservas-de-agua-en-mexico-experiencias-de-caudal-ecologico>

BID. (2021).

La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe. BID, Washington D.C.

Campanaro, A., & Rodríguez, D. (2014).

Fortalecimiento del sistema financiero del agua en México: Del marco conceptual a las iniciativas piloto. Water Papers. Gobierno de España, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y Water Partnership Program.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2020).

Plan Nacional Hídrico 2020-2024. México.

CONAGUA. (1975).

Plan Nacional Hídrico 1975-2000. México.

CONAGUA. (2011).

Identificación de reservas potenciales de agua para el medio ambiente. SEMARNAT. México. Recuperado el 15 de febrero de 2024 de: <https://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/sgt-3-11media.p>

CONAGUA. (2020).

Plan Nacional Hídrico 2020-2024. Recuperado el 17 de febrero de 2024 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/642632/PNH_2020-2024_ptimo.pdf

CONAGUA (2021).

Estadísticas del Agua en México 2021. Recuperado el 10 de febrero de 2024 de: https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/port_publicaciones.html

CONAGUA, (2022).

Sistema Nacional de Información del Agua. Recuperado el 26 de febrero de 2024 de: <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=recaudacion>

Dirección Nacional de Planeamiento y Políticas Energéticas Sectoriales. (2022).

[Consultado el 4 de febrero de 2024]. *Balance Energético.* Recuperado el 4 de febrero de 2024 de: <https://sen.hn/wp-content/uploads/2023/12/Balance-energetico-2022.pdf>

Global Water Partnership. (2019).

Política pública de las aguas transfronterizas en la región Centroamericana. P. 24.

González, F., Vázquez, E., Aguilar, E., Arriaga, J. (2022).

Perspectivas del Agua en México. Propuestas hacia la seguridad hídrica. Red del Agua, UNAM., CERSHI-UNESCO, Agua Capital. México.

IMCO. (2023).

Agua en México: ¿escasez o mala gestión? Consultado el 4 de febrero de 2024 de: Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. México.

INECC. (2019).

Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. SEMARNAT. México. Recuperado el 21 de febrero de 2024 de: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf

Informe Subregional: Centroamérica. (2024).

Informe interno

Landa, R., (2011).

Amenazas del clima, ciudades vulnerables. *Revista México Social.*

Observatorio para América Latina y el Caribe de Agua y Saneamiento. (2024).

Estrés Hídrico y Riesgo Hídrico en ALC. Recuperado el 1 de febrero de 2024 de: <https://www.olasdata.org/visualizations/detail-visualization/2>

Secretaría de Energía de México. (2012).

Prospectiva del sector eléctrico 2012-2026. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62958/Prospectiva_del_Sector_El_ctrico_2012-2026.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), NDC Partnership 's Climate Action Enhancement Package (CAEP). (2021)

Análisis de oportunidades potenciales de eficiencia energética (EE) y energías renovables (ER) en los servicios de agua municipales. México. Recuperado el 10 de febrero de 2024 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/690390/INFORME_An_lisis_de_oportunidades_potenciales_de_eficiencia_energ_tica-CC.pdf

SEMARNAT, CONAGUA, PROFEPA, SEMAR, SECTUR y COFEPRIS. (2019).

Programa de playas limpias 2019. Recuperado el 11 de febrero de 2021 de: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/gob-mx/playas/index.html>

Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), CONAGUA. (2022).

Indicadores del Programa Nacional Hídrico. Recuperado el 10 de febrero de 2024 de: <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/Indicadores/#>

