

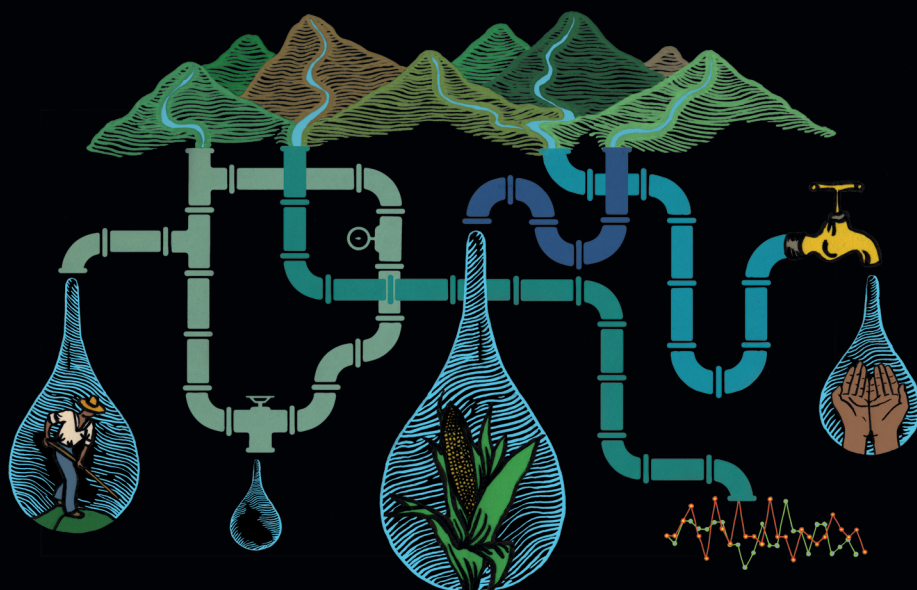
COLECCIÓN
CIENCIAS Y
HUMANIDADES
PARA MÉXICO

La información sobre el agua en México

Alcances y desafíos

María Luisa Torregrosa y Armentia
Jaime Martín Suaste Aguirre
Karina Beatriz Kloster

COORDINADORES



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

COLECCIÓN

CIENCIAS Y HUMANIDADES PARA MÉXICO

El Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) difunde, a través de la colección Ciencias y Humanidades para México, obras de investigación científica y humanística que aportan conocimientos para el desarrollo y bienestar de nuestro país.

Las personas autoras, tanto nacionales como extranjeras, son profesionales y académicas altamente capacitadas en la investigación humanística y científica, dedicadas a la atención de las principales temáticas y los problemas prioritarios de México, así como del contexto latinoamericano.

Con la publicación de estos trabajos se conforma un corpus valioso, accesible para estudiantes de educación superior, así como profesionales especializados y no especializados. De igual forma, el público general podrá completar o enriquecer su formación mediante la lectura y el estudio de sus páginas.

Los libros de esta colección abordan cuestiones fundamentales y de interés, como salud, movilidad, soberanía alimentaria, migración, cambio climático, transición energética, educación, artes y literatura, y contribuyen al diálogo e intercambio de ideas sobre temas actuales que remiten a nuestras realidades.

De esta manera, el Conahcyt y el Fondo de Cultura Económica han unido esfuerzos para hacer de esta colección una muestra significativa de las visiones y los conocimientos que las y los expertos tienen respecto de algunos temas sobresalientes que hoy se debaten en México y América Latina.

La información sobre el agua en México

Alcances y desafíos

Programa Nacional Estratégico Agua

COLECCIÓN
**CIENCIAS Y
HUMANIDADES
PARA MÉXICO**

La información sobre el agua en México

Alcances y desafíos

María Luisa Torregrosa y Armentia
Jaime Suaste Aguirre
Karina Beatriz Kloster

COORDINADORES



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Instituto
Mora

Primera edición, 2024

Torregrosa y Armentia, María Luisa, Jaime Suaste Aguirre
y Karina Beatriz Kloster (coords.)

La información sobre el agua en México. Alcances y desafíos. Comité Ejecutivo del Programa Nacional Estratégico Agua / coord. e introd. de María Luisa Torregrosa y Armentia, Jaime Suaste Aguirre, Karina Beatriz Kloster ; pról. de José Raúl García Barrios. – México : Conahcyt, Instituto Mora, 2024

525 p. : ilus., figuras, tablas, grafs. ; 23 x 17 cm – (Colec. Ciencias y Humanidades para México)

ISBN formato impreso: 978-607-8273-64-5

ISBN formato digital: en trámite

1. Utilización del agua - México 2. Abastecimiento de Agua - Política gubernamental - México 3. Recursos Naturales - Agua 4. Desarrollo sustentable - México 5. Ecología 6. Divulgación científica I. Suaste Aguirre, Jaime, coord. II. Kloster, Karina Beatriz, coord. III. García Barrios, José Raúl, pról. IV. t. V. Ser.

LC HD1696.M6

Dewey 351.82325 T826i

Distribución nacional

© Coordinadores: María Luisa Torregrosa y Armentia, Jaime Suaste Aguirre y Karina Beatriz Kloster

© Ilustración: Danila Ilbaca Argandoña

D.R. ©2024 Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías
Av. Insurgentes Sur 1582, col. Crédito Constructor,
Benito Juárez, Ciudad de México, CP 03940

D. R. © 2024 Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora
Calle Plaza Valentín Gómez Farías 12, col. San Juan Mixcoac,
Benito Juárez, Ciudad de México, CP 03730

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin la previa autorización por escrito del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías.

Esta publicación forma parte del proyecto “Plataformas de difusión científica: narrativas transmedia para México” del Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, proyecto apoyado por el Conahcyt en el año 2024.

ISBN formato impreso: 978-607-8273-64-5

ISBN formato digital: en trámite

Distribución gratuita, prohibida su venta

Hecho en México

Prólogo

I

Las utopías son engranes entre la imaginación y la realidad que permiten a estas últimas coevolucionar. Su función social es traer a la existencia aquello que representan; sin embargo tienen el riesgo de convertirse en fetiches que subordinen a la realidad y obstaculicen la transformación que buscan impulsar. Por eso hay quienes rechazan el pensamiento utópico y se refugian en el pragmatismo y el inmediateismo. Pero hay momentos históricos –como el actual– en los que debemos correr el riesgo de pensar utópicamente y prepararnos para enfrentar las dificultades.

La investigación-incidencia de la que se desprende este libro es emblemática del Pronace Agua del Conahcyt. Se concibió en enero de 2019, en los albores de la Cuarta Transformación, para atender un importante problema nacional. Por décadas, el sistema de producción y distribución de la información sobre el agua en México ha sido profundamente deficiente, corrupto e injusto. Todos los actores del agua demandan que se transforme, menos la hidrocracia que concentra el poder económico, técnico y político sobre el líquido.

¿Qué cualidades debe tener un nuevo sistema de información sobre el agua apto para la transformación de México? En la sociedad contemporánea, el agua es un bien fundamental, pero contradictorio. Incluso desde una primera aproximación, se nos muestra como un componente esencial para la vida y su evolución material, así como un medio para religarnos con lo espiritual o lo sagrado; también representa un valor de uso esencial

para muchas prácticas sociales y de la producción, además de ser una mercancía. Situados en esta complejidad, podemos ver que los poderosos compiten por ella para obtener más riqueza o influencia y los pobres para sobrevivir y reproducir su cultura, y que su asignación da lugar a las más intensas rivalidades y controversias. Pero la competencia y la rivalidad se extienden a un segundo nivel de complejidad, donde el objeto del deseo es la información sobre el agua. Quien domina este segundo ámbito controla el primero. De ahí que la hidrocracia mexicana haya establecido por décadas un férreo dominio sobre esta información y su uso público, puesto que es el modo más efectivo de “servirse con la cuchara grande”.

El poder que tiene la hidrocracia sobre la información acerca del agua es paradójico. Al someter esa información a sus intereses, la ha hecho perder eficacia científica y tecnológica; la merma es incluso epistemológica, por ejemplo, en el caso de la investigación sobre los flujos gravitacionales subterráneos. En ningún lado es más patente este daño científico que en la información que la autoridad nacional genera y acumula; asimismo, hay problemas en aquella producida por la academia, las empresas o la sociedad, pues se encuentra casi toda bajo control (cuasi)privado, está fragmentada y tiene una calidad demasiado heterogénea.

De este breve diagnóstico se desprende que un nuevo sistema de información sobre el agua debe servir para mejorar la calidad, a la par que la distribución de dicha información. Debe orientarse a que el Estado recupere la capacidad de generar y aprovechar los datos que necesita para conducir de modo adecuado la gestión hídrica y garantizar el derecho humano al agua; además, debe contribuir a que las personas más vulnerables, organizadas en comunidades competentes, cuenten con el acceso necesario para asegurarse ellas mismas su propio derecho humano al agua y, con ello, a la vida y la protección de sus culturas. El nuevo sistema también debe ser un instrumento útil para reorganizar las formas y procedimientos de cooperación entre los actores del agua. Debe permitirles obtener, compartir y procesar la información de modo que, en el corto plazo, disminuya la competencia y la fragmentación, haga crecer la

mutua confianza y mejore la cantidad y calidad de los datos. El uso continuo del sistema también debe motivar nuevas prácticas, valores, intereses y hábitos. En el mejor de los casos, y guiados por una nueva noción de bien común, los actores asumirían responsabilidades sociales superiores y se fortalecerían las virtudes de ayuda y cuidado mutuo. Una ética económica más avanzada y exigente favorecería la creación de normas morales y jurídicas que eximen la información sobre el agua de las leyes de la acumulación y competencia real capitalistas. En tal caso, algunos actores del sector privado (por ejemplo, Coca-Cola) tal vez relajarían el control rígido que tienen sobre una gran parte de la producción y uso de información relevante.

Este libro describe el primer esfuerzo de sus autoras y autores por avanzar en la producción de estos bienes públicos. El reto enfrentado ha sido enorme, en tanto se trata de construir en esta primera fase del proyecto una plataforma colaborativa de intercambio y acumulación de información sobre el agua que mejore el acceso a los datos sobre su cantidad y calidad, con el propósito último de elevar el grado de exigibilidad del derecho humano al agua y su saneamiento, y el de sus derechos asociados, y, por supuesto, promover y permitir una gestión justa y sustentable de este bien indispensable. Este gran esfuerzo, como todos los que se desprenden del Pronace Agua, está guiado por un pensamiento utópico, por lo que al atender la terrible realidad social, económica y política que vivimos –marcada por la confusión, el escepticismo y la guerra– habrá quien piense que es una tarea demasiado difícil. Es cierto que su horizonte de sentido es lejano, pero tiene una clara e importante función: le brinda tensión vectorial a la conciencia y al esfuerzo colectivo, es decir, orientación, sentido y una potente motivación que hará durar este esfuerzo al menos una generación. También sirve, y esto es estratégico para quienes investigamos y actuamos en el seno íntimo de esa realidad terrible, para definir los obstáculos a enfrentar.

Los contenidos de este libro son descritos con toda precisión y claridad en la introducción. No creo necesario repetirlos aquí, por lo que

aprovecharé la amable invitación que se me hizo a escribir en este espacio para situar al lector en el contexto que las autoras y autores han tenido que enfrentar para la construcción de su proyecto de investigación-incidencia. Aunque con variantes, comparten contexto y también los obstáculos que se desprenden de él, con los demás Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (Pronaii) del Pronace Agua, por lo que me expresaré en términos muy generales.

El primerísimo de los obstáculos enfrentados es la cultura de resistencia al cambio patente en muchos actores del agua, tanto del mercado como del Estado. El lector notará de inmediato una omisión en la oración precedente, pues no menciono a la sociedad civil. Prescindo de este sector porque es en el Estado y el mercado donde ahora se concentra el realineamiento de intereses y valores que ocurre ante nuestros ojos, tras el colapso del neoliberalismo.

II

Vale la pena dedicar unas líneas a explicar en qué consiste este realineamiento, para entender la naturaleza de los obstáculos que tenemos ante nosotros. En la nueva realidad mexicana se enfrentan dos modelos rivales de capitalismo. El primero propugna el retorno del Estado-nación como protector y proveedor de los bienes públicos y comunes; el segundo, la profundización del rol de la corporación privada en la construcción del bien común sobre la base del intercambio mercantil. Ambos modelos se oponen y buscan trascender el neoliberalismo. Todavía están en pañales y sus rasgos característicos se definirán cuando cuajen los cambios en la tecnología informática y la guerra mundial híbrida en curso tome su forma final.

El neoliberalismo es, en esencia, una cultura mercantil promovida y protegida por un Estado que ha sido capturado por el poder corporativo y desviado en sus funciones fundamentales. Esta forma de unir el poder económico y el político cambió radicalmente la relación capital-trabajo

en favor del primero, y aumentó la tasa de plusvalía. Adicionalmente, abrió nuevas áreas de oportunidad a la inversión privada, entre las que destacamos dos. La primera fue la provisión de los bienes públicos y comunes, antes en manos de los gobiernos; por ejemplo, los servicios de salud, el suministro y saneamiento del agua y la gestión de los residuos sólidos. La segunda fue el control de los costos de transacción de la acción pública, logrado por medio de la subcontratación de los servicios, la batería de certificaciones tipo ISO (Organización Internacional de Normalización, por sus siglas en inglés) y la generación y manejo de la información estratégica. Ambas fueron formas de inversión encaminadas a generar rentas extraordinarias para el capital y facilitadas por su sinergia con una oleada de innovaciones tecnológicas y organizacionales, resumidas en tres conceptos: tercera revolución tecnológica, era de la información y globalización. En conjunto, estos factores contribuyeron a contrarrestar la caída de las tasas de ganancia (que tocó fondo a inicios de los setenta) y dieron lugar a la fase de estabilidad que los economistas llaman la “Gran Moderación”.

Dos generaciones humanas nacieron y se criaron en esta cultura, re-frendaron esa propuesta ideológica con su modo de acumulación de capital, que generalizó la ilusión expectante de que todas y todos formamos parte activa del empresariado. Por eso muchos jóvenes aún ponen su esperanza en el lema fundamental del neoliberalismo: “cualquiera puede cocinar... una empresa”. El efecto social ha sido electrizante. Casi todos, a partir de un consenso manufacturado, rechazaron su identificación con el proletariado; aún entre los más pobres y marginados se exaltó el esfuerzo microempresarial informal, a sabiendas de que la inmensa mayoría de los intentos estaban destinados a fracasar o a satisfacer apenas una subsistencia miserable, pues así funciona la selección sicionatural capitalista.

A pesar de ello, la ilusión empresarial se extendió no únicamente en el medio urbano. Desde 1992, la contrarreforma salinista del artículo 27 constitucional dio lugar a que el ímpetu por la libre asociación económica

se extendiera a algunos ejidos y comunidades agrarias, sobre todo en la periferia inmediata de las ciudades; esto abrió la puerta al despojo neoliberal de muchos recursos naturales del país. Ante la ausencia de un Estado con funciones de arbitraje social –que resultó del descrédito de la idea de que este debe propugnar por una distribución más equitativa de los beneficios de la acumulación–, la competencia real entre los capitales –y entre los trabajadores– alcanzó niveles no imaginados hasta entonces. La consecuencia fue una concentración excesiva de la riqueza y el ingreso.

El Estado neoliberal jugó un papel fundamental en la creación y el mantenimiento de esta ilusión, así como en la manufactura del consenso. Su modelo comunicativo, basado en los valores del crecimiento, la competitividad y la eficiencia, fijó en el imaginario público el “derecho” al libre emprendimiento y lo incrustó, aunque oculto, en el resto de los derechos humanos. También fueron subsumidos los actores políticos periféricos aglutinados en la llamada sociedad civil, a los que se les asignó la función de vigilar y corregir las fallas institucionales en la provisión privada de los bienes públicos y comunes. Así, a inicios de los ochenta observamos que una gran cantidad de organizaciones que encabezaban los movimientos sociales abandonaron la ruta revolucionaria para cumplir con mayor o menor exactitud esta función. Estas organizaciones, asociadas con poderosas fuerzas globales, se establecieron a partir de los noventa como el rostro compasivo del neoliberalismo y desarrollaron el léxico de los derechos humanos y el desarrollo sostenible. Pero el efecto de sus luchas sobre el avance de la justicia social fue nimio, en tanto que el neoliberalismo también abrió otra fase de acumulación originaria y de devastación hídrica y ambiental, por ejemplo, con las concesiones mineras.

El neoliberalismo se sostuvo firme, aunque no sin sobresaltos, por cuatro décadas. En la crisis financiera de 2008 sus principales contradicciones emergieron con mucha fuerza y comenzó su rápida decadencia. Ahora su caída amenaza al mundo con la destrucción general. El segundo modelo en formación mencionado busca con urgencia la forma de reanimar el mercado salvaje basado en la expectativa de la próxima cuarta

revolución tecnológica (inteligencia artificial, internet de las cosas, etc.). Se distingue del neoliberalismo en que las corporaciones se consolidan como proveedoras únicas y exclusivas de los bienes privados y públicos. Prometen capitalizar todos los bienes y servicios relevantes y construir la economía verde y circular. Muchas reuniones internacionales han buscado esta refundación. Su fracaso es inminente, pues será muy difícil que la humanidad acepte a las corporaciones capitalistas como líderes del futuro.

III

Abordemos ahora los principales rasgos del contramovimiento social que le dio forma a la Cuarta Transformación de México, el cual tiende a ser visto como una lucha por definir, que busca dar sentido e institucionalizar la democracia. El país parece un enorme campo político en que los nacionalistas populistas se enfrentan a los globalistas demócratas, el pueblo a la oligarquía, los liberales a los conservadores, etc. La lucha política es por supuesto importante, pero refleja otro aspecto incluso más profundo: la lucha entre la firme intención de que se revierta la captura del Estado, a través de separar de raíz el poder económico del poder político (o, mejor dicho, el poder del Estado del poder del mercado) y la resistencia a que esto ocurra. Hay en esta lucha claros ecos de las guerras decimonónicas entre liberales y conservadores en torno a la separación del Estado y la Iglesia. Pero la separación que condujo Andrés Manuel López Obrador (AMLO) no es una vuelta al pasado (lo que es de suyo imposible), sino una acción oportuna, profunda y sutil. Si esto no se comprende, las controversias políticas, intelectuales y mediáticas parecen animadas por simples egos personales, estupidez o locura; o nos pueden conducir al contrasentido de afirmar que la democracia consiste en mantener el balance de poderes entre las fuerzas políticas, cuando algunas de ellas, dominantes hasta la subida al poder de AMLO, siguen estando al servicio de la captura del Estado por el poder económico.

Por todo lo anterior debemos ser enfáticos: hasta ahora en México el poder del Estado (y de la sociedad civil) se ha encontrado, de un modo u otro, al servicio del poder del mercado. El neoliberalismo logró este resultado con su potente ideología, sus cuasi infinitos recursos financieros y el uso de medios, en general corruptos, que le permitieron también transformar las constituciones e instituciones, y controlar total o parcialmente los órganos descentralizados y autónomos del Estado, en particular los generadores de información y conocimiento útil, como el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (Inai), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Para intentar revertir esta situación, el expresidente López Obrador tomó, entre otras, tres clases de medidas. Las primeras se dirigieron a que el Estado recuperara sus funciones económicas canónicas; entre las que se incluyen aumentar la recaudación, invertir en obra pública y proveer sin intermediarios los ingresos y bienes públicos que requieren los grupos más vulnerables. El segundo tipo de medidas apartó a la sociedad civil del Estado, de modo que ahora debe buscar su justificación y medios existenciales sin recursos públicos. Ambos tipos de medidas tienen muestras importantes en la nueva política fiscal, en la política energética y en los programas de atención a los adultos mayores, a jóvenes estudiantes y a la producción rural (por ejemplo, los programas Pensión para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores, Beca para el Bienestar Benito Juárez, Sembrando Vida y Fertilizantes para el Bienestar). La tercera clase de medidas, de interés inmediato para los objetivos de este libro, se dirigieron a recuperar la robustez funcional del Estado en cuanto a la generación y manejo de conocimiento útil. Incluye dos acciones: por un lado, el gobierno aumentó su influencia sobre aquellos organismos descentralizados que requiere a su servicio directo para elaborar las políticas públicas (el IMTA o el CIDE, entre otros); por otro, ha creado las condiciones para mantener distancia con quienes, por motivos circunstanciales o funcionales, conviene apartar del control sobre la agenda científica nacional,

como son las universidades públicas autónomas. Ambas medidas tomaron forma jurídica en la Ley General en materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (LGHCTI), aprobada por el Congreso en 2023. Esta ley tiene como objetivo principal generar un bien público pleno con la parte más significativa del conocimiento que produce el país. Con este propósito, legisla la política de Estado en la materia y la aparta del ámbito privado. La ley deja en plena libertad a las fuerzas privadas o público-autónomas para elaborar sus agendas científicas y tecnológicas, y también las dota de los recursos que les permitan desarrollarse en sus propios términos (como ocurre con el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI)). Pero les retira los instrumentos extraordinarios que les permitían tener influencia y control sobre la política de humanidades, ciencias, tecnologías e innovación del Estado y que acumularon en el proceso de su captura durante el neoliberalismo. Por supuesto, distanciar las esferas pública y privada en materia de producción y uso del conocimiento requirió una cirugía mayor que fue dolorosa para muchos sectores académicos, intelectuales y de la clase política, por lo que arreciaron las protestas. La Suprema Corte de Justicia, última línea de defensa del neoliberalismo en nuestro país, ahora escudriña la ley con el propósito de declarar su inconstitucionalidad.

En los seis años de la administración federal del presidente López Obrador, los adversarios del régimen intentaron reunir de nuevo lo que había sido separado. Con ayuda extranjera, procuraron desestabilizar la economía. Pero una firme disciplina fiscal y un gasto público responsable mantuvieron la estabilidad. Además, la nueva y dramática geopolítica internacional ha puesto al alcance la oportunidad del crecimiento económico acelerado, esto si dicha geopolítica no destruye la civilización.

IV

El presidente López Obrador practicó la separación del Estado y el mercado de manera muy pragmática y sin obsesionarse con la ideología. Cuidó

con celo extremo no invadir áreas de competencia que le son ajenas. En la suya, el Poder Ejecutivo Federal, estableció una clara jerarquía de prioridades y considerado el ritmo de cambio que nuestra sociedad puede aguantar. Persisten, por lo tanto, grandes áreas de la función pública en que la separación del Estado y el mercado ha avanzado muy poco o nada.

El agua es uno de los bienes más importantes, por eso durante el neoliberalismo los poderes económicos pusieron gran interés en la captura de sus fuentes y medios de provisión. Como resultado, grandes empresas mineras, industriales, agroindustriales y desarrolladoras tomaron el control de gigantescas masas de agua. Todavía no se ha revertido su avance. Permanecen en su sitio los más poderosos usuarios del agua del neoliberalismo. Siguen organizados en una hidrocracia amparada por la autoridad del agua. De hecho, el poder relativo de esta hidrocracia pudo incluso haber aumentado durante los primeros años de la Cuarta Transformación. A pesar del esfuerzo de funcionarios honestos, la autoridad del agua mantiene o sigue otorgando grandes concesiones. Piénsese en Coca-Cola en todo el territorio nacional, en Lala en La Laguna, en las transnacionales automotrices en el semidesierto, en las empresas hoteleras en las playas y costas y en las empresas mineras, que no son reguladas por la Ley de Aguas Nacionales. No se ha combatido el control del crimen organizado sobre el agua y este parece haber aumentado. La inversión pública sigue favoreciendo, sin plena justificación, la gran obra hidráulica y el método ingenieril; mientras, el gobierno sí ha aumentado su distancia con la sociedad civil. Se han hecho más rígidos y burocráticos los controles del Estado y se han debilitado aún más los espacios de participación efectiva o simulada que construyeron organizaciones de la sociedad civil (osc) y grupos académicos desde la cara amable del neoliberalismo.

Las organizaciones de base comunitaria (obc) son elementos constituyentes del pueblo; sin embargo, solo algunas, sobre todo campesinas e indígenas, han tenido la atención directa del expresidente. La mayoría enfrenta grandes obstáculos para participar. Las más avanzadas

se mantuvieron contrahegemónicas en todo el periodo neoliberal. La privatización del agua, sus fuentes o su provisión encontraron obstáculos formidables en la estructura agraria y en el arraigo de una cultura de autogestión local. Muchas comunidades y municipios resistieron con heroicidad el impacto institucional y cultural del neoliberalismo; pudieron mantener el control sobre las fuentes e infraestructuras y las orientaron a la subsistencia y no a la ganancia. De ello surgió una estructura de gestión del agua heterogénea y combinada. Hoy día, las empresas que controlan grandes cantidades de agua deben convivir con gobiernos municipales obligados a atender las necesidades de una creciente población y con comunidades cuyos derechos consuetudinarios apenas ejercitan su influencia.

La confusión impera por la falta de política hídrica. Y porque tras bambalinas se siguen sosteniendo los privilegios de los ricos, a contrapelo del lema central de la recién finalizada administración: “Por el bien de todos, primero los pobres”. Gravísimos problemas y conflictos persisten a lo largo y ancho del territorio. Ríos y lagos cada día están más contaminados, los acuíferos siguen colapsándose, la creciente compactación de los suelos disminuye la infiltración, la sequía y la inundación arrecian con el cambio climático, las tuberías y drenajes envejecen y el agua se fuga, etc. Los problemas aún avanzan más rápido que sus soluciones. En algunos casos, se promovieron proyectos emergentes como “Agua saludable para la Laguna”, pero la solución que brindó la autoridad del agua no logró atender a las causas. En otros casos fue más a fondo, por ejemplo, se negaron nuevos permisos a algunas inversiones extranjeras de uso intensivo de agua en zonas semidesérticas, dirigiéndolas al trópico húmedo. Pero estos intentos, aunque importantes, no constituyeron una política de Estado clara y robusta, ni sirvieron para orientar la acción social organizada. La confusión ha invadido al Poder Legislativo, que lleva ocho años en desacato por no saber cómo estatuir el derecho humano al agua. No es por carencia de recursos o de ideas: hace casi dos años el Pronace Agua sirvió para dar una vida a un

dictamen que logró integrar las cuatro propuestas de Ley General elaboradas hasta ese momento, entre ellas la ciudadana. Pero las comisiones de la cámara no supieron qué hacer con este producto.

Entretanto, en los estados de Tlaxcala, Puebla y Querétaro los legisladores han propuesto leyes de corte neoliberal que persisten en constreñir este derecho a su forma mínima, para no dañar los intereses de los privilegiados, aunque se enfrentan a grandes resistencias sociales amparadas por el sistema jurídico internacional, que solo justifica esta restricción en casos de emergencia (como una guerra). Y en Puebla y Tlaxcala, y en todo el resto del país, los gobernantes, legisladores y jueces, tanto progresistas como reaccionarios, deberán enfrentarse también a la terrible realidad descrita por el primer informe del Conahcyt sobre la situación sanitaria-ambiental de la alta cuenca del río Atoyac-Zahuapan, elaborado a partir de los datos generados por seis Pronaii. Con este informe, por primera vez en México, la máxima autoridad científica del país les obliga a reconocer la estrecha relación entre la contaminación industrial y agroindustrial de los cuerpos de agua y las gravísimas enfermedades crónico-degenerativas que padecen las mexicanas y mexicanos por vivir en las Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental del territorio nacional. En esto ya no hay lugar para el titubeo ni la simulación, pues no podrá dar marcha atrás.

El lector debe evaluar los méritos y logros de este libro recordando dos cosas. Primero, que describe cómo ha sido el intento por construir una plataforma participativa de intercambio y acumulación de información que mejore el acceso a los datos y la cantidad y calidad de los mismos, elevando el grado de exigibilidad del derecho humano al agua y su saneamiento, y promoviendo una gestión justa y sustentable. Segundo, que las autoras y autores de este libro han navegado durante cuatro años en un océano político muy tormentoso. Se han enfrentado con una sociopolítica del agua aún conducida por una fracción del Estado capturada por la hidrocracia, y también con los inevitables obstáculos y conflictos que han surgido por la separación necesaria del Estado y el mercado, y también

con la confusión que crea una política pública indecisa y contradictoria. Aun así, este libro extraordinario da cuenta de muchos e importantes avances, entre ellos un excelente diagnóstico de los principales actores del agua como generadores y usuarios de información. Analiza con mucho cuidado sus relaciones comunicativas, el medio institucional e informático en que operan y se desarrollan, y profundiza en el debate conceptual y práctico sobre el significado de la democratización del uso de los datos hídricos bajo los nuevos criterios de funcionamiento del capitalismo mexicano. Más aún, desde la elaboración del manuscrito de este libro, el equipo de investigación e incidencia del proyecto ha avanzado muchísimo en la construcción del sistema de información unificada del agua, y muy pronto este bien público estará al servicio de todo el pueblo mexicano. Como todos los productos de investigación-incidencia del Pronace Agua, a las autoras y autores de este libro los ha animado un compromiso con un horizonte de sentido que se extiende una o dos décadas en el futuro.

José Raúl García Barrios

REFERENCIAS

- García Barrios, J. R., Rosas-Landa, O. y López, M. (2022). Introducción. En J. R. García Barrios y S. Mozka Estrada. *Los problemas del agua en México. ¿Cómo abordarlos?* Conahcyt/Fondo de Cultura Económica.
- Schumpeter J. (2014). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Sublime Books.

Introducción

María Luisa Torregrosa
Jaime Suaste Aguirre
Karina Kloster

ANTECEDENTES

El libro que presentamos tiene como marco los resultados del primer año de trabajo del proyecto Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México (SIUCAM). Este proyecto surge de una iniciativa del grupo coordinador del Programa Nacional Estratégico (Pronace) Agua del Conahcyt, que, preocupado por la situación hídrica en el país y los múltiples problemas que enfrenta, propuso la realización de un proyecto de investigación que contribuyera a la construcción de una plataforma integrada e interactiva del agua.

Los coordinadores actuales del proyecto fuimos invitados a sumarnos en diferentes momentos de su desarrollo. La incorporación de cada uno de nosotros contribuyó a darle la integración y conformación que actualmente tiene, siempre en un diálogo permanente y constructivo con los creadores de la propuesta inicial y en el marco de los Ecosistemas Nacionales Informáticos (ENI) del Conahcyt.

Un aspecto central en la construcción del sistema en este primer año diagnóstico fue identificar y entender cómo se generaban los datos que nutrían al conjunto de plataformas de información sobre el agua en México —cualquiera que fuera su naturaleza— y cuáles eran

las fortalezas y debilidades de estos registros. En el camino descubrimos, con la ayuda de un equipo muy robusto de investigadores, que el problema de la generación de datos e información no solo se refería a problemas de medición, criterios e instrumentos de registro, sino también a una creciente complejidad y diversificación de las instancias de registro, no únicamente institucionales (cuya responsabilidad está establecida en una compleja legislación y normatividad en correspondencia), sino también en la emergencia de instancias no gubernamentales y privadas, de carácter nacional e internacional.

La falta de datos, de coordinación y de transparencia en su construcción promueve la falta de asertividad y legitimidad de la toma de decisiones de los actores políticos; incide negativamente en las políticas públicas e impacta en las estrategias trazadas, lo que finalmente afecta la vida cotidiana de la ciudadanía y la posibilidad de un uso sustentable del ambiente.

El acceso a información confiable y de calidad en el tema del agua es una condición indispensable para establecer diagnósticos certeros de las distintas cuencas hidrológicas que permitan formular políticas, establecer estrategias orientadas hacia un uso racional para la satisfacción de las necesidades de la población y la preservación de los ecosistemas, fomentar la sustentabilidad de las actividades económicas nacionales y favorecer la construcción de una ciudadanía informada con herramientas para contribuir a la preservación del agua para las futuras generaciones.

POR QUÉ CONSTRUIR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

La información, en general, ayuda a tener un mejor conocimiento sobre los contextos y las realidades humanas y naturales. Los datos sobre el agua ayudan a fortalecer los sistemas de información y a tener un mejor conocimiento sobre los factores que intervienen (en múltiples

dimensiones) en el acceso y la disponibilidad del recurso. Contar con una mayor cantidad de información confiable y veraz contribuye a la promoción, entre otras cosas, de: *a)* procesos de participación social de mejor calidad; *b)* la toma de decisiones para el manejo, disponibilidad, conocimiento y gestión de recursos tecnológicos o financieros; *c)* el conocimiento para el cuidado y la preservación del ambiente; *d)* la cohesión social, a través de la dupla información-organización social, sobre todo en grupos específicos como localidades rurales, barrios o colonias, y grupos de población como mujeres, discapacitados, infancias, personas de la tercera edad, jóvenes, comités ciudadanos, etcétera; *e)* el conocimiento sobre la situación del agua en relación con derechos humanos (derecho humano al agua, sobre todo) y derecho consuetudinario; *f)* el conocimiento de las condiciones de calidad del agua para la toma de decisiones que mejoren la salud y el saneamiento en las comunidades en general; *g)* la planeación y ejecución de proyectos de desarrollo.

Por otra parte, un instrumento que integre la información sobre el agua en México responderá por su propia naturaleza a varias de las obligaciones de las dependencias e instituciones del Estado designadas en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, entre las que destacan: constituir y mantener actualizados sus sistemas de archivo y gestión documental conforme a la normatividad aplicable; promover la generación, documentación y publicación de la información en formatos abiertos y accesibles; fomentar el uso de tecnologías de la información para garantizar la transparencia, la accesibilidad a los datos y el derecho de acceso a la información; difundir proactivamente información de interés público, y promover la digitalización de la información en su posesión y la utilización de las tecnologías de información y comunicación.

Tener acceso a información fortalece los procesos democráticos y respalda la decisión informada de los gobiernos, a la vez que favorece que los ciudadanos se conviertan en un contrapeso consciente de las decisiones arbitrarias del poder público, pues pueden observar

críticamente la función pública, denunciar actos arbitrarios, inhibir acciones ilícitas y controlar el poder público. Más aún, la construcción de datos e información viabiliza la reelaboración constante de conocimiento y saberes, lo que posibilita la toma de conciencia para la operación de relaciones más complejas entre las personas y de estas con el ambiente. La capacidad, no solo de acceso a la información sino de construcción de determinados indicadores, permitirá a las instituciones y organizaciones de todos los niveles, a la sociedad civil organizada y a la ciudadanía en general, construir no únicamente conocimiento de múltiples situaciones, sino la capacidad de transformar la realidad.

Las primeras ideas para la conformación de este proyecto se orientaron a construir una herramienta que vinculara a las comunidades, instituciones, universidades, empresas y autoridades y permitiera el análisis de las diversas problemáticas del agua desde diferentes visiones, a partir de la posibilidad de comparar la información por sector y, con ello, brindar a los usuarios elementos para establecer diagnósticos y tomar decisiones. También, desde un inicio se buscó crear un sistema general de información que incluyera a todos estos actores y sectores para incorporar la información de la manera más organizada posible y ponerla al alcance de los usuarios a través de una plataforma. El reto era ofrecer información en distintas escalas de análisis y niveles de gestión, y que los datos provinieran de diferentes fuentes, comparables entre sí, que respondieran a las necesidades locales y abordaran de manera pertinente las temáticas de interés presentes en cada zona analizada.

Se piensa que el hecho de contar con un instrumento de consulta libre sobre el agua, en el que además se pongan en relación diferentes fuentes que permitan comprender la diversidad de perspectivas sobre un mismo tema, propiciará que se comiencen a cerrar las brechas entre la información (la constante falta de información, cuando esta es reservada, no organizada o restringida, en su caso) y las necesidades

de la sociedad civil mexicana. Entre otras cosas, el hecho de que la información sea claramente presentada, de forma abierta, redundante sobre el respeto fundamental a la información; en este caso, acerca de la situación, acceso, distribución y otros aspectos relacionados con el agua. Uno de los pilares de la llamada “justicia hídrica” parte del presupuesto de que la información es sustancial para detonar procesos sociales que resultan en definiciones de acceso y distribución del agua, y en conocer a los diversos usuarios y los gastos que están marcados en los registros gubernamentales; sobre todo, la información relacionada con las concesiones o derechos de agua.

Con esta idea, se busca romper con una dinámica en que las organizaciones civiles, las instituciones académicas, los pueblos originarios y el sector empresarial se ven alejados entre sí y de la autoridad gubernamental (en sus tres niveles), ya sea por el tipo de datos publicados, la oportunidad con la que son ofrecidos, la credibilidad de la que goza la información o los objetivos que persigue la publicación de dicha información. Este planteamiento sugiere a su vez un problema: la actualización de la información. Los sistemas gubernamentales tienen procesos regulares de ajuste de datos; la academia, por su parte, hace a veces esfuerzos para poner al día sus publicaciones, mientras que las organizaciones de la sociedad civil suelen hacer estos ejercicios como parte de sus informes finales de proyecto, muchos de los cuales no están disponibles para consulta pública. A esto se suma que las empresas muestran una tendencia a no compartir la información que poseen.

Se hace necesario, entonces, un trabajo de convocatoria para la organización de la información y la homogeneización de formatos, así como la sincronización de actualizaciones para ofrecer una plataforma que sea confiable para la ciudadanía. En este sentido, se plantea la construcción de un sistema de información que alimente y mantenga viva una plataforma digital para la consulta abierta de datos sobre el agua, cualquiera que sea su origen o naturaleza.

QUÉ SUPONE UN SISTEMA DE ESTA NATURALEZA

Inicialmente nos propusimos construir, poner en funcionamiento y consolidar un sistema abierto, accesible y unificado de información sobre el agua en las cuencas hidrológicas de México, y se decidió como punto de partida la realización de un diagnóstico para identificar los datos e información que podrían ser parte de esta plataforma.

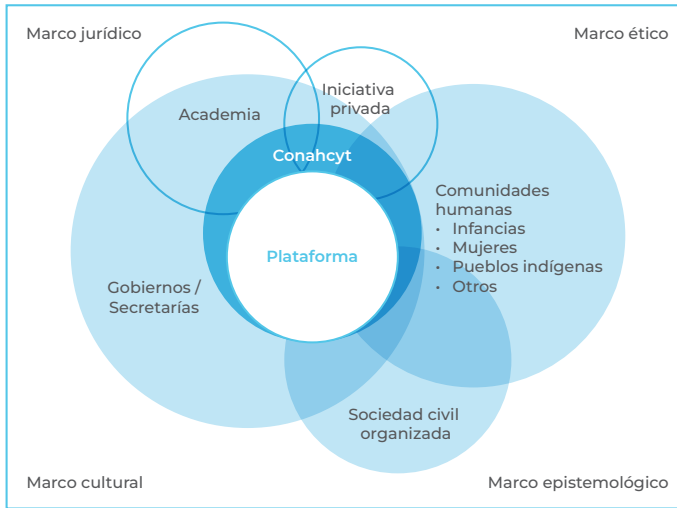
Poco a poco, hemos ido construyendo el conocimiento necesario para ajustar este propósito con la identificación de un conjunto de actores, instituciones, organismos y organizaciones que generan datos e información sobre el agua, así como de los mecanismos necesarios para que los datos e información que generan se pongan a disposición y se posibilite su actualización permanente. Con este sistema se crea, organiza y se da mantenimiento en el tiempo a una plataforma pública, abierta e interactiva que contenga los datos e información disponibles sobre el agua y que, en caso de no estar incorporados en la plataforma, pueda dirigir al usuario al vínculo correspondiente.

En este sentido, actualmente consideramos la configuración de un sistema que alimenta una plataforma de información sobre agua y cuencas hidrológicas en México, asumiendo como sistema todos los componentes (instituciones/organizaciones sociales/sociedad en general) que nutren con datos e información y mantienen viva la plataforma.

El sistema está compuesto por diversos actores: la academia, la iniciativa privada, la sociedad civil organizada y las comunidades humanas en general, así como por gobiernos y secretarías de Estado de todos los niveles que generan datos e información, y que de una manera u otra los utilizan para generar conocimiento y saberes.

Estos componentes se inscriben dentro de marcos epistémicos, jurídicos, culturales y éticos que se deben tener en cuenta a la hora de construir y facilitar la apropiación tecnológica de esta plataforma de información sobre agua y cuencas hidrológicas en México.

Figura 1. Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México (SIUCAM)



Fuente: elaboración propia.

La plataforma contará con los siguientes criterios:

1. *Accesible a datos e información.* Proveerá los datos y la información existente y disponible, consultable por tema/escala geográfica. Para ello, se comenzaron a identificar y diferenciar a los generadores de datos: los actores que están involucrados en el proceso de construcción de un hecho empírico (dato/establecido), realizado a partir de una metodología específica y con instrumentos adecuados; los generadores de información (aquellos que producen conocimiento y saberes a partir de la manipulación de datos); los que publican, replican y hacen accesible los conocimientos y saberes obtenidos al resto de la sociedad.
2. *Abierta/pública.* Se propone una plataforma digital en donde la información esté a disposición de toda la población y sea de fácil acceso.

3. *Consultable a través de internet y descargable.*
4. *Construcción multiactor/sistema colaborativo.* Será construida, alimentada y sostenida en el tiempo por diferentes sectores y actores.

CÓMO AVANZAR HACIA ESTE DESAFÍO DE MANERA EXITOSA

El desafío que enfrentamos en el primer año correspondía a cómo realizar este diagnóstico. Nos preocupaba sesgar los registros desde el arranque haciendo supuestos sobre los generadores de información, considerando que estaban ya identificados. Por el contrario, pretendíamos asumir que la diversificación de los generadores era un hecho, ya que la experiencia en nuestras propias investigaciones nos permitía sustentar esta hipótesis.

Este reconocimiento de todos los generadores de información sobre el agua en México se realizó a partir del agrupamiento de organismos e instituciones en diferentes sectores. Fue así como los distintos investigadores asociados iniciaron la búsqueda de generadores de información dentro del sector gubernamental (los tres niveles y los tres poderes) en la Comisión Nacional del Agua (Conagua), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), el IMTA, entre otros; en el sector académico; en las organizaciones de la sociedad civil, pueblos y comunidades, así como en las organizaciones internacionales generadoras cuya información es retomada por instituciones gubernamentales, académicas y privadas, entre otras. Se incluyeron, además, dependencias que tienen una relación indirecta con el tema del agua, como el sector salud, que abarca enfermedades relacionadas con el agua: la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sagarpa) (producción de alimentos y su uso del agua), la Secretaría de Energía, la Secretaría de Gobernación (protección civil y datos de desastres naturales) y la Comisión Federal de Electricidad

(CFE), entre otros. Asimismo, se buscó información en los organismos operadores y los módulos y unidades de riego. La iniciativa privada también contó con un especialista para indagar sobre la generación y uso de datos (tabla 1).

La actividad realizada en estos sectores consideró:

Tabla 1. Integrantes del proyecto y áreas de trabajo abordadas

 	
COORDINACIÓN DEL PROYECTO María Luisa Torregrosa Jaime Suaste Aguirre Karina Kloster	
EQUIPO DE INVESTIGACIÓN Y LÍNEAS DE TRABAJO	
Antonio Rodríguez Sánchez	Mapa de actores y relaciones de colaboración
Erick Aguilar Obregón	Comisión Nacional del Agua
Eduardo Martínez Romero	Secretarías de Estado
Jordi Vera Cartas	REPPA / Inegi
Maylí Sepúlveda Toledo	Acceso a la Información y Transparencia
Michelle Arroyo Fonseca	IMTA / CFE / Semarnat
Mónica Olvera Molina	Academia y organizaciones de la sociedad civil
Berenice Álvarez Becerril	Iniciativa privada
Francisco Flores Félix	Organismos operadores
Mario Almada Navarro	Distritos y Unidades de riego
Joshua Greene	Zona piloto (cuenca río Santiago)
Gilberto Magaña Hernández	Zona piloto (estrategia de comunicación)
Nabil Pheres Kuri	Planteamiento técnico de la plataforma
Claudia Romero Herrera	Apoyo técnico
Susana Sandoval Ocaranza	Apoyo administrativo

Fuente: elaboración propia.

- Identificar, a partir de los sitios web de los diferentes sectores, los datos sobre agua que ponían a disposición del público.
- Recuperar, analizar y sistematizar las bases de datos de los organismos seleccionados.
- Describir qué tipo de bases de datos tienen disponibles cada uno de esos actores.

- d. Revisar los formatos y las escalas en los que se encuentran.
- e. Identificar temporalidades de la información, periodicidad de la actualización y, en caso de ser identificable, la metodología con la que se construyeron las bases de datos.
- f. Observar diferencias o confluencias en datos utilizados.
- g. Delimitar los temas faltantes o débiles.

Con esta información, se realizó una base de datos organizados en dos grupos. Por un lado, la información de las instituciones generadoras de datos e información y las publicadoras. Por otro, el tipo de información disponible a través de una evaluación del contenido y el nivel de accesibilidad y transparencia con que está publicada la información.¹

Una vez agotado el recurso de los sitios web, se buscó realizar entrevistas con el fin de indagar más a fondo la metodología en la construcción de los datos, la información que genera, la información que publica y la que falta. Cada uno de los investigadores abocados a los distintos sectores realizó las entrevistas que consideró pertinentes con el fin de construir conocimiento sobre esos elementos.

Simultáneamente a este proceso, se solicitó a la biblioteca de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso), sede México, la búsqueda de publicaciones e información sobre sistemas de información del agua y los diagnósticos relacionados con el tema en los sistemas de búsqueda de información a los que esta institución accede. Se le solicitó a Claudia Romero, apoyo técnico del equipo coordinador, realizar una sistematización e informe de la bibliografía localizada con el fin de delimitar las características de estos sistemas, las metodologías identificadas, los obstáculos y logros de las mismas, así como los ejes temáticos y conceptuales que contenían.

¹ Esta base de datos puede consultarse en: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1X8IL5R0ntQoczmHP5UTYNyG9QUeG6-TU9U8a45Gg0/edit?usp=sharing>

El segundo paso consistió en la construcción de un “mapa de actores”,² sus interacciones formales y fácticas, así como la estrategia de comunicación política y el posicionamiento del Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México, con la intención de contar con información que nos permitiera elaborar un escenario de los obstáculos y oportunidades de la plataforma, y de las posibilidades y complicaciones que tendría la firma de convenios con los diferentes actores que nos llevaran a una plataforma autoproducida y sustentable.

Esta actividad implicó los siguientes pasos:

- a. Detectar los entes gubernamentales, empresariales, sociales y académicos –entre otros– que influyen en la toma de decisiones en torno al agua.
- b. Identificar los datos que construyen los diferentes actores.
- c. Definir la interacción formal e informal (correlaciones y sensibilidades) entre los actores detectados, definidos y circunscritos al proyecto.
- d. Diseñar y ejecutar la estrategia de comunicación y posicionamiento del Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México.

Con esta información se estableció una base de datos de actores que generan datos/información y la publican.³

El tercer paso consistió en la realización de una experiencia piloto en tres municipios de la cuenca alta del río Santiago, a cargo del doctor Joshua Green. El objetivo de este piloto consistió en identificar los diferentes tipos

² El Investigador responsable de la construcción del mapa de actores fue Antonio Rodríguez Sánchez de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Esta red se elaboró con la participación de nueve investigadores responsables de diversas entidades federativas (tabla 2)

³ La base a partir de la cual se analizaron los actores puede consultarse en: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Ksm6wrW0tb766p3ZBIOQleUa68Ubk7Sd/edit#gid=1174156337>

de información generada por distintas entidades en una localización reducida, desde las organizaciones de la sociedad civil y las comunidades hasta los organismos de gobierno municipal, estatal y federal.

Tabla 2. Mapa de actores y comunicación del proyecto

Detectar los entes gubernamentales, empresariales, sociales y académicos que influyen en la toma de decisiones en torno al agua	Dr. Antonio Rodríguez Sánchez Coordinador
Definir la hipótesis, sus variables, dependientes e independientes, que allanen el acuerdo entre los actores	Dra. Citlalli Aidé Becerril Tinoco Investigadora por México, CentroGeo
Definir los datos que construyen a los diferentes actores. Los entes serán convertidos en sujetos de acción	Dr. Ignacio González Gutiérrez UAT
Definir la interacción formal e informal (correlaciones y sensibilidades) entre los actores detectados, definidos y circunscriptos al proyecto	Dra. Bey Jamelyd López Torres UACS, UAZ
Identificar a los actores que crearán sinergia dentro del proyecto	Mtra. Karla Olvera Rodríguez UAQ
Generar la hipótesis de acuerdos entre los actores, que originen las gestiones para suscribir los convenios que hagan viable el Sistema	Dra. Mariana Betzabeth Pelayo Pérez UAN
Diseñar y ejecutar la estrategia de comunicación y posicionamiento del Sistema	Dra. Iliana Ruvalcaba Gaona UAP, UAZ
	Mtra. Velia Sánchez Vázquez UAER, Jiquilpan, UNAM
	Dra. Adriana Sandoval Moreno UAER, Jiquilpan, UNAM
	Dra. Miriam Solís Lizama Academia de Ciencias Sociales y Desarrollo Humano, ACANTIS, Yucatán

Fuente: elaboración propia.

En esta zona piloto se pudo observar el flujo de los datos y la información obtenidos de instituciones de los tres niveles de gobierno,

organismos no gubernamentales, academia y otros grupos sociales en un territorio específico, así como el comportamiento de dichos datos.

Gracias a esta experiencia, se pudo conformar una bitácora para clasificar la información cuantitativa y cualitativa en términos de confluencia, diferencia, simetrías y asimetrías, datos faltantes, contradicciones e informaciones paralelas, identificando las dimensiones de interpretación de datos. La información pudo ser clasificada en la plataforma en dos niveles: bases de datos (contiene los datos e información que se visualiza a través de diferentes modalidades en la plataforma) y biblioteca (conjunto de archivos PDF que se suben a la plataforma y contienen información de todo tipo, que puede ser consultable y descargable).

Por otro lado, tener un territorio definido ayudó a puntualizar ciertas características del público potencial de la plataforma, además de comenzar a detectar necesidades y expectativas en torno a esta y definir, de manera preliminar, los perfiles de sus usuarios, así como los grados de especialización y los criterios de acceso que tiene la población a la tecnología informática, datos que se obtendrán mediante el trabajo de campo y la recolección de información estadística en la siguiente etapa del proyecto.

Con esta información se comenzó la última fase, consistente en la construcción de un prototipo de la plataforma piloto, cuyo responsable es Nabil Pheres, a partir del cual se comenzaron a delinear los distintos elementos que la conforman:

- a. Análisis cualitativo de las bases de información existentes en las distintas plataformas de información relacionada con el tema del agua, compatibilidad de formatos, tipos de archivos, gráficos, multimedia, escalas, etc., e identificación de bases de datos compartidas o utilizadas por diversas fuentes. Este análisis permitió dividir en dos tipos la información de la plataforma: bases de datos visualizables y biblioteca.

- b. Diseño de metodología de selección y clasificación de datos. Para ello, se realizó un taller con las y los investigadores y sus equipos, con quienes se trabajó la forma de clasificar la información y se creó un árbol de contenidos, a partir del cual se le otorgan metadatos a toda nueva información que se agregue, y se definió el algoritmo para la incorporación de nueva data, una vez que el sistema esté utilizable.
- c. Definición conceptual del sistema y criterios de accesibilidad, usabilidad, navegabilidad, interactividad y estructura del sitio web. Esto incluye la definición de enlaces externos a materiales de video, audio o textos, así como la creación de cuentas de usuarios y la posibilidad de que puedan mantener un historial de búsquedas, configuración de funciones y características de diseño.
- d. Construcción de la estructura de navegación. A partir de la generación del árbol de contenidos, se trabajó en la planeación para optimizar los procesos de búsqueda de información para los usuarios. También se procedió a revisar con los desarrolladores la funcionalidad de las cargas masivas de información.
- e. Cumplimiento de los requisitos de la ficha técnica del sistema de información. Se definieron criterios gráficos, formatos de despliegue de mapas (versiones de visualización de mapas de Google, de otros sistemas de información geográfica (SIG) o mapas cartográficos ya existentes).
- f. Definición, junto con personal técnico del Conahcyt, de las características del servidor en el cual se asentará la plataforma y se identificaron los requisitos técnicos que debe tener el sistema para que también funcione como un *bypass* entre los servidores en los que las diversas instituciones tienen su información. Se

revisa constantemente la existencia de las interfaces de programación de aplicaciones (Application Programming Interfaces [API]) en las organizaciones que se van sumando y se analiza si estas son de uso público o no.

- g. Establecimiento de los requisitos de prellenado, funcionales no solo para los investigadores del proyecto, sino además útiles para los usuarios que se sumen en etapas futuras (institución, nombre, año de publicación, vigencia, criterios de selección de información, instituciones que alimentarán la base de datos).
- h. Desarrollo del buscador interno de información (con capacidad de seleccionar información por orden alfabético, por coordenadas, por actividad económica, por grupo social, por estado, por cuenca, por municipio, por institución, por sector gubernamental, académico, organizaciones sociales y pueblos originarios). La herramienta debe tener la capacidad necesaria para bajar documentos y realizar cruces de datos cuando existan diversas fuentes sobre un mismo tema y punto geográfico.
- i. Creación de un directorio de las instituciones que están presentes en las diversas cuencas: los tres niveles de gobierno, el Poder Legislativo (comisiones estatales y federales), universidades, centros de investigación, organizaciones sociales, pueblos originarios y organizaciones internacionales con proyectos relacionados con el tema del agua, con posibilidad de ubicar a estas instancias por cuenca, por estado y por municipio.

OBJETIVO Y ESTRUCTURA EXPOSITIVA DEL LIBRO

Concluido el primer año y frente a la magnitud de los resultados, el equipo de trabajo decidió elaborar un libro que permitiera compartir lo

aprendido a lo largo de este periodo con un público más amplio. Así, se trabajó conjuntamente en una obra que ordenara y expusiera de manera más clara los principales resultados obtenidos por las y los investigadores. Otra decisión fue que los capítulos mantuvieran el orden de las tareas que se asignaron a cada equipo de investigación.

En el primer capítulo, la doctora Claudia Romero presenta un análisis de los puntos nodales para perfilar el ejercicio diagnóstico: agua, información y acción pública. A partir del papel que tiene el conocimiento sobre la crisis hídrica y su relevancia para la toma de decisiones vinculadas al agua, se exploran los paradigmas del conocimiento y de la gestión hídrica en la democracia contemporánea. Desde ahí, retoma distintos estudios e investigaciones sobre experiencias previas de sistemas y plataformas de información asociadas al agua en el ámbito global –desde su diseño, operación o evaluación– para proponer las cuatro dimensiones con las que se ha delineado el conjunto de los diagnósticos por sector: la generación, la interoperabilidad, el uso y el entorno político.

En el siguiente capítulo, la licenciada Maylí Sepúlveda y la doctora Romero, abordan de manera general el universo normativo que regula la generación, manejo y publicación de información sobre el agua. De manera general, aportan referencias respecto del manejo privado de información. Posteriormente, se desglosa el estudio detallado de Maylí Sepúlveda referente al manejo de información en el ámbito público, a través de dos vertientes de análisis: por un lado, la revisión de 166 leyes estatales y seis generales para identificar qué mandatos obligan a generar información sobre el agua y su saneamiento, directa o indirectamente; por el otro, la revisión de la información pública colocada en la Plataforma Nacional de Transparencia como parte de las obligaciones que tiene al respecto las instituciones que gestionan el agua en México.

El tercer capítulo, a cargo del doctor Erick Alejandro Rafael Aguilar Obregón, describe los datos, información y sistemas de información que posee la Comisión Nacional del Agua para la toma de decisiones, tanto internamente como hacia el público en general. También se muestran

los flujos y los procesos que se dan a partir de los datos y la información recabada, con el fin de entender algunos de los muchos procesos llevados a cabo dentro de dicha institución.

El cuarto capítulo, realizado por el maestro Jordi Vera Cartas, tiene como objetivo específico identificar, describir y caracterizar los procesos de generación y difusión de la información sobre el agua y las cuencas hidrológicas de México por dos entidades gubernamentales de orden federal: la gerencia del Registro Público de Derechos del Agua (REPDa), de la Conagua, y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). Como parte de este flujo de datos, se investiga qué tipo de información se genera y cuál es el objetivo del acopio; cómo se integra y procesa; cuál es el público objetivo a quien va dirigida y qué canales existen para su difusión.

El quinto capítulo muestra cómo la Semarnat, el IMTA y la CFE también juegan un papel importante en la generación y publicación de datos e información oficial sobre el agua. Su autora, la doctora Michelle Arroyo Fonseca, realiza un diagnóstico al respecto, así como sobre el uso y las necesidades de datos e información de estas tres instituciones.

El papel del resto de las secretarías del gobierno federal como generadoras y usuarias de datos sobre información del agua fue investigado por la maestra Estrella Cruz y el doctor Eduardo Martínez Romero y se explica en el sexto capítulo.

El séptimo capítulo, a cargo del maestro Francisco Flores, tiene como objetivo identificar los flujos de información sobre el agua en los procesos internos de los organismos operadores y los análisis que dentro de ellos se llevan a cabo, así como las condiciones de la transmisión de la información a usuarios externos.

En el octavo capítulo encontramos el diagnóstico realizado sobre el papel de los distritos y unidades de riego como generadores y usuarios de datos, a cargo del maestro Mario Alberto Almada Navarro. El autor hace una caracterización de la forma como se generan los datos dentro de estos espacios y los problemas que enfrentan. Asimismo, presenta

las dificultades que se encuentran para acceder a la información de las unidades de riego en el país y los porqués de esta situación.

La doctora Mónica Olvera Molina estuvo a cargo del capítulo noveno, que tiene por objetivo ofrecer los principales hallazgos del diagnóstico sobre la academia, los organismos internacionales y las organizaciones de la sociedad civil en su papel de usuarios, generadores, transformadores y divulgadores de datos e información sobre el agua en México, para contribuir a la respuesta de la siguiente pregunta: ¿qué oportunidades y debilidades existen en la construcción de un Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México?

El capítulo 10, a cargo de la maestra Berenice Álvarez Becerril y Alba Margarita Campos Buendía, nos ubica en el mundo de la iniciativa privada, a través de un análisis acerca de las razones y modalidades en que se produce la información sobre el agua en México.

El siguiente capítulo proporciona un resumen de la experiencia piloto realizada en el estado de Jalisco, que intentó reunir datos sobre el agua en un formato que pueda ser utilizado por tomadores de decisiones, activistas, agricultores y residentes en general para mejorar la gestión del agua. La investigación, a cargo del doctor Joshua Greene, buscó identificar datos útiles sobre el agua dentro un territorio limitado, los municipios de Poncitlán, Ocotlán y Zapotlán del Rey en la alta cuenca del río Santiago, región de altísima contaminación, para conocer y comprender cómo fluye la información entre las distintas instancias que forman parte del diagnóstico, los obstáculos que enfrentan y las necesidades que tienen al respecto.

El duodécimo capítulo, a cargo del doctor Antonio Rodríguez Sánchez, realiza un análisis de los actores que generan, usan, transforman y difunden información relacionada con el agua en México, así como de las redes de colaboración por región hidrológico-administrativa, con la idea de conocer su ubicación, el tipo de información que generan, sus relaciones de colaboración, grados de influencia y jerarquía. Esto permitió identificar fortalezas y obstáculos para la articulación colaborativa de los actores, así

como tener algunos indicios del papel que desempeñaría la plataforma digital como punto de unión.

El último capítulo realiza un diagnóstico de viabilidad para la realización técnica de la plataforma, en la que se muestran las distintas estrategias llevadas a cabo para tener una primera maqueta con la que pudiéramos comenzar a dialogar. Este trabajo estuvo a cargo de Nabil Pheres, el desarrollador informático del equipo, Michelle Morelos Cabrera, encargada de comunicación, y Jaime Suaste Aguirre.

Finalmente, se presentan en la última parte de la obra algunas conclusiones generales, producto de una genuina preocupación por atender la situación hídrica del país.

1. Estado del arte y marco de referencia para diagnosticar los sistemas de información sobre el agua en México

Claudia Elvira Romero Herrera

INTRODUCCIÓN

La construcción de un sistema de información que respalde el manejo integral del agua, fomentando una ciudadanía no solo participativa, sino sustantiva y efectiva, orientada al bien común, en favor de la vida humana y no humana, requiere en primera instancia de conocer cuál es la situación de los datos, la información y el conocimiento de las dinámicas socio-hidrológicas que prevalecen en el territorio nacional y en sus múltiples cuencas. Este debe ser el punto de partida.

¿Cuánto sabemos colectiva e individualmente sobre la situación del agua en el país? ¿Tienen las políticas hídricas bases diagnósticas sólidas? ¿Se basan en conocimiento de calidad? ¿La información disponible hace posible el monitoreo y rendición de cuentas de la acción pública? ¿Cuál es y dónde está la información disponible? ¿Quién y cómo genera datos sobre el agua en México y cómo se gestionan? Estas y otras preguntas delimitan los trazos de un diagnóstico sobre la generación y uso de datos

e información, necesario para el diseño de un sistema que pueda ser estandarizado, abierto y colaborativo.

Entendemos por datos a los hechos, eventos o transacciones registrados por medio de una metodología y unos instrumentos específicos; por información, el conjunto de datos sistematizados, contextualizados, categorizados, corregidos, condensados, procesados y comunicados de manera que puedan ser entendidos e interpretados; y por conocimiento, el resultado derivado de procesos cognitivos de manejo de información a través de ejercicios como la comparación, predicción o análisis.

El presente trabajo engrana el estudio de tres piezas nodales para perfilar el ejercicio diagnóstico: agua, información y acción pública. A partir del papel que tiene el conocimiento en la crisis hídrica y su relevancia para la toma de decisiones relacionadas con el agua, se exploran los paradigmas del conocimiento y de la gestión hídrica en la democracia contemporánea. Desde ahí se retoman distintos estudios sobre experiencias previas de sistemas y plataformas de información asociados al agua en el ámbito global, desde su diseño, operación o evaluación. También se retoman antecedentes de investigación sobre los sistemas y plataformas disponibles en México.

A partir de ello, se proponen cuatro dimensiones: la generación, la interoperabilidad, el uso y el entorno político como ejes para orientar la observación analítica, ordenada y comparativa del universo de información existente.

PARADIGMAS DE GESTIÓN EN UN CONTEXTO CAMBIANTE

La crisis mundial del agua se caracteriza por la insostenibilidad en su manejo. Una serie de problemáticas señaladas por instituciones académicas, organismos globales, movimientos civiles y medios de comunicación reflejan el desbalance y desequilibrio de los ecosistemas naturales, empujados al límite de su umbral de agotamiento. Los problemas relacionados con el agua son tan complejos que requieren la implicación de todos

aquellos sectores sociales para su abordaje. Las decisiones sobre el agua en diversos países, sin embargo, acontecen dentro de un entramado de aumento de conflictividad, opacidad y deterioro de la confianza.

El cambio en los paradigmas del agua y del saber ha reorientado el entendimiento contemporáneo sobre el manejo de información en las últimas décadas. Por el lado de los paradigmas del saber, la emergencia de las llamadas “sociedades de la información y el conocimiento” abrió un contexto de nuevas necesidades y demandas en torno, tanto a la generación como al acceso a la información, transformando las dinámicas entre actores, muchos de los cuales se han convertido en prosumidores, es decir, productores y consumidores a la vez (De Stefano et al., 2018). En cuanto a los paradigmas de gestión hídrica, los cambios de enfoque de gestión hacia una oferta basada en la disponibilidad ecosistémica más que en la demanda político-económica han implicado modificaciones tanto del tipo de datos necesarios para la política pública y en el mapa de actores, generadores o usuarios, lo que ha presentado nuevos retos metodológicos para la producción y apertura de la información. A esto se suma el acrecentamiento de capacidad tecnológica de almacenamiento y procesamiento de información (Breña, 2021).

Dentro de los parámetros que en la actualidad orientan la gestión hídrica los marcos internacionales suscritos por México, la información tiene un papel preponderante, tanto en la construcción de indicadores de progreso para medir avances en parámetros –como los del derecho humano al agua y al saneamiento o los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)–, como en la toma de decisiones comunes entre actores con diversos lenguajes y contextos, implícita en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Esta última, al tener a la cuenca como unidad de manejo, requiere de datos en dimensiones temporales y espaciales, sistematizados y procesados en forma de dispositivos informativos que permitan la generación de conocimiento operativo.

Las iniciativas y movimientos globales por la apertura de gobiernos, datos y conocimiento, respectivamente, han influido en la

transformación de los modos de generar, distribuir, compartir y reutilizar la información (De Stefano et al., 2018). Esto es visible en las declaraciones y directrices internacionales sobre sustentabilidad. Es el caso del Programa 21 de las Naciones Unidas, al establecer que

en el desarrollo sostenible, cada persona es a la vez usuario y portador de información, considerada en un sentido amplio, que incluye datos, información y el conjunto adecuado de experiencias y conocimientos. La necesidad de información se plantea en todos los niveles, desde el de dirección superior, en los planos nacional e internacional, al comunitario y el individual (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1992).

Por otra parte, instrumentos como el Acuerdo Regional de Escazú, ratificado por México en enero de 2021, enfatizan la importancia de la transparencia y la información para la democracia sustantiva. A nivel nacional, el Programa Nacional Hídrico 2020-2024 reconoce al derecho de acceso a la información como uno de los derechos humanos interdependientes con el derecho humano al agua.

Este derecho llave acrecienta las posibilidades para la participación e incidencia en la toma de decisiones públicas, así como para la exigencia de justicia socioambiental. La información forma parte de los insumos necesarios para formar sociedades del conocimiento que dirijan sus decisiones hacia la justicia hídrica, la garantía de derechos, la conservación ambiental y la salud ecosistémica, además de ser un pilar para la vigilancia social (Perevochtchikova, 2013). Su distribución resulta, además, fundamental para el reequilibrio en las asimetrías de poder.

La gestión documental y la gestión de la información pública son rasgos distintivos de la rendición de cuentas. La opacidad genera desconfianza en las decisiones de las instituciones públicas y cataliza la emergencia de conflictos que, dentro de la premisa de gestión democrática

del agua, solamente pueden resolverse con sistemas estables y confiables que cuenten con reglas claras y buenos mecanismos de participación (Dourojeanni y Jouravlev, 2001). En México, la búsqueda de un andamiaje para la aplicación del derecho de acceso a la información ha impulsado en la última década cambios normativos e institucionales en materia de transparencia y combate a la corrupción (Morales, 2021).

El conocimiento, por otro lado, constituye en sí mismo un bien común en disputa (Hess, 2011) y un prerrequisito para la acción efectiva. Contar con información suficiente, actualizada y confiable es un imperativo para enfrentar los retos contemporáneos del agua, además de ser fundamental en la interpretación de acontecimientos altamente fluctuantes dentro de la complejidad del cambio climático global (Bureau of Meteorology, 2017); tanto para determinar tendencias previas como para entender dinámicas presentes y proyectar estrategias futuras.

La acción pública necesita del saber. La creación de programas y asignación de presupuesto para la administración territorial, planeación hídrica, gestión de riesgos, prevención de desastres y adaptación al calentamiento global requieren de una base diagnóstica, así como un respaldo informativo para su monitoreo y evaluación (International Network of Basin Organizations [INBO] 2018). Por el contrario, a menor conocimiento, mayor grado de incertidumbre en las decisiones críticas sobre el agua. De ahí que la información esté considerada uno de los campos de inversión para la seguridad hídrica, junto con la infraestructura y las instituciones (Guivetchi et al., 2018).

Como puede verse, son múltiples los marcos a partir de los cuales se plantea la necesidad de consolidación, por un lado, y de apertura, por el otro, de sistemas de información sobre el agua. Aunque no todos los esfuerzos responden al mismo paradigma o finalidad, en lo que va del milenio se ha acrecentado tanto la cantidad como la variedad de sistemas y plataformas de información para la gestión hídrica, entre ellos los que a continuación se retoman.

SISTEMAS INTERNACIONALES DE CONCENTRACIÓN DE INFORMACIÓN: ESTADO DEL ARTE

En el plano internacional, existen diversos precedentes de concentración de información a través de sistemas, entre los que destacan el Sistema Global de Observación de la Organización Meteorológica Mundial, el Sistema Global de Monitoreo para el agua dulce Environment Monitoring System for Freshwater (GEMS/Water), el Joint Monitoring Programme (JMP) del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef, por su acrónimo en inglés), el Water Information Network System de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, por su acrónimo en inglés), el Sistema mundial de información de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) sobre el agua en la agricultura y la Iniciativa de Naciones Unidas para el monitoreo integrado del ODS 6, relativo al agua potable y saneamiento. Además de estos referentes, en distintos países también existen sistemas de monitoreo, de registro público, de información geográfica, etcétera. La diversidad de arquitectura y contenido de los sistemas presenta un reto de articulación entre ellos, que se suma a la necesidad de dotarlos de mayor efectividad. De ahí que tanto su estructura como su funcionalidad sean cada vez más estudiadas.

En años recientes se han hecho estudios comparativos de los sistemas de información desarrollados en diferentes países, con finalidades diversas y en entornos políticos diferenciados. También se han realizado diagnósticos globales sobre la situación del agua o el clima que contienen observaciones sobre los sistemas de información, su objetivo, sus funciones y sus desafíos. Entre estos trabajos destacan los análisis globales de la Organización Meteorológica Mundial (2017), el informe de esta misma organización sobre el estado de los servicios climáticos (2021), el reporte

Progresos en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (2021), de la ONU, y el documento *Water Integrity Global Outlook 2021* (Perspectiva global de integridad del agua, 2021), de Water Integrity Network (WIN).

El estudio emprendido por la International Network of Basin Organizations (Red Internacional de Organizaciones de Cuenca) en 2018 apunta que, a mayor cuidado en el buen uso, calidad y accesibilidad de la información, mejor el desempeño organizacional. El manejo de información es identificado como un incrementador potencial de la eficacia e inteligencia de las instituciones (INBO, 2018) y como un requisito para la decisión basada en evidencia que conlleva el manejo sustentable del agua.

Según el análisis global de la Organización Meteorológica Mundial, a través de la Oficina Meteorológica de Melbourne, en 2017, las inversiones en sistemas de datos e información han tenido impactos positivos en la mitigación de riesgos por desastre, la mejora de la eficiencia en el uso de agua y el diseño efectivo de infraestructura. No obstante, no brinda detalle sobre los contextos sociopolíticos y las condiciones de operación de dichos sistemas. Advierte también que puede terminar por convertirse en pérdida de recursos cuando no se cuenta con una adecuada planeación y ejecución del sistema (Bureau of Meteorology, 2017). El documento presume que el gasto público en intercambio de datos y sistemas de información puede resultar en una medida con alto retorno de inversión, siempre y cuando la información generada sea efectivamente utilizada en la toma de decisiones (Jeuland et al., 2019).

Además de afectar la eficacia de la acción pública y los alcances de la investigación científica, la información parcial, insuficiente o imprecisa limita los cálculos, proyecciones, y análisis tempo-espaciales de los eventos hidro-climatológicos cruciales para que la gestión del agua se fundamente en diagnósticos sólidos y, en un sentido más amplio, en un conocimiento integral sobre el agua (Perevochtchikova, 2013). Por otro lado, el ocultamiento o inexistencia de información para la rendición

de cuentas propicia entornos proclives a la vulneración de derechos y a la corrupción. Ejemplo de ello son los casos en donde el ocultamiento de información sobre la calidad del agua en los servicios públicos deriva en graves afectaciones a la salud de los habitantes, o aquellos en los que grupos en condiciones de vulnerabilidad, tales como los habitantes de asentamientos informales, cuyas condiciones de vida se encuentran subregistradas, cuentan con poca información disponible para exigir cuentas a los proveedores de servicios (ONU, 2021a).

En otro tenor, se ha detectado que el uso de la información accesible, cuando es deficiente o de mala calidad, oculta los vacíos, lo cual provoca tanto la desinformación como la invisibilización de las brechas existentes (Guivetchi et al., 2018). En otras palabras, el vacío sustituido o reemplazado por una falsa existencia de información impide el diagnóstico necesario para corregir las deficiencias de las políticas públicas actuales (Bureau of Meteorology, 2017).

CUATRO EJES PARA ANALIZAR LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La literatura sobre sistemas informativos reitera el análisis de la generación de datos e información, el nivel de interoperabilidad entre sistemas o subsistemas, el uso de la información y las condiciones políticas alrededor de su funcionamiento. El estudio del diseño y operación de los sistemas unificados de información puede, por tanto, ser enfocado en cuatro dimensiones: generación, interoperabilidad, uso y entorno político.

Desde la perspectiva de la generación, el más reciente reporte de progreso en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el mundo estima que alrededor del 50% de los países evaluados reportaron limitaciones en la generación e intercambio de datos e información, y el 40%, limitaciones de cobertura y continuidad en los programas de monitoreo de disponibilidad de agua (United Nations Environment Programme [UNEP], 2021). Por otro lado, más de la mitad de los 381 estudios vinculados a la

GIRH, publicados entre 1973 y 2016, y posteriormente analizados por Jeuland y asociados, en 2019, mencionan a la información como una dificultad en los procesos de investigación sobre la oferta, demanda, distribución o retorno del agua al ambiente, ya sea por falta de datos, falta de transparencia o reservas de información, costos para conseguirla o inconsistencias. El Informe de la Organización Meteorológica Mundial sobre el Estado de los Servicios Climáticos reporta la existencia de datos hidrológicos accesibles solo en el 33% de los países miembros. Advierte brechas significativas en la recolección de información relacionada con variables hidrológicas básicas tales como balances y descargas, además de la incapacidad de muchos Estados para garantizar el mantenimiento, operación o reparación de estaciones y equipos de monitoreo (Organización Meteorológica Mundial [OMM], 2021).

La falta de claridad provocada por la ausencia de datos e información impide a los gobiernos actuar con anticipación a los acontecimientos que devienen sorpresivos, así como tomar decisiones fundamentadas en información confiable que no resulte, en muchos casos, contradictoria. Las brechas de información, además, provocan que, en momentos de crisis, el tiempo se invierta en debatir la validez de los datos antes que los méritos de las políticas propuestas, además de crear desconfianza entre instituciones, actores sociales e incluso naciones vecinas, complicando la resolución de los problemas del agua (Bureau of Meteorology, 2017).

Desde la perspectiva de la *interoperabilidad*, la falta de un lenguaje común, protocolos de intercambio e integración de información, así como las modalidades de propiedad de la información, están dentro de los principales obstáculos para que la información entre sistemas sea compatible y comparable (ONU, 2021a). Muchos actores recopilan datos, pero no los comparten de forma abierta (Bureau of Meteorology, 2017). Otros, aunque no tengan inconveniente en compartirlos, encuentran incompatibilidad en sus metodologías, formas de validación, clasificación o escalas. El estudio, dirigido por la Red Internacional de Organizaciones de Cuenca, hace hincapié en el hecho de que en muchos países todavía no

existe una herramienta unificada donde el potencial usuario final pueda encontrar la información que busca, debiendo invertir cantidades considerables de tiempo en una búsqueda para apenas identificar lo existente y comprobar si ello corresponde o no a sus necesidades (INBO, 2018).

Desde la perspectiva del *uso*, la Organización Meteorológica Mundial reportó en 2021 baja interacción entre el sector hídrico como proveedor de información y sus usuarios en el 43% de los países miembros (OMM, 2021). En 2018, el Wheeler Water Institute exploró 20 casos de estudio sobre el uso de información en la toma de decisiones del agua, con el objetivo de detectar los requerimientos de un buen sistema de información integrado, a partir de indagar sobre quién necesita la información, en qué formato y para qué decisión. El análisis muestra interesantes tendencias. Por un lado, detecta que una cantidad muy pequeña de fuentes de información es frecuentemente utilizada por actores con objetivos marcadamente diferentes, mientras que la mayoría de las fuentes de información son menos utilizadas y en contextos altamente específicos. Es decir, la mayoría de las fuentes resultan inaccesibles a menos que se trate de una búsqueda altamente especializada. Por otro lado, concluye que, pese a la disponibilidad tanto de datos como de información, la falta de accesibilidad para su interpretación y manejo termina por limitar su uso; datos e información que no llegan a convertirse en conocimiento al servicio de la sociedad. Esto se observa, por ejemplo, en reportes con grandes cantidades de datos, pero muy poca información útil, situación que atiende a que los requisitos especificados en las regulaciones a menudo están aún destinados a asegurar el cumplimiento en la generación, pero no a brindar elementos para la toma de decisiones. La iniciativa mundial de datos sobre el agua señala que incluso existiendo información de calidad, esta rara vez logra fomentar la toma de decisiones objetivas (Bureau of Meteorology, 2017).

Asegurar la disponibilidad y confiabilidad de información sobre el agua para tener una gestión fortalecida es una necesidad evidente. Sin embargo, la accesibilidad y la usabilidad son elementos frecuentemente señalados como impedimentos relevantes para su uso efectivo. De

acuerdo con los estudios consultados, influyen, por un lado, el desconocimiento de muchos de los usuarios sobre la existencia misma de los sistemas de información; por el otro, la brecha entre los patrones de uso de los individuos y las expectativas de quien diseña el sistema. Tales hallazgos parecen sugerir que, en muchos casos, las deficiencias en la calidad se acentúan con fallos en la comunicación de la información, lo cual limita su uso (Jeuland et al., 2019), y que el exceso de información o hiperinformación, cuando esta es irrelevante, no necesariamente engendra claridad para los usuarios (Morales, 2021).

El más reciente informe global sobre integridad en el agua, *Water Integrity Global Outlook 2021* (Water Integrity Network [WIN], 2021a), subraya como un aprendizaje, tanto del Centro Anticorrupción U4 como del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, que “si bien es esencial que las agencias pongan la información a disposición del público, es igualmente importante asegurarse de que la audiencia objetivo pueda comprender la información y tenga formas de actuar según su comprensión” (WIN, 2021a, p. 142). Por tanto, se estima necesario ciudadanizar la información a partir de su organización en un formato útil (UNEP, 2021) e instalar en la sociedad la capacidad para manejar grandes volúmenes de datos de manera efectiva (Guivetchi et al., 2018). El Acuerdo Regional sobre Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe alienta la utilización de nuevas tecnologías de la información y medios electrónicos, siempre que no implique una restricción o discriminación para el público.

Desde la perspectiva del entorno *político*, se ha detectado que los instrumentos jurídicos para el acceso a la información son insuficientes si estos no se acompañan de capacidad institucional, voluntad política y demandas ciudadanas para mejorar los flujos de información (Fox et al., 2014). La Red Internacional de Organizaciones de Cuenca enfatiza la importancia de las condiciones políticas, incluyendo un marco legal sólido para la cooperación interinstitucional y responsabilidad compartida, la

capacidad institucional, así como la inclusión de todos los actores de interés en la creación de sistemas, considerando sus necesidades particulares.

Las reservas y publicación discrecional de la información generada resultan una importante limitante; por ejemplo, las restricciones por propiedad en el ámbito privado o la resistencia a transparentar información pública. Además, la fiscalización previamente conducida al interior de los países muestra que las rutinas organizacionales, los lineamientos internos, las estrategias adoptadas y las capacidades desarrolladas no han fomentado la generación de conocimiento socialmente útil (Morales, 2021).

Esta dimensión de análisis es particularmente relevante, en tanto que las condiciones políticas alrededor de los sistemas de información condicionan su objetivo, funcionamiento, continuidad e intereses a los que responden, así como la jerarquización de saberes e información en ellos, si recordamos que el lenguaje y los datos también son poder y reflejan imposición de formas de ver y ser.

En su conjunto, las investigaciones consultadas arrojan que, en un sentido amplio, la calidad de la información tiene que ver tanto con la recolección de datos como con su publicación y su eventual uso. La integración de las fuentes y sistemas de información existentes, desde una perspectiva de accesibilidad universal, es un reto importante de nuestro siglo. De ahí que en la actualidad diversas instituciones se planteen cómo organizar de manera más eficaz la producción de datos e información para la toma de decisiones de interés público.

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN MÉXICO

En la actualidad, existen en México múltiples agentes gubernamentales, académicos, sociales y empresariales que miden, emiten, registran y publican datos en diferentes sistemas con plataformas sobre el agua. Al menos 1 200 plataformas digitales, tanto nacionales como internacionales,

analizadas dentro del proyecto Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México, contienen información que podría ser relevante para el análisis de las cuencas del país.

Sin embargo, el universo de generación es tan vasto, diverso y disperso que no existe todavía un inventario unificado de la información disponible para el análisis y la consulta pública. Aún son pocas las opciones existentes para que la sociedad, cuyas necesidades varían en función de una multiplicidad de usuarios, accedan plenamente a conocimiento articulado sobre el agua. Es posible identificar dos tipos de iniciativas institucionales, interinstitucionales e intersectoriales relacionados con el manejo de datos e información: aquellas enfocadas en fortalecer la coordinación o la toma informada de decisiones gubernamentales a múltiples niveles, y aquellas enfocadas en reforzar el acceso a la información para la participación ciudadana.

Entre los esfuerzos emprendidos por el gobierno mexicano para la concentración de información en la política pública vinculada al agua, están el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), presentado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en 2020, y el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA). Este último es el sistema institucional de la Comisión Nacional del Agua, el cual articula información estadística y geográfica, actual e histórica, así como indicadores sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua. Fue lanzado en 2021 como instrumento de planeación de política hídrica al amparo de la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica y la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Ambos son esfuerzos recientes cuyos efectos en el corto plazo son difíciles de estimar. La plataforma ATL, habilitada por la Cátedra Unesco-IMTA “El agua en la sociedad del conocimiento”, en 2008, dirige su contenido al público en general con una intencionalidad ligada a la difusión del conocimiento.

Desde la sociedad civil, a partir de 2004, el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. abrió un extenso acervo de

noticias, eventos, convocatorias, vacantes, publicaciones, estudios, mapas y materiales educativos a través del portal informativo www.agua.org.mx. México fue uno de los ocho países fundadores de la Alianza para el Gobierno Abierto y su normativa en materia de transparencia y acceso a la información es considerada una de las mejores del mundo (Morales, 2021). Sin embargo, la evidencia muestra que el aumento en producción de datos o publicación de información en el país no necesariamente repercute en aumento en su uso o en la generación de conocimiento (Jiménez, 2007). A pesar de su amplísima generación y procesamiento por un extenso abanico de actores a todas las escalas, la información pareciera seguir siendo insuficiente para orientar decisiones hídricas en forma de diseño y evaluación de la política pública. Por otro lado, a pesar de la cantidad de información disponible, todavía es poco el conocimiento en la población sobre las políticas implementadas (Fox et al., 2014). Según la Encuesta Nacional de Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales, en las entidades federativas solo el 1.5% de la población sabe que existe un órgano garante para el acceso a la información (Inegi, 2019).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico ubicó a la transparencia y rendición de cuentas dentro de las brechas de gobernabilidad del agua en México; mostró, además, información asimétrica entre partes interesadas, poca estandarización y sistema de monitoreo incompleto (OCDE, 2012). El más reciente Informe de Progreso en el Manejo Integrado de Recursos Hídricos ubicó al país en el rango de medio-bajo, tanto en desarrollo e implementación de estructuras para el monitoreo de disponibilidad del agua como en intercambio de datos e información sobre manejo de recursos hídricos (UNEP, 2021).

La multiplicidad de factores que obstaculizan los procesos de generación, obtención y uso de datos e información incluyen limitaciones de carácter técnico, institucional, financiero, político y legal, que resultan variables en el tiempo. Lograr la accesibilidad e interoperabilidad de datos e información suficiente, eficiente, confiable, compatible y comparable requiere de comprender a fondo los sistemas y mecanismos empleados

para la generación, transformación, publicación y uso de los mismos. El diagnóstico es, además, indispensable para hacer que la información llegue a quienes la necesitan (Morales, 2021).

Resulta imperativo identificar qué de lo ya existente se puede retomar o fortalecer, y desde qué marco normativo, para así articular a un universo tan diverso como disperso de generadores de información y hacer comparables sus formatos (INBO, 2018). Adicionalmente, se debe considerar que la información relevante para las decisiones asociadas al agua abarca múltiples fuentes, mediciones directas, teledetección, bases de datos o modelos de estimación (Bureau of Meteorology, 2017), además de enfrentar los retos del volumen, velocidad, variedad y volatilidad de los datos, y que no se limita a lo directamente hídrico, sino que incluye una diversidad más amplia de temas que abarcan desde los aspectos biofísicos hasta los económicos, sociopolíticos y culturales en el manejo del agua (Guivetchi et al., 2018).

Es posible que tal ejercicio diagnóstico permita inventariar las fuentes de información, identificar a los generadores cuya participación sea necesaria para el fortalecimiento de los flujos, prever los desafíos para la comparabilidad, así como construir una arquitectura del sistema con procedimientos para el intercambio de datos organizados desde una lógica de interoperabilidad entre sistemas (INBO, 2018). En el contexto mexicano actual, dicho quehacer y su consecuente resultado estarán delimitados por un marco ético, jurídico, cultural y epistemológico. Tanto en el sistema como en su plataforma, donde convergen el Estado, la academia, las organizaciones de la sociedad civil, los grupos vulnerables, además de la iniciativa privada, al mismo tiempo como generadores de datos e información y como usuarios.

Las observaciones de Domínguez en 2007 y las de Perevochtchikova en 2013,¹ a partir de la revisión documental de las fuentes de información

¹ Perevochtchikova revisa el sistema de obtención de datos, el uso de información y su accesibilidad pública.

disponibles en México, se asemejan a los hallazgos de estudios en otras partes del mundo: la dispersión y falta de confiabilidad como regla; la calidad, accesibilidad y unificación como excepción. Una síntesis basada en la propuesta de ejes de análisis se esboza a continuación.

DIFICULTADES EN LA GENERACIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN

La lógica aún imperante en la generación de datos e información es uno de los principales obstáculos para la información integrada. Debido a la división político-administrativa de las cuencas, y a que el agua no ha sido concebida como un elemento territorial, sino temático, la información sobre ella se produce de manera sectorial, institucional, multiescalar y clasificada; además se divide tanto en escalas municipal, estatal, nacional, regional o global, como en subtemas tales como el agua potable, residual, salada, superficial, subterránea, etcétera. La visión fragmentada y parcial sobre el agua ha tenido como resultado una generación de información dispersa, disímil y en muchos casos incompatible (Pacheco et al., 2017). Por otro lado, la fragmentación institucional y desplazamiento de la generación de información del ámbito público al privado han ocasionado una dependencia pública de la generación privada.

Dentro de las fuentes gubernamentales, donde se puede encontrar información sobre el agua tal como la estadística ambiental, la planeación financiera, los sistemas geográficos, la provisión de servicios públicos o las estimaciones climáticas, Domínguez observa que los registros a menudo se ven condicionados por la facilidad o dificultad de obtención del dato, con lo que su continuidad se ve comprometida. También detecta que el uso de datos para la generación de información resulta un problema cuando no están suficientemente desagregados, lo cual provoca distorsión de la realidad. En materia de cobertura, por ejemplo, señala un desfase invisibilizado entre la cobertura de infraestructura y la disponibilidad real de agua potable. Por otro lado, añade que algunos registros se ven limitados cuando

la información depende de que empresas o particulares declaren certera y oportunamente acciones respecto al uso del agua (Domínguez, 2007). Perevochtchikova observa falta de protocolos de generación, pocas explicaciones metodológicas, discontinuidad en la actualización, así como dispersión en la producción y almacenamiento, todo lo cual genera desarticulación.

En las que denomina “fuentes alternas”, generadas por instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales (ONG) o consultorías, Perevochtchikova detecta igualmente diferencias en objetivos, escalas y metodologías, falta de continuidad derivada de los esquemas de financiamiento, así como el hecho de que gran parte de los datos son retomados de las fuentes oficiales, con todo y sus limitaciones.

PROBLEMAS PARA LA INTEROPERABILIDAD

Si bien la heterogeneidad de la información es señalada como uno de los principales obstáculos para su unificación, no es tanto la diferencia en los objetivos de la generación, en las motivaciones de uso o en el ámbito de aplicación, cuanto la falta de compatibilidad, interoperabilidad y comparabilidad, lo que limita su sistematización para la construcción de indicadores, así como para la creación de modelos analíticos de evolución espacio-temporal o bien para el análisis integrado (Perevochtchikova, 2013).

Perevochtchikova observa dentro de los procesos gubernamentales diferencias de escala, formatos, periodos o metodologías que disminuyen la posibilidad de comparación entre datos e información. Un mismo tipo de dato puede variar en método de estimación, en unidad o en periodicidad de medición, además de presentarse en medios dispersos de publicación. A la falta de compatibilidad metodológica, Domínguez añade la clasificación como parte del problema, específicamente la disociación entre datos biofísicos y datos sociales. También retoma el Esquema de Elaboración Estadística del Medio Ambiente propuesto por

la ONU, sugiere que compatibilizar sería posible a partir de reordenar la información, con mayor desagregación y mejor vinculación de datos (Domínguez, 2007).

LIMITACIONES U OBSTÁCULOS EN EL USO DE INFORMACIÓN

Como resultado de las dificultades para generar datos e información, así como de los problemas para su interoperabilidad, difícilmente pueden convertirse en información o conocimiento de calidad. En muchos casos la información resulta o parece confusa, imprecisa, inexacta, incompleta, incompatible, poco sistematizada, y, en suma, poco accesible, además de poco utilizada.

Todavía son muchos los retos de las instituciones o entidades generadoras de datos e información para satisfacer tanto las necesidades propias como las de otros usuarios. En su revisión, Domínguez detecta que la disponibilidad de datos no siempre es acorde a las necesidades de los usuarios, ni éstos llegan necesariamente a los tomadores de decisiones, especialmente en niveles más locales de gobierno. Lo atribuye a la falta de oportunidad, de dinamismo, de periodicidad en la publicación y de difusión (Domínguez, 2007).

Tanto en la información de origen gubernamental como en buena parte de la generada por la academia y otros sectores de la sociedad civil, Perevochtchikova señala al tecnicismo en el lenguaje como un impedimento para la asequibilidad, pues resta utilidad práctica a la información. Por otro lado, señala que mientras las restricciones de propiedad intelectual limitan el acceso, la dificultad para conocer los metadatos afecta la confiabilidad (Perevochtchikova, 2013).

Las plataformas como dispositivos comunicantes adquieren una particular relevancia en términos de accesibilidad y uso de la información. Sin embargo, presentan otras limitaciones relacionadas con el formato de presentación, tales como la visualización, la digitalización

parcial o la necesidad de usuarios o contraseñas para la consulta, entre otras, que ensanchan la brecha de accesibilidad a una información todavía medianamente exigida, utilizada, conocida y compartida por el grueso de la población. De un universo de 1 200 plataformas de información disponibles en México evaluadas para este estudio en cuanto a tendencias de búsqueda, visitas y alcance, se detectó la necesidad de contar con un sistema de visualización unificado, filtros avanzados de búsqueda y diseños de navegación sencillos, con una lógica de navegación concisa.

ENTORNO POLÍTICO, JURÍDICO, EPISTÉMICO Y CULTURAL PARA UN SISTEMA UNIFICADO

La generación de datos e información no se da de manera aislada, sino a partir de obligaciones y mandatos sociales y gubernamentales que, para el caso concreto de este diagnóstico, se abordarán dentro del marco normativo-institucional. Dicho marco de obligatoriedad responde a valores, principios y equilibrios indispensables para las sociedades justas. Sin embargo, en el contexto de la emergencia de sociedades del conocimiento, el manejo de información para la gestión hídrica atraviesa una tensión entre lo público y lo privado en tanto información y conocimiento son convertidos en factores productivos bajo premisas que contradicen los principios de gestión del agua y el conocimiento como bienes comunes.

Tanto la desconfianza hacia los sistemas de información o mecanismos para solicitarla como su desconocimiento ahondan la indiferencia y el desinterés social. También, es común que la asimetría en el control de la información impida relaciones horizontales y rendición de cuentas efectiva. Los problemas de confiabilidad de la información estadística de los organismos operadores dificultan la efectividad en la gestión del agua urbana. El ocultamiento de información es también un elemento repetidamente señalado dentro las causas de ineffectividad

institucional para gestionar los conflictos hídricos (Pacheco et al., 2017). Reducir las brechas entre autoridad y ciudadanía, así como entre agentes de poder sobre ella, es un elemento clave para propiciar un manejo de información que refleje con mayor certeza la realidad del agua en el país (Fox et al., 2014).

El modelo de transparencia proactiva del INAI contempla cinco fases relacionadas con el manejo de datos e información: la identificación de las necesidades de información a través de mecanismos de participación ciudadana; la recopilación, organización, categorización y procesamiento de la información prioritaria; la difusión de información a través de mecanismos que consideren las características de la población objetivo; la herramienta de evaluación para medir qué tan utilizada es la información, y la capacidad tanto de análisis como de autocorrección (Morales, 2021).

CONCLUSIONES

Tanto a nivel global como en el contexto mexicano, existen referentes útiles para la creación de un marco analítico que permita entablar una discusión sistematizada respecto de los precedentes de concentración de información aplicables a las cuencas del país, de las condiciones actuales –tanto favorables como desfavorables– para la creación de un sistema unificado de información y de aquellas características que habría que incorporar al diseño de un nuevo sistema integrado de información sobre agua en México.

Tal objetivo, propuesto en este libro, no parte entonces de cero. Las instituciones y actores sociales generan, administran, intercambian, publican o utilizan los datos e información. Un número importante de iniciativas en el país, tanto gubernamentales y sociales como privadas, están allí, funcionando. Para que de manera integrada estos esfuerzos puedan derivar en un acervo de conocimiento socialmente útil, encontramos retos asociados a las cuatro dimensiones de análisis: generación, interoperabilidad, uso y entorno político.

En los siguientes capítulos se detallan los hallazgos sobre el manejo de datos e información en México, explorados a partir del marco de análisis planteado en esta sección. Se espera que, con las bases analíticas sentadas, la elaboración diagnóstica pueda aportar cimientos para la construcción de una plataforma digital donde la información pueda ser incorporada y actualizada por múltiples actores, generada a distintas escalas espacio-temporales, compatible para su análisis, y puesta a disposición de todo público.

REFERENCIAS

- Aguilar Aboites, L. (1998). *El agua de la nación. Una historia política de México (1888-1946)*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Aguilar Aboites, L. (2009). *La decadencia del agua de la nación. Estudio sobre desigualdad social y cambio político en México. Segunda mitad del siglo xx*. El Colegio de México.
- Breña, A. (2021). *Hacia una política nacional de datos abiertos e inclusión digital en el sector hídrico*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Bureau of Meteorology (2017). *Good Practice Guidelines for Water Data Management Policy: World Water Data Initiative*. Bureau of Meteorology.
- De Stefano L., Cabello, V. y Hernández, N. (2018). *Datos abiertos en el sector del agua en España*. Fundación Botín.
- Domínguez, J. (2014). Uso de la información del agua: alcances, retos y limitaciones como herramienta de soporte para una política local del agua. En A. Mercado y C. R. López (eds.), *La estadística ambiental en México*. El Colegio de México.
- Dourojeanni, A. y Jouravlev, A. (2001). *Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua: desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21*. CEPAL.
- Fox, J., Haight, L. H., Hofbauer, H. y Sánchez, T. (2014). *Derecho a saber: balance y perspectivas cívica*. Fundar.

- Guerrero, C. (2016). La infraestructura de datos espaciales de México (IDE). Modelo conceptual. *Revista Geográfica*, (157), 85-107.
- Guivetchi, C., Kparsky, K., Hubbard, B. y Cano, D. (2018). *Data for Water Decision Making*. Wheeler Water Institute.
- Hess, C. y Ostrom, E. (eds.) (2011). *Understanding Knowledge as a Commons. From Theory to Practice*. The MIT Press.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (2011). *Manejo de la información para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en la Amazonía Peruana*.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2019). *Encuesta Nacional de Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales (ENAIID)*.
- International Network of Basin Organizations (INBO) (2018). *The Handbook on Water Information Systems. Administration, Processing and Exploitation of Water-Related Data*. INBO/Unesco.
- Jeuland, M., Hansen, K., Doherty, H., Eastman, L. y Tchamkina, M. (2019). The Economic Impacts of Water Information Systems: A Systematic Review. *Water Resources and Economics*, 26.
- Jiménez, B. (2007). Información y calidad del agua en México. *Trayectorias*, 9(24), 45-56.
- Morales, L. y Hernández, J. (2021). *Transparencia fiscal y participación ciudadana en entidades de fiscalización superior*. Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2021). *Informe sobre el Estado de los Servicios Climáticos*.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1992). *Programa global para el desarrollo sostenible en el siglo XXI. Agenda 21*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Desarrollo Sostenible.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2012). *Hacer posible la reforma de la gestión del agua en México. Diagnóstico y Propuestas*.
- Pacheco-Vega, R., López, C., Zambrano, L., Ortega, R., Guzmán, M., Pérez, R., Sandoval, R., Hatch Kuri, G., Pineda, N. y Caldera, A. (2017). *El agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica*. Fundación Friedrich Ebert.

- Perevochtchikova, M. (2013). Retos de la información del agua en México para una mejor gestión. Realidad, datos y espacio. *Revista internacional de estadística y geografía*, 4(1), 42-57.
- Torregrosa y Armentia, M. L. (2009). *Agua y riego. Desregulación de la agricultura en México. Dilemas Sociales en Latinoamérica*. Flacso-México.
- Torregrosa y Armentia, M. L. (coord.) (2017). *El conflicto del agua. Política, gestión, resistencia y demanda social*. Flacso-México.
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2021). *Progress on Integrated Water Resources Management. Tracking sdg 6 Series: Global Indicator 6.5.1 Updates and Acceleration Needs*.
- Water Integrity Network (WIN) (2021a). *Water Integrity Global Outlook. Water Integrity in Urban Water and Sanitation*.
- Water Integrity Network (WIN)(2021b). *Water Integrity Global Outlook 2021*.

2. Base legal para unificar los sistemas de información sobre el agua en México

Maylí Sepúlveda
Claudia Elvira Romero Herrera

INTRODUCCIÓN

El marco legal para la generación, manejo y publicación de datos e información en México cubre un espectro amplio y diverso de ordenamientos, donde las reglas dependen en gran medida del carácter público o privado que aquellos tengan. Tres grandes referentes legales relativos al saber hídrico se decantan de la Constitución: el relativo a la planeación, estadística e informes de gobierno, el relativo a los derechos de expresión, acceso a la información, ciencia, tecnología o educación, y el relativo a las libertades civiles entre particulares.

Desde el enfoque de la información para la gestión pública, múltiples leyes y reglamentos actualmente vigentes en el país regulan la generación o publicación de datos e información sobre la disponibilidad, la explotación, el uso, la gestión y los servicios relacionados con el agua, así como sobre su saneamiento y conservación en los ecosistemas. Esto atañe al mandato de creación de acervos gubernamentales para fines de orientación o evaluación de la política pública, así como para ejercicios de rendición de cuentas. La legislación mexicana contiene más de 150

leyes que de manera directa o indirecta obligan a las entidades públicas a generar datos e información y colocarlos en una variedad de sistemas, inventarios, registros o programas gubernamentales. Por otro lado, el reconocimiento constitucional del acceso a la información como derecho humano y sus correlativas obligaciones de transparencia configuran un segundo andamiaje donde prima el principio de máxima publicidad. Desde este enfoque, la Ley de Archivos y la Ley General de Transparencia aportan un importante piso de obligaciones, así como una estructura institucional para su cumplimiento.

El tercer referente es el ámbito privado, donde los criterios de manejo de información se encuentran ceñidos a figuras de propiedad intelectual e industrial y permanece circunscrita a esquemas de confidencialidad derivados de relaciones laborales o comerciales. Aunque las personas físicas o morales que reciban y ejerzan recursos públicos o realicen actos de autoridad y los tres niveles de gobierno son también sujetos obligados a transparentar y permitir el acceso a su información, en la práctica frecuentemente las disposiciones privadas entran en tensión con los mandatos de transparencia.

La gestión de datos e información en el manejo del agua se inscribe dentro de marcos legales e institucionales. Mientras que el marco legal se ve condicionado por la alineación de criterios legales entre ámbitos de competencia y materias, la realidad institucional es una condicionante que influye tanto en la calidad de información como en la unificación de registros, inventarios o sistemas.

Las sucesivas transformaciones institucionales y normativas derivadas de la descentralización y desconcentración de la política hídrica mexicana en las décadas de los ochenta y noventa implicaron transferencia de responsabilidades, reducción presupuestal y apertura a la iniciativa privada en la gestión del agua. Bajo una pretendida transición democrática se fortaleció la injerencia de distintos sectores, representada por actores con peso político-económico predominantemente del sector empresarial e industrial, a partir del debilitamiento de las instituciones

gubernamentales responsables de la gestión de información sobre el agua (Denzin et al., 2017). El desmantelamiento de los sistemas de registro ha sido consecuencia del reemplazo de instituciones y organizaciones sociales por nuevos actores intermediarios en la generación de información.

El presente capítulo aborda de manera general el universo normativo que regula la generación, manejo y publicación de información sobre el agua. Aporta referencias generales sobre el manejo de información en el sector privado. Posteriormente, desglosa a través de dos vertientes de análisis el estudio detallado de Maylí Sepúlveda referente al manejo de información en el ámbito público. Por un lado, la revisión de 166 leyes estatales y seis generales para identificar qué mandatos obligan a generar información sobre el agua y su saneamiento, directa o indirectamente; por otro, la revisión de la información pública colocada en la Plataforma Nacional de Transparencia como parte de las obligaciones de transparencia de las instituciones que gestionan el agua en México.

GENERACIÓN Y PUBLICACIÓN DE INFORMACIÓN EN EL ÁMBITO PRIVADO

Las reglas de generación de datos e información sobre el agua para las entidades privadas devienen de marcos normativos internos y externos. Externamente, el marco nacional vigente, aplicable tanto a las concesiones de volúmenes de agua para diversos usos como a las normas de emisión de contaminantes en los ecosistemas, impone una serie de obligaciones asociadas con la medición, comprobación y reporte. Internamente, cada entidad privada determina su normativa, así como su adhesión a estándares internacionales tales como las orientaciones estipuladas en el Pacto Mundial de la ONU o el CEO Water Mandate del Pacto Mundial México, los criterios ambientales, sociales y de gobierno corporativo, (ASG, ESG), CSA Corporación Global de S&P, Evaluación de sostenibilidad, Carbon Disclosure Project, Sustainability Accounting Standards Board.

Tales directrices conminan o comprometen, respectivamente, a las empresas a generar periódicamente información sobre responsabilidad social empresarial vinculada a sistemas de gestión ambiental, impacto de sus actividades en el medio y salud o seguridad; además, abarcan sus operaciones, cadenas de suministro, reportes financieros, gestión de cuencas hidrográficas y política pública; esa información debe ser compartida tanto a los accionistas como al consejo de la organización que regula cada marco. Las normativas contienen regulación detallada de todos los procedimientos vinculados con el agua en las etapas del proceso productivo.

Las instituciones académicas, por otro lado, generan información derivada de su actividad regular, regida por la normatividad de educación, ciencia y tecnología. Lo mismo las consultorías con servicios de generación de información. En ambos casos, la obligatoriedad de la publicación depende de la naturaleza tanto de los recursos empleados para su generación como de si esta se genera o no en el marco de funciones del Estado. Al menos 10 tratados internacionales con instrumentos de derechos humanos y para la cooperación internacional están relacionados con la generación de datos e información sobre el agua. Desde ahí, organismos y agencias internacionales emiten indicadores que monitorean obligaciones para las instituciones del estado en todos los niveles.

Las normativas de adhesión voluntaria, tales como el CEO Water Mandate, contemplan la transparencia como una de las áreas de compromiso, a partir de la cual se establecen informes periódicos, verificados o auditados, sobre indicadores de agua dentro de la Iniciativa de Informes Globales (GRI), estrategias de agua —incluidos objetivos, resultados y áreas de mejora establecidas en informes corporativos relevantes—, acciones e inversiones realizadas, así como transparencia “en los tratos y conversaciones con autoridades públicas sobre temas relacionados con el agua”. Hay diferencias tanto en el formato como en la tecnología empleada al presentar la información según se trate de accionistas, gremio o sociedad en general, además, existe una brecha discrecional entre la información generada por compromiso y aquello que se divulga o a lo que

se puede acceder; en este sentido, las empresas pueden presentar burocracia y hermetismo. Asimismo, diversos actores privados desconocen su obligación de hacer pública información asociada a funciones o recursos públicos.

GENERACIÓN Y PUBLICACIÓN DE INFORMACIÓN EN EL ÁMBITO PÚBLICO

MARCOS INTERNACIONAL Y NACIONAL

En el ámbito internacional, uno de los antecedentes más importantes en el acceso a la información en materia ambiental es el Principio 10 de la Declaración de Río de 1992,¹ con el que los países de la región latinoamericana se comprometieron a promover el derecho de acceso a la información, la participación y la justicia ambiental. Posteriormente, en 1994, entró en vigor la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrita por el gobierno mexicano en 1993, con la que los Estados se comprometieron a promover y facilitar el acceso público a información sobre cambio climático y sus efectos, así como a intercambiar información de inventarios y publicar programas nacionales que incluyeran información sobre el tema y sus consecuencias económicas y sociales (ONU-CEPAL, 1994). Derivado de esta Convención, en 1997 se aprobó el Protocolo de Kyoto, dirigido a comprometer a los países industrializados –a quienes reconoce como los principales responsables– en la disminución de los gases de efecto invernadero. Este protocolo estableció

¹ Principio 10. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos (ONU, 1992a).

un sistema de seguimiento para garantizar la transparencia y la rendición de cuentas en el cumplimiento de los compromisos adquiridos por los Estados parte y estableció un sistema de registro de inventarios anuales de emisiones por país.

Por otra parte, la Agenda 21 (1992b) estableció la necesidad de información en todos los niveles, desde dirección superior, en los planos nacional e internacional, el comunitario y el individual, para lo cual planteó la elaboración de un programa dirigido a la reducción de las diferencias en materia de datos y otro orientado al mejoramiento del acceso a la información. También dispuso que los Estados realizaran los cambios institucionales necesarios para integrar información sobre el medio ambiente y el desarrollo y fortalecer la capacidad nacional, tanto del gobierno como de las organizaciones civiles y el sector privado, para el manejo, intercambio y comunicación de información útil.²

En 2012 se llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, conocida como Río+20, en la que se elaboró el informe *El futuro que queremos*. Este documento reiteró la importancia del acceso a la información, la participación amplia del público y el acceso a la justicia en materia ambiental. Posteriormente, en 2015, en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible se estableció un conjunto de objetivos entre los que destaca el ODS 6: *Agua limpia y saneamiento*, que tiene seis metas y dos incisos. Por otra parte, una de las metas del ODS 16: *Paz, justicia e instituciones sólidas*, de la misma Agenda 2030, destaca “garantizar el acceso público a la información y proteger las libertades fundamentales, de conformidad con las leyes nacionales y los acuerdos internacionales”.

Finalmente, en abril de 2021 entró en vigor el Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la

² Con este propósito, se proponía examinar y reforzar el Comité Consultivo para la Coordinación de los Sistemas de Información y el Sistema Internacional de Información Ambiental (Infoterra).

Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, adoptado en Escazú, Costa Rica, el 4 de marzo de 2018. Este acuerdo, vinculante con estándares regionales, pone a disposición del público instrumentos útiles para prevenir conflictos y lograr que las decisiones de política pública se fundamenten en información, participación y rendición de cuentas (CEPAL, 2018, p. 5). Entre los principios que establece el Acuerdo de Escazú destacan el de transparencia y rendición de cuentas, y el de máxima publicidad. Respecto a este último, el acuerdo compromete a las partes a garantizar el acceso a la información que esté en su poder o bajo su control o custodia.

En el plano nacional, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos contiene disposiciones relativas al agua en varios artículos: en el 2 reconoce y garantiza el derecho de los pueblos y comunidades indígenas al uso preferente de los recursos naturales. El artículo 4 regula el derecho de todas las personas al acceso, la disposición y el saneamiento del agua para consumo personal y doméstico, y se precisan las obligaciones del Estado para garantizar este derecho de forma equitativa y sustentable, con la participación de los tres órdenes de gobierno y la ciudadanía. El artículo 27 establece que las aguas son propiedad de la Nación y que su uso y explotación sustentable debe hacerse mediante concesiones que haga el Poder Ejecutivo a partir de leyes específicas. En el artículo 115 se delega en los municipios los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de las aguas residuales.

Por otro lado, el acceso a la información es un derecho humano reconocido en el artículo 6° constitucional. Este derecho ha sido definido como la prerrogativa de la ciudadanía de investigar y obtener la información que genera, administra o está en poder de las instituciones gubernamentales y cualquier otra instancia que reciba recursos públicos o realice actos de autoridad (López, 2015). Según lo establecido en la Constitución, en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP), en otras leyes federales y en las leyes estatales en la materia, el derecho de acceso a la información pública implica que las

instituciones documenten todos los actos que deriven de sus facultades, competencias o funciones. Tales documentos deben organizarse en archivos y ponerse a disposición del público para su consulta. A fin de cumplir con estas disposiciones, todas las instituciones deben hacer público un conjunto de información que se define con detalle en el artículo 70 de la LGTAIP, denominado "Obligaciones de Transparencia Comunes".

Una serie de normas a nivel nacional contienen disposiciones relacionadas con la generación y publicación de información vinculada al agua: la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, la Ley de Aguas Nacionales (planeación hídrica nacional, Consejos de Cuenca, Sistema Nacional de Información del Agua, Registro Público de Derechos de Agua), la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable), la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial, Sistema de Información Territorial y Urbano, contralorías sociales), la Ley General de Cambio Climático (Sistema Nacional de Cambio Climático, Registro e Inventario Nacional de Emisiones, Atlas Nacional de Riesgos), la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (manifestaciones de impacto ambiental, Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales, Registro Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo) y la Ley de Salud.

A fin de sustentar la planeación hídrica, la Ley de Aguas Nacionales establece la creación de una

red integrada por el Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua a cargo de "la Comisión" y los Sistemas Regionales de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua, cuya creación y desarrollo será apoyada por "la Comisión" y los organismos de cuenca (LAN, art. 15, fracc. x).

Respecto a los gobiernos de los estados, del Distrito Federal (ahora Ciudad de México) y de los municipios, la LAN establece que “podrán” realizar programas hídricos en sus ámbitos de competencia y coordinarse con el organismo de cuenca (OdC) que les corresponda, a fin de descentralizar la gestión de los recursos hídricos (LAN, art. 15 bis).

La LAN asigna a los Consejos de Cuenca la obligación de

conocer oportuna y fidedignamente la información y documentación referente a la disponibilidad en cantidad y calidad, los usos del agua y los derechos registrados, así como los tópicos y parámetros de mayor relevancia en materia de recursos hídricos y su gestión, con el apoyo en el Organismo de Cuenca respectivo y sus sistemas integrados de monitoreo e información (LAN, art. 13 bis 3, fracc. XVI).

Asimismo, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) tiene la atribución de “Integrar y mantener actualizado el Centro Nacional Documental Técnico y Científico sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos” y “Sistematizar y publicar la información técnica asociada con los recursos hídricos del país” (LAN, art. 14 bis 3, fracc. IV y IX).

Otra fuente de información establecida en la LAN es el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), en el que se debe concentrar información sobre los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga (art. 3, fracc. XLIV). Respecto a la calidad del agua, dispone que estará a cargo de la “Autoridad del agua” implementar sistemas de monitoreo para preservar la calidad del agua en las cuencas hidrológicas y acuíferos, en cumplimiento de las normas oficiales mexicanas (NOM) correspondientes (LAN, art. 8, fracc. I). Los concesionarios, por su parte, deberán presentar cada dos años un informe con los análisis cronológicos e indicadores de la calidad del agua que descargan, realizados en laboratorios certificados por el IMTA (LAN, art. 29, fracc. XVI). En lo que toca a concesiones para la explotación de yacimientos geotérmicos hidrotermales, la Conagua debe establecer un programa de monitoreo para

identificar afectaciones negativas a la calidad del agua subterránea, las captaciones que se hagan y la infraestructura existente (LAN, art. 81). En lo que se refiere a sistematización de información sobre descargas de aguas residuales y su tratamiento, la LAN establece que está a cargo de la “Autoridad del agua” realizar el inventario nacional de plantas de tratamiento de aguas residuales y el inventario nacional de descargas de aguas residuales (art. 86, fracc. XIII, incisos b y c). Respecto a la captura de agua de lluvia o la separación de redes de desalojo de aguas pluviales, no se encontraron disposiciones en la LAN. Tampoco sobre fondos para investigación científica en materia de agua y saneamiento.

Por último, la LAN no contiene disposiciones que restrinjan el acceso a la información pública; por el contrario, lo reconoce como un principio que sustenta la política hídrica nacional:

El derecho de la sociedad y sus instituciones, en los tres órdenes de gobierno, a la información oportuna plena y fidedigna acerca de la ocurrencia, disponibilidad y necesidades de agua, superficial y subterránea, en cantidad y calidad, en el espacio geográfico y en el tiempo, así como a la relacionada con fenómenos del ciclo hidrológico, los inventarios de usos y usuarios, cuerpos de agua, infraestructura hidráulica y equipamiento diverso necesario para realizar dicha gestión (LAN, art. 14 bis 5, fracc. XIX).

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), que contempla al agua en la definición de “recursos naturales”, establece una Comisión Intersecretarial a cuyo cargo se encuentra integrar diversos sistemas entre los que destacan dos que generan información: el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural, y el Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (art. 22, fracc. I y VI). Los gobiernos de los estados y los municipios deben captar e integrar la información que les requiera este último, como también deben hacerlo los Distritos de Desarrollo Rural, quienes serán la principal fuente de obtención y difusión de cifras y estadísticas en

su ámbito territorial (art. 31, fracc. XI). Esta ley mandata que la Política Nacional de Investigación para el Desarrollo Rural Sustentable cuente con un diagnóstico y utilice las tecnologías de la información y comunicación para difundir sus avances (art. 33) a través del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica. Este Sistema contempla información económica, agropecuaria, de recursos naturales, tecnología, servicios técnicos, industrial y de servicios del sector, e incluye información del Sistema Nacional de Información Agraria y del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y otras fuentes (art. 134). La LDRS subraya que:

La información que se integre se considera de interés público y es responsabilidad del Estado. Para ello integrará un paquete básico de información a los productores y demás agentes del sector rural, que les permita fortalecer su autonomía para la toma de decisiones (art. 138).

Tampoco en la LDRS se encontraron disposiciones contrarias a la normatividad en materia de transparencia y acceso a la información pública. La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) faculta a la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano para crear y administrar el Sistema de Información Territorial y Urbano (art. 8, fracc. XXIV). Tanto el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano como los programas de ordenamiento territorial metropolitanos deben partir de un diagnóstico con visión prospectiva de corto, mediano y largo plazo, y considerar los recursos hidráulicos, incluyendo el agua potable, el drenaje, saneamiento, tratamiento de aguas residuales, recuperación de cuencas hidrográficas y el aprovechamiento de las aguas pluviales, en congruencia con el Atlas Nacional de Riesgos (art. 34, fracc. VII).

Por lo que corresponde al Sistema de Información Territorial y Urbano, la LGAHOTDU establece su creación con la finalidad de actualizar y difundir información e indicadores sobre el ordenamiento territorial

y el desarrollo urbano, que deberá completarse con “otros registros e inventarios sobre el territorio”. Toda esta información se deberá integrar a la Plataforma Nacional de Información a cargo de la Sedatu, permitiendo el intercambio e interoperabilidad de los tres órdenes de gobierno con el nivel de desagregación y escala “que se requiera” (art. 97).

La LGAHOTDU establece para los observatorios ciudadanos, consejos, contralorías sociales, así como para el Consejo Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (y análogos estatales o municipales), la facultad de solicitar y recibir información de las distintas dependencias que realizan programas de desarrollo urbano (art. 16, fracc. XIII); o bien, el deber de proporcionarles información asequible para que puedan desarrollar estudios, diagnósticos y propuestas en la materia (arts. 99 y 100). La misma ley establece que la legislación estatal debe garantizar acceso a la información pública, transparencia y rendición de cuentas en el otorgamiento de autorizaciones, permisos y licencias de las acciones urbanísticas (art. 58) y obliga a las autoridades de planeación a colaborar con los órganos garantes de la transparencia al generar políticas para brindar información en medios físicos y remotos, que privilegien el acceso a la información (arts. 94 y 95).

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) mandata que la Federación, a través del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, integre y actualice el Sistema de Información sobre el Cambio Climático y lo ponga a disposición del público (art. 76). Este sistema debe contener información sobre las emisiones del inventario nacional y estatales, sobre el registro (de emisiones), y sobre la vulnerabilidad de asentamientos humanos, infraestructura, actividades económicas y afectaciones al medio ambiente atribuibles al cambio climático (art. 77, fracc. I y IV). Los programas hídricos de cuencas hidrológicas se consideran acciones adaptativas, al igual que la infraestructura estratégica en materia de abasto de agua (art. 29, fracc. V y XVIII). El inventario nacional debe ser elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), cumpliendo con los lineamientos y metodologías establecidos en

el Acuerdo de París, la Convención de Cambio Climático, la Conferencia de las Partes y el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (art. 74). La Federación deberá emitir las metodologías y criterios para actualizar y publicar el inventario, así como requerir la información a quienes son responsables de las fuentes emisoras (art. 7, fracc. XIII y XIV). Por su parte, los gobiernos estatales y municipales deben colaborar con el INECC, para elaborar e integrar la información dentro de su ámbito de competencia (art. 8, fracc. XIII y XIV).

Respecto al registro de emisiones, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) es quien deberá hacer público, para los gases de efecto invernadero: los umbrales a partir de los cuales se deberán presentar reportes de emisiones directas e indirectas; las metodologías para el cálculo de emisiones; el sistema de monitoreo, reporte y verificación, y la vinculación con otros registros federales o estatales de emisiones (art. 87, fracc. I-V). Otra fuente de información es el Atlas Nacional de Riesgos y sus homólogos estatales. La LGCC define el Sistema de Alerta Temprana como el conjunto de instrumentos de medición y monitoreo que, organizados armónicamente con el Sistema Nacional de Protección Civil, pueden advertir a la población sobre su situación de vulnerabilidad y riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos extremos (art. 3, fracc. XXXIX).

En lo correspondiente a la información pública, la LGCC reconoce el derecho de toda persona a que la solicite y establece que el Inegi y el INECC deben colocar en internet el informe anual de la situación del país en materia de cambio climático, los recursos presupuestarios asignados, los resultados de las evaluaciones de la política nacional, así como el inventario y el registro (art. 107 y 108). Respecto al financiamiento para la generación de conocimiento, la LGCC establece que los tres órdenes de gobierno deben desarrollar y aplicar “instrumentos económicos” como los estímulos fiscales, dando prioridad a la investigación (art. 93). No se encontraron disposiciones contrarias a la normatividad en materia de transparencia y acceso a la información.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) atribuye a la Semarnat la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico General a partir de diagnósticos (art. 20, fracc. I). Entre las fuentes de información destacan las evaluaciones de impacto ambiental, donde se señalan las condiciones a las que se deben sujetar las obras y actividades, incluidas las obras hidráulicas, que pueden ocasionar daño al medio ambiente (art. 28, fracc. I). Los expedientes de las manifestaciones de impacto ambiental deben ponerse a disposición del público para su consulta, a menos que los promoventes de la obra o actividad requieran que se reserven por afectar derechos de propiedad industrial o por tratarse de información comercial confidencial (art. 34). Otra posible fuente de información son las auditorías ambientales voluntarias (art. 38 bis).

Las declaratorias de áreas naturales protegidas también son una fuente importante de información sobre el agua, ya que contienen las modalidades a las que debe sujetarse el aprovechamiento de los recursos naturales y deben publicarse en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) e integrarse al Registro Público de la Propiedad (art. 60, fracc. I y II). Para cada una de las áreas protegidas debe existir un programa que contenga una descripción de sus características físicas, biológicas, sociales y culturales (art. 66). Además, la Semarnat debe integrar un Registro Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el cual debe estar disponible para consulta e integrarse al Sistema Nacional de Información Ambiental (art. 74). Dicho sistema incluye, por lo menos, inventarios de recursos naturales existentes en el territorio nacional; mecanismos y resultados obtenidos del monitoreo de la calidad del aire, el agua y el suelo; el ordenamiento ecológico del territorio; los registros, programas y acciones que se realicen para la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, y los informes y documentos relevantes que resulten de las actividades científicas, académicas o trabajos técnicos realizados en el país por personas físicas o morales, nacionales o extranjeras (art. 159 bis).

Adicionalmente, la Semarnat debe publicar cada dos años un informe de la situación del país en materia ambiental (art. 159 bis 1). Cuando

existan procesos acelerados de desertificación o degradación que impliquen la pérdida de recursos de difícil regeneración o afectaciones irreversibles a los ecosistemas, debe elaborar estudios específicos para promover declaratorias de restauración ecológica, que deben publicarse en el DOF e inscribirse en el Registro Público de la Propiedad del orden de gobierno que corresponda (art. 78 bis).

Respecto a la calidad del agua, la LGEEPA establece que la Semarnat debe coordinarse con la Secretaría de Salud para expedir normas oficiales mexicanas para el manejo de zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano (art. 90 y 108). Asimismo, establece que ambas deben realizar

un sistemático y permanente monitoreo de la calidad, para detectar la presencia de contaminantes o exceso de desechos orgánicos y aplicar las medidas que procedan. En los casos de aguas de jurisdicción local se coordinará con las autoridades de las entidades federativas y los Municipios (art. 133).

Por lo que corresponde al tratamiento de aguas residuales, establece que el control de las descargas es competencia de los gobiernos estatales y los municipios, para lo cual deberán llevar un registro de las descargas a los sistemas de drenaje y alcantarillado (art. 119, fracc. IV). Otra fuente de información es el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, que deben integrar la Semarnat, los gobiernos de los estados y de las alcaldías de la Ciudad de México. Este registro comprende “datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Semarnat, los gobiernos de los estados y los municipios” (art. 109 bis).

Las disposiciones relativas al acceso a la información pública aún no han sido armonizadas con la legislación en materia de transparencia, por lo que subsisten mandatos que contravienen dicha normatividad; por ejemplo, los plazos de respuesta y los mecanismos de impugnación, el

requisito de presentar la solicitud de información por escrito e identificarse presentando sus datos personales, o el artículo que establece que “Quien reciba información ambiental de las autoridades competentes ... será responsable de su adecuada utilización y deberá responder por los daños y perjuicios que se ocasionen por su indebido manejo” (art. 159 bis 6), lo que viola el principio de máxima publicidad.

Por último, la Ley General de Salud (LGS) establece que compete a la Secretaría de Salud y a los gobiernos estatales en sus respectivos ámbitos de competencia vigilar y certificar la calidad del agua para consumo humano (art. 119, fracc. II). Sin embargo, no existe en la LGS ninguna disposición que obligue a sistematizar y poner a disposición del público la información sobre la calidad del agua y el cumplimiento de las NOM sobre su tratamiento.

Como se verá en el siguiente apartado, los diversos mecanismos de acopio y sistematización de información definidos en las leyes federales y generales se complementan con la que deben generar los estados y municipios.

DISPOSICIONES ESTATALES QUE OBLIGAN A GENERAR INFORMACIÓN EN MATERIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

Conocer el marco legal estatal permite encontrar datos que las instituciones públicas por ley deben poner a disposición del público, los cuales se encuentran dispersos en una variedad de sistemas de información, inventarios, registros y programas, así como evidenciar si existen disposiciones que contradicen lo establecido en las leyes de transparencia y acceso a la información.

Para ello, se delimitó el universo de estudio en aquellas leyes que normaran la generación y publicación de datos e información sobre la

disponibilidad, el uso, la gestión y los servicios públicos. Se visitaron los sitios web de los congresos de las 32 entidades federativas y se seleccionaron aquellas leyes que incluyeran la palabra “agua”. Esta búsqueda mostró poco más de 200 leyes, de las cuales se descartaron las que crean o regulan organismos que operan los servicios, así como leyes que mencionan el agua, pero no obligan a generar información. Esta selección arrojó un universo final de 166 leyes que se sistematizaron a partir de palabras clave: agua, organismos operadores, asentamientos humanos, desarrollo urbano, ordenamiento territorial, cambio climático, desarrollo rural, medio ambiente, salud y “otro”.³

Tabla 1. Distribución de leyes por tema

TEMA/LEY	NÚMERO
Agua	30
Organismos de agua	2
Asentamientos humanos/desarrollo urbano/ordenamiento territorial	21
Cambio climático	23
Desarrollo rural	24
Medio ambiente	28
Salud	31
Otro	7
TOTAL	166

Fuente: Maylí Sepúlveda (2021).

Al concluir la selección de leyes, se definieron 10 criterios de búsqueda sobre mandatos específicos relacionados con la generación de información:

³ En este último rubro se agruparon siete leyes: la Ley de las Comisiones Estatales de Servicios Públicos del Estado de Baja California, la Ley de Ciudades Rurales Sustentables para el Estado de Chiapas, la Ley Orgánica de Alcaldías de la Ciudad de México, la Ley para la Conservación y Restauración de Tierras del Estado de Michoacán de Ocampo, y las leyes de fomento de la cultura del cuidado del agua de Morelos, Quintana Roo y Sonora.

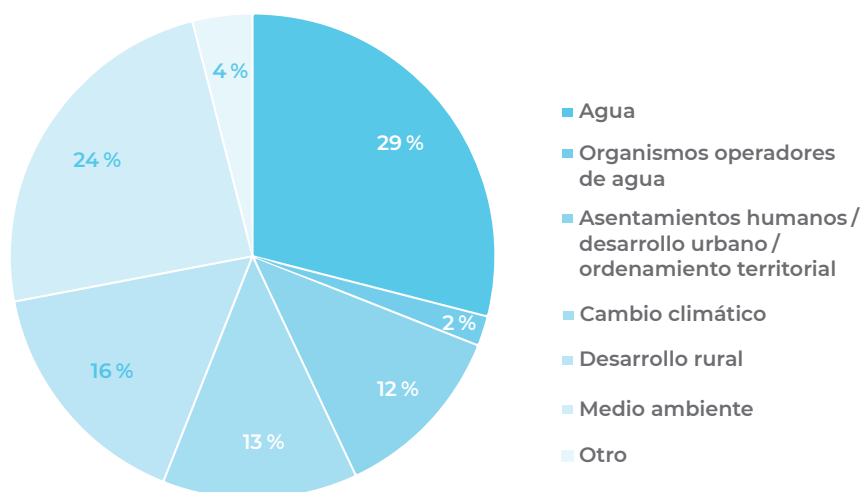
1. *Planeación con diagnóstico sobre agua*: dado que no todas las leyes se refieren específicamente al agua, sino que la dejan implícita cuando aluden a recursos naturales, medio ambiente o sustentabilidad, se centró la atención en disposiciones que establecieran principios jurídicos relacionados con estos subtemas, o que incluyeran diagnósticos sobre aspectos hídricos.
2. *Programación con diagnóstico sobre agua*: de acuerdo con la Ley de Planeación, los programas que elaboren los estados, al igual que en el ámbito federal, deben partir de un diagnóstico de los temas que se consideran prioritarios para el desarrollo nacional, estatal y municipal. Sobre esta base, se consideró necesario identificar si estos efectivamente contemplan diagnósticos basados en datos concretos relacionados con el agua.
3. *Sistemas de información que generen estadísticas en materia hídrica o que puedan abordar aspectos hídricos*: dirigido a buscar disposiciones que obliguen a crear sistemas de información sobre agua o aspectos relacionados, con cuatro subcriterios: sistemas de información, atlas de riesgos, inventarios o estadísticas y “otros”.
4. *Monitoreo y calidad del agua*: se buscó identificar si además de las leyes de salud existían regulaciones respecto a la calidad del agua, para conocer si hay otras autoridades obligadas a producir información al respecto.
5. *Planeación, programación y acciones relacionadas con la captura de aguas pluviales*: se consideraron disposiciones que obligaran a generar información sobre aprovechamiento de agua de lluvia. Para precisar más los datos, se utilizaron dos subcriterios: sistemas de captura de aguas pluviales y separación de la red de drenaje en agua pluvial y aguas negras.

6. *Registro de descargas de aguas residuales*: se estableció este criterio de búsqueda con cuatro subcriterios: registro, tratamiento, permisos y concesiones y “otro” para agrupar los mandatos que no correspondieran a los tres subcriterios previos, pero que significaran la generación de datos.
7. *Previsiones sobre acuerdos internacionales*: considerando que algunas leyes establecen la generación de información a partir de estándares internacionales, se buscaron disposiciones que refirieran cuáles eran los instrumentos internacionales que fijan dichos estándares.
8. *Fondos económicos o fideicomisos*: se buscaron recursos destinados a financiar u otorgar estímulos fiscales para la generación de estudios, investigaciones o conocimiento sobre el agua y su saneamiento.
9. *Observatorios ciudadanos a los que por ley deba proveerse de información*: este criterio se enfocó en retomar aquellos artículos que establecieran mecanismos concretos de participación, los cuales tuvieran –al menos potencialmente– la capacidad de incidir en la toma de decisiones sobre el agua y su saneamiento. Si bien esto no garantiza que se genere información, al menos implica la entrega de información a la ciudadanía, lo que le permite participar con una base mínima de conocimiento.
10. *Disposiciones de acceso a la información que contradicen la normatividad en materia de transparencia*: se buscaron disposiciones que contraviniere el artículo 6 de la Constitución, la LGTAIP, otras leyes federales y las leyes estatales en la materia.

1. **Planeación con diagnóstico sobre agua**. De las 166 leyes analizadas, 95 contienen artículos en los que se incluyen aspectos hídricos, algunos de manera directa referidos al agua y al saneamiento, y otros de manera indirecta,

donde el agua forma parte de los “recursos naturales”, el “desarrollo sustentable” o los “servicios ambientales”. De las 95 leyes que sí contemplan la planeación, 28 son de agua, 23 de medio ambiente y 15 de desarrollo rural, que en conjunto suman el 70%. Sumadas las leyes de agua con las que regulan los organismos operadores, tenemos que todos los estados contemplan en sus leyes de agua disposiciones sobre planeación que abarcan aspectos hídricos.⁴

Figura 1. Distribución porcentual de leyes que contienen disposiciones sobre aspectos hídricos en sus mandatos de planeación



Fuente: Maylí Sepúlveda (2021).

Entre las leyes de agua, que representan el 29% del total, destaca la de Aguascalientes, la cual menciona la elaboración de Proyectos Estratégicos de Desarrollo como el estudio basado en un diagnóstico de

⁴ Con excepción de Guanajuato y Querétaro, que no tenían ley vigente de agua al realizar el estudio.

las condiciones en las que se encuentran los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, tomando en cuenta la disponibilidad del recurso y con una proyección sobre el incremento en la demanda. Por otra parte, las legislaciones de Baja California Sur y Puebla son las únicas que establecen que su planeación hídrica debe tener una perspectiva de largo plazo, en tanto que solo la Ley de Agua de Durango establece que la planeación se realizará en el marco de la programación del Consejo de Cuenca.

2. Programación con diagnóstico sobre agua. De las 166 leyes estatales analizadas, 96 contienen disposiciones que implican la elaboración e implementación de programas gubernamentales a partir de diagnósticos con aspectos relacionados al agua. Algunas establecen la elaboración de planes y programas concretos, mientras que otras solo enuncian que se deben formular, sin precisar su contenido con detalle. Por ejemplo, en Jalisco encontramos que debe crearse el Programa Hídrico Estatal, mientras que en Baja California Sur solo existe un Programa Estratégico de Desarrollo. La mayoría de las leyes estatales de asentamientos humanos, desarrollo urbano y ordenamiento territorial enuncian programas parecidos, con excepción de Nuevo León, que en la ley correspondiente incluye un Programa Sectorial de Agua.

Por lo que corresponde a las leyes de cambio climático, en 6 de los 10 estados se cuenta con una estrategia y un programa estatal en la materia. Guanajuato, que no tiene ley de agua vigente, incluye en la ley de cambio climático el Programa de Recursos Hídricos. Solo la ley de Tamaulipas establece un programa de gestión integral del riesgo. En las leyes de desarrollo rural, llama la atención que en Puebla se dispone la creación de programas de tecnificación del riego, en San Luis Potosí se establece el Programa Anual para la Construcción de la Infraestructura Hidráulica y en Chiapas se incluye el Programa Estatal de Cambio Climático. Respecto a los programas establecidos en las leyes de medio ambiente, llama la atención que en Hidalgo la ley incluye el Programa Estatal de Acción ante el

Cambio Climático y el Atlas de Riesgo, mientras que en Morelos, Quintana Roo y Sinaloa se incluyen los Programas Estatales Hidráulicos. En los estados de Morelos, Quintana Roo y Sonora, encontramos leyes de cultura del agua. En Michoacán hay una Ley para la Conservación y Restauración de Tierras del Estado de Michoacán, que dispone la elaboración de un Programa Distrital de Lucha contra la Desertificación y un plan Integral de Manejo Sustentable de Tierras Agrícolas, Pecuarias y Forestales.

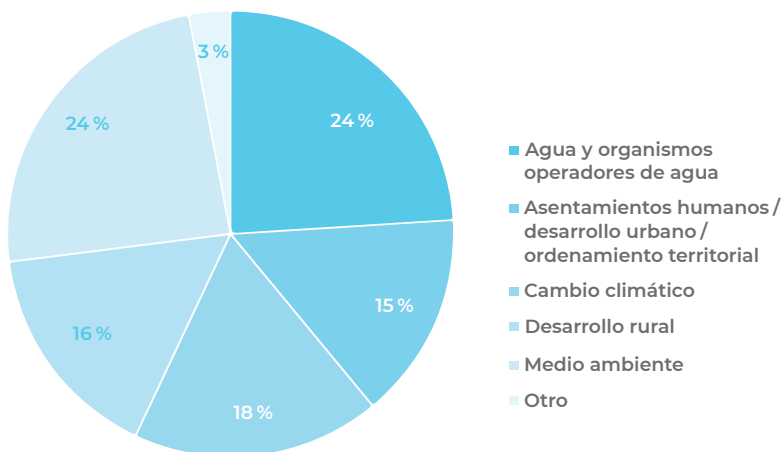
3. *Sistemas de información que generen estadísticas en materia hídrica o que puedan abordar aspectos hídricos.* De las 166 leyes revisadas, 111 contienen artículos referentes al acopio y sistematización de información relacionada directa o indirectamente con el agua y su saneamiento. En tabla 1 se muestra la distribución por tema de las leyes, y en la figura 2 su distribución porcentual. En esta se observa que la mayoría de las leyes de agua y medio ambiente contienen artículos que obligan a reunir y sistematizar información de aspectos hídricos. Le siguen en orden de ocurrencia las de cambio climático y las de desarrollo rural, con el 18% y el 16% respectivamente.

4. *Monitoreo y calidad del agua.* De 166 leyes, 96 contienen disposiciones que obligan a generar información sobre la calidad del agua. Las leyes que regulan la certificación del agua potable son las de salud, con excepción del Estado de México, donde está regulada por la ley de agua. En cuanto a las estadísticas, el mandato recae en las leyes estatales de agua. Algunas solo mencionan la acción de monitoreo de la calidad, en tanto que otras integran los resultados de ese monitoreo del agua en algún sistema de información más amplio.

La mayor parte de las leyes que obligan a la conformación de un sistema específico de información sobre la calidad son leyes ambientales. La mayoría de los estados disponen en sus leyes de salud la vigilancia de la calidad de las aguas, sin especificar procedimientos de certificación. Llama la atención que en Baja California este mandato se encuentre

en la Ley de Desarrollo Agropecuario y en Jalisco y Sonora, en la Ley de Agua. Entre las diversas modalidades de acopio y sistematización de información, destaca la Ley de Aguas de Baja California Sur, que considera una obligación de transparencia la publicación de los resultados de los análisis y muestreos. En Coahuila, la Ley de Aguas obliga a informar a los usuarios de manera mensual los resultados de los análisis. También es destacable que las leyes de desarrollo rural de Colima y Durango establezcan la vigilancia de la degradación de las aguas. En Tabasco se establecen zonas de protección hidrológica para cuidar la calidad del agua.

Figura 2. Distribución porcentual de leyes con disposiciones sobre agua y saneamiento

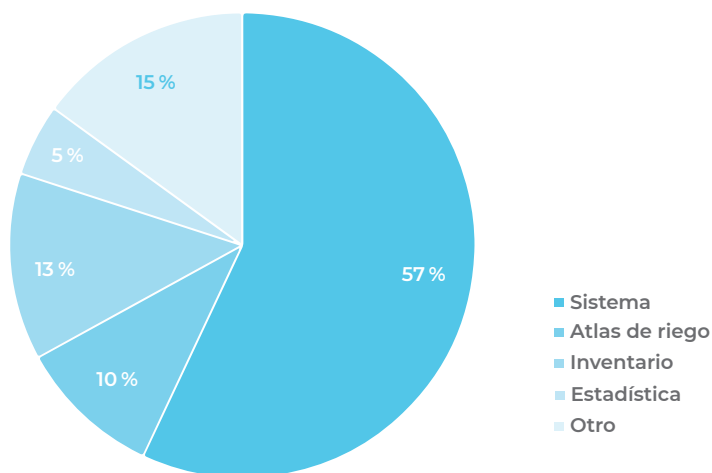


Fuente: Maylí Sepúlveda (2021).

5. Planeación, programación y acciones relacionadas con la captura pluvial.

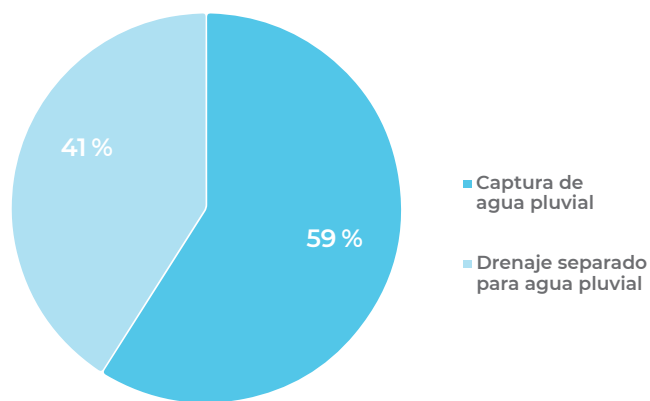
De las 166 leyes revisadas, 60 contienen algún artículo relacionado con la captura de aguas pluviales que puede producir información. Algunas leyes regulan tanto la captura de agua pluvial como la separación de las redes de agua pluvial para su posterior aprovechamiento.

Figura 3. Modalidades de acopio de información en las leyes revisadas



Fuente: Maylí Sepúlveda (2021).

Figura 4. Disposiciones jurídicas sobre captura y redes separadas de agua pluvial



Fuente: Maylí Sepúlveda (2021).

6. Registro de descargas de aguas residuales. De las 166 leyes revisadas, 67 mandatan la generación de información relacionada con las aguas residuales. Las leyes de agua y las de medio ambiente son las que contienen

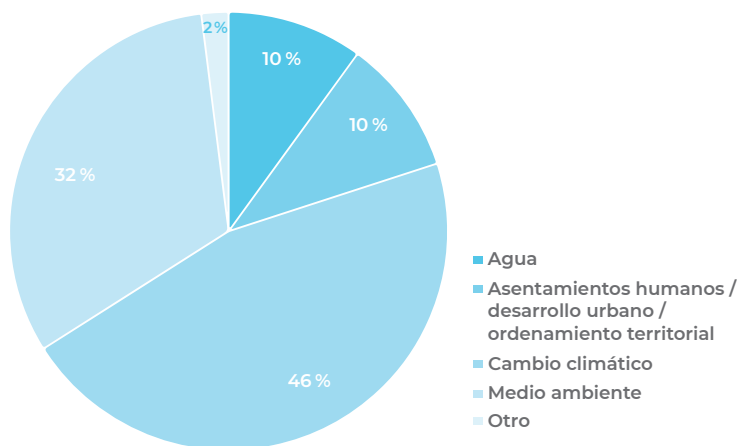
mayor cantidad de artículos relativos a las aguas residuales. En la Ley de Agua y en la Ley de Medio Ambiente de la Ciudad de México se establecen obligaciones para generar tres tipos de información: inventario de descargas de aguas residuales, autorizaciones o licencias de descarga y estudios de factibilidad. Los estados de Guerrero, Morelos, Nayarit, Sinaloa y Veracruz deben generar inventarios de descargas de aguas residuales, mientras que las leyes de otras entidades obligan a producir otro tipo de documentos como las cartas o constancias de factibilidad y de cumplimiento. Destaca la Ley Ambiental de la Ciudad de México, la cual establece un “Sistema Consolidado de Información” que incluye autorizaciones, licencias y permisos de descarga de aguas residuales.

7. Previsiones sobre acuerdos internacionales. Solo 41 leyes estatales de las 166 revisadas tienen artículos relativos al cumplimiento de indicadores y parámetros internacionales. Casi la mitad son leyes de cambio climático (46%), seguidas de las leyes de medio ambiente (32%). De las 41 leyes, hay 15 que establecen como referencias para el registro de información la Convención Marco de Cambio Climático, el Acuerdo de París y el Protocolo de Kyoto. En nueve leyes únicamente se establece el cumplimiento de Compromisos Internacionales. Otras 15 solo se refieren al cumplimiento de “parámetros internacionales” sin especificar alguno. Destaca la Ley para la Conservación y Restauración de Tierras del Estado de Michoacán de Ocampo, que invoca la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

8. Fondos económicos y fideicomisos. Solamente 51 de las 166 leyes revisadas incluyen mandatos para generar fondos o estímulos fiscales para financiar la generación de conocimiento en asuntos relacionados con el agua y el saneamiento. La mayoría corresponde a leyes de medio ambiente (51%), seguidas de las de cambio climático (35%). Destacan el Fondo Auxiliar o Fideicomiso Ambiental Estatal de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero, y el

Fondo Ambiental Estatal de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Oaxaca.

Figura 5. Distribución de leyes que disponen la aplicación de parámetros internacionales relacionados con agua y saneamiento



Fuente: Maylí Sepúlveda (2021).

9. *Observatorios ciudadanos a los que por ley deba proveerse de información.*

Únicamente 12 de 166 leyes obligan a conformar algún tipo de “observatorio” como mecanismo de participación ciudadana, de las cuales solo dos señalan que se les debe proporcionar información para que realicen sus actividades. Son 47 las leyes que establecen algún mecanismo concreto de participación ciudadana, aunque hay otras muchas que mencionan la necesidad de “promover”, “impulsar” o “incentivar” la participación, sin señalar cómo o con qué finalidad. En muy pocos casos la participación implica el acceso a la información para poder participar. La mayoría de estos mecanismos se concentra en las leyes de medio ambiente (36%), las de asentamientos humanos (32%) y las de cambio climático (17%).

En 11 leyes estatales se establece la creación de consejos, todos de carácter consultivo, en los que se contempla la participación de representantes gubernamentales, así como de instituciones académicas,

organizaciones civiles y empresariales, y en algunos casos se incluye a los pueblos indígenas. Otros casos contemplan las contralorías sociales, como la Ley de Asentamientos Humanos de Tamaulipas, la Ley Orgánica de las Alcaldías de la Ciudad de México y la Ley de Desarrollo Sustentable de Morelos. Entre los mecanismos de participación ciudadana, la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California establece que se “alentará” el uso del plebiscito, el referéndum y la iniciativa ciudadana (art. 158). Solo la Ley del Agua y Gestión de Cuencas para el Estado de Michoacán menciona a los comités de cuenca como mecanismos de participación (art. 22). Llama la atención el artículo 21 de la Ley de Cambio Climático del Estado de México, donde se señala que

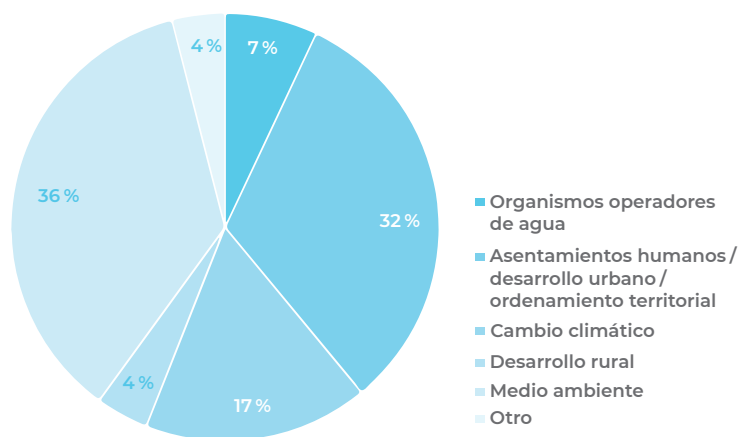
toda persona, tanto en forma individual como colectiva, deberá tener acceso a: a) La información pública en materia de cambio climático, generada, administrada o en posesión de las autoridades; b) Los mecanismos para participar en la formulación, conducción y evaluación de la Política Estatal en la materia, y c) Los procedimientos administrativos y judiciales para salvaguardar su derecho humano al medio ambiente.

Esto es notable porque tales disposiciones están perfectamente alineadas con los derechos de acceso del Acuerdo de Escazú, y es la única que contiene este tipo de enunciados.

10. Disposiciones de acceso a la información que contradicen la normatividad en materia de transparencia. De las 166 leyes estatales revisadas, 14 contienen disposiciones contrarias a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, todas son leyes de medio ambiente y pertenecen a los siguientes estados: Aguascalientes, Baja California, Coahuila, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas. En estas leyes se exige presentar la solicitud de información por escrito, identificarse y proporcionar datos personales, explicar el motivo de la solicitud y hacerse

responsable por “daños y perjuicios” que el uso de la información pueda ocasionar.

Figura 6. Distribución porcentual de leyes que contienen mecanismos de participación ciudadana



Fuente: Maylí Sepúlveda (2021).

Al revisar las leyes, se observaron cinco modalidades de organización de la información: sistemas, atlas de riesgos, inventarios, estadísticas y un subgrupo al que se le denominó “otros”. La mayoría de las leyes mandatan la conformación de sistemas de información, hay leyes que disponen más de una modalidad y la generación de estadísticas no muestra ser una modalidad relevante.

Un total de 15 leyes de agua disponen la creación de sistemas de información; nueve, la creación de inventarios y una indica la conformación de estadísticas y siete diversos registros, entre ellos los de aguas residuales. Por otro lado, 16 leyes de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano disponen la creación de Sistemas de Información Territorial; las de Tlaxcala y Puebla señalan que esa información se debe integrar a la Plataforma Nacional a cargo de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu). Solo la

ley de Nayarit dispone que, además, existan registros e inventarios para integrarlos al Sistema de Geografía, Estadística y Evaluación del Estado de Nayarit. En materia de cambio climático, 16 leyes contienen disposiciones para conformar Sistemas de Información de Cambio Climático; 12 establecen la creación de Atlas de Riesgos; cinco leyes obligan a generar inventarios; la de Querétaro incluye la creación de un inventario de sumideros, y la de Sinaloa establece un Registro Estatal de Emisiones.

Son 15 las leyes de desarrollo rural con artículos que crean Sistemas de Información para el Desarrollo Rural Sustentable, y Sistemas de Información Agropecuaria, o Sistemas de Información Estadística. La de Chihuahua establece un Inventario Estatal de Recursos y Necesidades en Materia Agropecuaria, en tanto que las de Durango, Tabasco, San Luis Potosí y Yucatán disponen la conformación de estadísticas. Finalmente, 24 leyes de medio ambiente establecen la obligación de crear sistemas de información ambiental y de recursos naturales; las de Ciudad de México, Morelos y Querétaro disponen la generación de inventarios, y cinco mandatan la creación de registros, principalmente de áreas naturales protegidas y de emisiones contaminantes.

Los resultados muestran que las instituciones de los tres órdenes de gobierno deberían hacer pública gran cantidad de información, la cual desconocemos si en realidad existe. Por esta razón se considera que, en una segunda etapa de investigación, habría que constatar, por un lado, qué tanto se cumple con lo establecido en las leyes y, por el otro, qué tanto lo establecido en las leyes revisadas es compatible con las obligaciones de transparencia comunes.

INFORMACIÓN PÚBLICA Y OBLIGACIONES DE TRANSPARENCIA DE LAS INSTITUCIONES QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN DEL AGUA

México cuenta con una Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) que garantiza este derecho humano y articula

los esfuerzos de los tres órdenes de gobierno en la materia. Para tal fin contempla la creación de un Sistema Nacional de Transparencia, que tiene la finalidad de “homogeneizar reglas, procedimientos y criterios de transparencia, acceso a la información y protección de datos personales para todos los entes públicos y demás sujetos obligados” (Peschard, 2016, p. 120).⁵

Las instituciones que forman parte del Sistema Nacional de Transparencia son: el Instituto Nacional de Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales, los organismos garantes de la transparencia en los estados, la Auditoría Superior de la Federación, el Archivo General de la Nación y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Entre las funciones que la LGTAIP asigna al Sistema Nacional de Transparencia, destacan dos para los fines del presente documento: establecer políticas integrales, sistemáticas, continuas y evaluables, tendientes a cumplir con los objetivos de la ley, y establecer lineamientos para la implementación de la Plataforma Nacional de Transparencia.⁶

Todos los sujetos obligados deben cumplir con las obligaciones de transparencia comunes:⁷ un conjunto de información que se debe hacer pública sin que medie una solicitud expresa y estar disponible para su consulta en la Plataforma Nacional de Transparencia.

Para la elaboración de un diagnóstico del cumplimiento de las obligaciones nos preguntamos: ¿qué tipo de información sobre el agua y su gestión es la que publican la Conagua y sus homólogas estatales como obligaciones de transparencia comunes? ¿Qué tan útil resulta esta información para fines académicos, periodísticos o de otro tipo? ¿Es

⁵ Son sujetos obligados a transparentar y permitir el acceso a su información y proteger los datos personales que obren en su poder: cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos, así como cualquier persona física, moral o sindicato que reciba y ejerza recursos públicos o realice actos de autoridad en los ámbitos federal, de las Entidades Federativas y municipal. Artículo 23 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

⁶ Artículo 31, fracción VI de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

⁷ Artículo 70 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

posible comparar la información que hacen pública las distintas entidades encargadas de la gestión del agua tanto en el ámbito federal como en los estados? ¿Los resultados del diagnóstico muestran que los lineamientos técnicos emitidos por el Sistema Nacional de Transparencia en verdad aseguran que la información publicada sea veraz, confiable, oportuna, congruente, integral, actualizada, accesible, comprensible y verificable, como lo establece la LGTAIP? Siguiendo estas preguntas, se organizó la investigación en tres fases: 1) análisis del marco legal de la transparencia, 2) revisión de la información disponible en la Plataforma Nacional de Transparencia al año 2020 y 3) construcción de una base de datos para la sistematización.

Tanto en la LGTAIP como en las leyes de transparencia de cada uno de los estados, están reguladas las obligaciones de transparencia comunes. La mayoría de las leyes estatales reproducen, en términos generales, las 48 fracciones que conforman las obligaciones de transparencia comunes establecidas en la LGTAIP. En algunos estados se agregan fracciones o se presentan en un orden distinto al establecido en la ley general. La excepción fue el estado de Jalisco, donde las obligaciones de transparencia comunes se denominan información fundamental, desagregada en 15 fracciones y una variedad de numerales e incisos, lo que dificultó seriamente su comparación con el resto de los estados.

Los lineamientos técnicos generales para la publicación, homologación y estandarización de la información en los portales de Internet y en la Plataforma Nacional de Transparencia⁸ (en adelante Lineamientos Técnicos) establecen criterios y formatos específicos, así como la periodicidad con la que los sujetos obligados deben subir la información a la Plataforma Nacional de Transparencia. Su propósito es asegurar que la información publicada por los sujetos obligados en dicha plataforma

⁸ Acuerdo modificatorio publicado el 28 de diciembre de 2017 en el *Diario Oficial de la Federación*. Lineamientos disponibles en: <http://snt.org.mx/images/Doctos/CONAIP/SNT/ACUERDO/ORD01-15/12/2017-08.pdf>.

cumpla con los atributos de calidad de la información: que sea veraz, confiable, oportuna, congruente, integral, actualizada, accesible, comprensible y verificable.⁹

Con base en estos parámetros, se asignó un sistema de semaforización, colocando en rojo la fracción cuando no se cumplían dichos parámetros, en amarillo si estaban incompletos o los vínculos a los documentos no funcionaban, y en verde si la información cumplía con por lo menos dos de los criterios de calidad de la información establecidos en los Lineamientos Técnicos. El sistema de semaforización se utilizó para determinar el porcentaje de cumplimiento, tomando como base que el puntaje máximo sería 47 fracciones en verde.¹⁰

Los Lineamientos Técnicos señalan claramente que la información debe existir, si se refiere a las facultades, competencias y funciones que los ordenamientos jurídicos y administrativos otorgan a los sujetos obligados.¹¹ Esto significa que cuando por alguna razón no se disponga de la información en el momento de colocarla en la Plataforma, se deberá explicar los motivos por los cuales la información no existe, no omitir la fracción. En el proyecto original de investigación se había previsto revisar una muestra de 10 estados. Sin embargo, al ser tan diversa la información encontrada, se decidió revisar todas las entidades a fin de constatar si de esa manera se podía hacer una revisión comparativa, lo que no siempre sucedió.

⁹ Sexto, fracciones I-IX de los Lineamientos Técnicos.

¹⁰ De las 48 obligaciones de transparencia establecidas en el artículo 70 de la LGTAIP, se identificó una que no es aplicable para el estudio. Es la fracción XLVII relativa a la "intervención de comunicaciones privadas, el acceso al registro de comunicaciones, y la localización geográfica en tiempo real de equipos de comunicación".

¹¹ Disposición novena, fracción II, de los Lineamientos Técnicos.

CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES
DE TRANSPARENCIA DE INSTITUCIONES QUE INTERVIENEN
EN LA GESTIÓN DEL AGUA

No todas las entidades responsables de la gestión del agua en los estados aparecen en la Plataforma Nacional de Transparencia. Tal es el caso de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato y la Comisión de Agua y Alcantarillado de Sistemas Intermunicipales del estado de Hidalgo. Otras instituciones estatales que aparecen en la Plataforma Nacional de Transparencia no publican información en ninguna de sus fracciones, como es el caso de la Comisión Estatal del Agua de Colima y la Comisión Estatal del Agua de San Luis Potosí. En el caso de la Comisión Estatal de Agua de Jalisco, en la plataforma aparecen en desorden 73 fracciones que corresponden a las obligaciones comunes establecidas en la Ley de Transparencia Estatal. De ese total, solo ocho están en verde.

A pesar de todo el entramado jurídico y procedimental que existe para asegurar que los sujetos obligados cumplan con lo establecido en la LGTAIP, únicamente 12 entidades estatales de gestión del agua y la Conagua cumplen con más del 50 % de las obligaciones de transparencia comunes.¹²

¹² No es posible saber si la contingencia epidemiológica, que obligó a suspender las actividades de los órganos garantes, pudo ser un factor para que no se verificara el cumplimiento de las obligaciones de transparencia de las entidades que gestionan el agua en los estados. Tampoco es posible saber si los servidores públicos de las unidades de transparencia han recibido la capacitación necesaria para determinar con precisión el tipo de información y colocarla con los criterios que se establecen en los Lineamientos Técnicos.

Tabla 2. Cumplimiento de obligaciones de transparencia comunes por parte de las entidades estatales de gestión del agua y la Conagua

ESTADO	LEY DE TRANSPARENCIA	VÍNCULO
Yucatán	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Yucatán	http://187.157.158.150:3001/legislacion/leyes/f0f644d6d13316281925d9c199690198.pdf
Quintana Roo	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública para el Estado de Quintana Roo	http://documentos.congresoqroo.gob.mx/leyes/L169-XV-20180405-L1520180405156.pdf
Nacional	Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGTAIP_130820.pdf
Veracruz	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave	https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/LTRANSPARENCIA05112020.pdf
Nayarit	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nayarit	http://www.congresonayarit.mx/media/2865/transparencia_y_acceso_a_la_informacion_publica_del_estado_de_nayarit_ley.pdf

ARTÍCULO DE LA LEY ESTATAL QUE ESTABLECE OBLIGACIONES DE TRANSPARENCIA COMUNES	SUJETO OBLIGADO	FECHA DE CONSULTA	% DE CUMPLIMIENTO
Artículo 72. Información obligatoria de los sujetos obligados. Los sujetos obligados deberán publicar en sus sitios web y mantener actualizada, sin necesidad de que medie solicitud alguna, la información común establecida en el artículo 70 de la Ley general	Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán		68.09
Artículo 91. Los sujetos obligados deberán publicar en la Plataforma Nacional y en sus portales de internet, en forma permanente y actualizada, con acceso al público y mediante procesos informáticos sencillos y de fácil comprensión, y de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información de carácter común, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Quintana Roo	28-abr-21	65.96
Artículo 70. En la Ley Federal y de las Entidades Federativas se contemplará que los sujetos obligados pongan a disposición del público y mantengan actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión Nacional del Agua		63.83
Artículo 15. Los sujetos obligados deberán publicar y mantener actualizada la información pública, de conformidad con los lineamientos que para el caso expida el Sistema Nacional, al inicio de cada año o dentro de los siguientes 10 días naturales a que surja alguna modificación, de acuerdo con sus atribuciones y a disposición de cualquier interesado, conforme a lo siguiente	Comisión de Agua del Estado de Veracruz		61.70
Artículo 33. La información común que los sujetos obligados deberán publicar, es la siguiente	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Nayarit	23-abr-21	57.45

ESTADO	LEY DE TRANSPARENCIA	VÍNCULO
Oaxaca	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública para el Estado de Oaxaca	http://docs64.congresoootaxaca.gob.mx/documents/legislacion_estatal/Ley+de+Transparencia+y+Acceso+a+la+Informacion+Publica+(dto+ref+1764+aprob+LXIV+Legis+18+nov+2020+PO+51+9a+secc+19+dic+2020).pdf
Sonora	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Sonora	http://www.congresoson.gob.mx:81/Content/Doc_leyes/Doc_472.pdf
Chihuahua	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua	http://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1175.pdf
Ciudad de México	Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México	https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/57688e6091f8dd5f1e95eba663d5d7b09b04f08b.pdf
Michoacán	Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales del Estado de Michoacán de Ocampo	http://congresomich.gob.mx/file/LEY-DE-TRANSPARENCIA-ACCESO-A-LA-INFORMACI%C3%93N-P%C3%9ABLICA-Y-PROTECCI%C3%93N-DE-DATOS-PERSONALES-REF-14-OCT-2019.pdf

ARTÍCULO DE LA LEY ESTATAL QUE ESTABECE OBLIGACIONES DE TRANSPARENCIA COMUNES	SUJETO OBLIGADO	FECHA DE CONSULTA	% DE CUMPLIMIENTO
Artículo 19. Los sujetos obligados, deberán poner a disposición del público y mantener actualizada en los respectivos medios electrónicos, sin que medie solicitud alguna, la información a que se refiere el artículo 70 de la Ley General y la que les corresponda según el catálogo de obligaciones de transparencia específicas	Comisión Estatal del Agua de Oaxaca	25-abr-21	57.45
Artículo 81. Los sujetos obligados deberán poner a disposición del público y mantener actualizada, en los respectivos portales y sitios de internet, de conformidad con lo dispuesto en el presente Capítulo y de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información de los temas, documentos y políticas que establece el artículo 70 de la Ley General, así como también la siguiente información adicional	Comisión Estatal del Agua de Sonora	29-abr-21	57.45
Artículo 77. Los Sujetos Obligados deberán transparentar las siguientes obligaciones de transparencia	Junta Central De Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua	08-abr-21	55.32
Artículo 121. Los sujetos obligados, deberán mantener impresa para consulta directa de los particulares, difundir y mantener actualizada a través de los respectivos medios electrónicos, de sus sitios de internet y de la Plataforma Nacional de Transparencia, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas siguientes según les corresponda	Sistema de Aguas de la Ciudad de México		53.19
Artículo 35. Los sujetos obligados pondrán a disposición del público y mantendrán actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión Estatal de Agua y Gestión de Cuencas de Michoacán		51.06

ESTADO	LEY DE TRANSPARENCIA	VÍNCULO
Morelos	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Morelos	http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/leyes/pdf/LTRANSPARENCIAMO.pdf
Puebla	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Puebla	https://www.congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=25
Durango	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Durango	http://congresodurango.gob.mx/Archivos/legislacion/LEY%20DE%20TRANSPARENCIA%20Y%20ACCESO%20A%20LA%20INFORMACION%20(NUEVA).pdf
Sinaloa	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Sinaloa	https://gaceta.congresosinaloa.gob.mx:3001/pdfs/leyes/Ley_83.pdf
Tabasco	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tabasco	http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Tabasco/wo109907.pdf
Baja California	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública para el Estado de Baja California	https://www.congresobc.gob.mx/Documentos/ProcesoParlamentario/Leyes/TOMO_IV/30112018_LEYTRANSACCESO.PDF

ARTÍCULO DE LA LEY ESTATAL QUE ESTABLECE OBLIGACIONES DE TRANSPARENCIA COMUNES	SUJETO OBLIGADO	FECHA DE CONSULTA	% DE CUMPLIMIENTO
Artículo 51. Los Sujetos Obligados pondrán a disposición del público en la Plataforma Electrónica las obligaciones de transparencia, debiendo difundir y actualizar en los respectivos medios electrónicos, además de la que de manera específica se señala en este Capítulo, sin que medie ninguna solicitud al respecto, la siguiente información	Comisión Estatal del Agua de Morelos	22-abr-21	51.06
Artículo 77. Los sujetos obligados deberán publicar, difundir y mantener actualizada y accesible en sus sitios web o en los medios disponibles de conformidad con el último párrafo del artículo 76, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la siguiente información	Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Estado de Puebla	27-abr-21	51.06
Artículo 65. Los sujetos obligados deberán poner a disposición del público y mantener actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión de Agua del Estado de Durango		48.94
Artículo 95. Los sujetos obligados pondrán a disposición del público y actualizarán en forma permanente la información en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social según corresponda, por lo menos de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado De Sinaloa	28-abr-21	48.94
Artículo 76. Los Sujetos Obligados, de acuerdo con sus facultades, funciones u objeto social, según corresponda, pondrán a disposición del público, a través de los medios electrónicos previstos en la presente Ley y de manera actualizada, la información mínima de oficio siguiente	Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Tabasco		46.81
Artículo 81. Los sujetos obligados deberán poner a disposición del público y mantener actualizada conforme a lo establecido por esta Ley, en sus respectivos portales de internet, la información de interés público por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señala	Comisión Estatal del Agua de Baja California	22-mar-21	42.55

ESTADO	LEY DE TRANSPARENCIA	VÍNCULO
Baja California Sur	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Baja California Sur	https://www.cbcs.gob.mx/index.php/cmply/1561-ley-transparencia-acceso-bcs
Tamaulipas	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tamaulipas	https://www.congresotamaulipas.gob.mx/LegislacionEstatal/LegislacionVigente/VerLey.asp?IdLey=267
Guerrero	Ley de Transparencia y Acceso a La Información Pública del Estado de Guerrero	http://congresogro.gob.mx/legislacion/ordinarias/ARCHI/LEY-DE-TRANSPARENCIA-Y-ACCESO-A-LA-INFORMACION-PUBLICA-DEL-ESTADO-DE-GUERRERO-207-2021-03-10.pdf
México	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de México y Municipios	https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig233.pdf
Coahuila	Ley de Acceso a la Información Pública para el Estado de Coahuila de Zaragoza	http://congresocoahuila.gob.mx/transparencia/03/Leyes_Coahuila/coa205.pdf

ARTÍCULO DE LA LEY ESTATAL QUE ESTABLECE OBLIGACIONES DE TRANSPARENCIA COMUNES	SUJETO OBLIGADO	FECHA DE CONSULTA	% DE CUMPLIMIENTO
Artículo 75. Los sujetos obligados pondrán a disposición del público y mantendrán actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión Estatal del Agua de Baja California Sur	24-mar-21	42.55
Artículo 67. Los Sujetos Obligados deberán poner a disposición del público y mantener actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo a sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión Estatal del Agua de Tamaulipas		36.17
Artículo 81. Los sujetos obligados pondrán a disposición del público y mantendrán actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión de agua potable-alcantarillado y saneamiento del Estado de Guerrero		34.04
Artículo 92. Los sujetos obligados deberán poner a disposición del público de manera permanente y actualizada de forma sencilla, precisa y entendible, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión de Agua del Estado de México		34.04
Artículo 21. Los sujetos obligados, deberán mantener impresa para consulta directa y difundir, además de la contenida en el artículo 70 de la Ley General, a través de los sitios de internet y de la Plataforma Nacional de Transparencia, la siguiente información adicional de interés público	Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento de Coahuila	05-abr-21	27.66

ESTADO	LEY DE TRANSPARENCIA	VÍNCULO
Campeche	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Campeche	https://legislacion.congresocam.gob.mx/index.php/leyes-focalizadas/anticorrupcion/321-ley-de-transparencia-y-acceso-a-la-informacion-publica-del-estado-de-campeche-1
Chiapas	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chiapas	https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0084.pdf?v=Ng==
Zacatecas	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Zacatecas	https://www.congresozac.gob.mx/63/ley&cual=162&tipo=pdf
Tlaxcala	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tlaxcala	https://congresodetlaxcala.gob.mx/archivo/leyes2020/ley_de_transparencia_y_acceso_a_la_informacion_publica.pdf

ARTÍCULO DE LA LEY ESTATAL QUE ESTABECE OBLIGACIONES DE TRANSPARENCIA COMUNES	SUJETO OBLIGADO	FECHA DE CONSULTA	% DE CUMPLIMIENTO
Artículo 74. Los sujetos obligados deberán mantener actualizada, por lo menos cada tres meses, la información para el cumplimiento de sus obligaciones en materia de transparencia, salvo que la Ley General, la presente Ley y otras disposiciones normativas establezcan un plazo diverso. La publicación de la información deberá indicar el sujeto obligado encargado de generarla, así como la fecha de su última actualización. Los sujetos obligados deberán poner a disposición del público y mantener actualizada en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Campeche	02-abr-21	25.53
Artículo 85. Con excepción de la información reservada y confidencial prevista en esta Ley y sin necesidad de que medie o se presente solicitud de información alguna, todos los Sujetos Obligados deberán poner a disposición del público y mantener actualizada de manera regular y permanente, a través del Portal de Transparencia y la Plataforma Nacional, las siguientes obligaciones de transparencia	Instituto Estatal del Agua de Chiapas	07-abr-21	25.53
Artículo 39. Los sujetos obligados pondrán a disposición del público y mantendrán actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Secretaría de Agua y Medio Ambiente del Estado de Zacatecas		25.53
Artículo 63. Los sujetos obligados pondrán a disposición del público y mantendrán actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión Estatal de Agua de Tlaxcala		19.15

ESTADO	LEY DE TRANSPARENCIA	VÍNCULO
Aguascalientes	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Aguascalientes y sus Municipios	http://www.congresoags.gob.mx/agenda_legislativa/leyes/descargarPdf/256
Jalisco	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Jalisco y sus Municipios	https://congresoweb.congresoajal.gob.mx/BibliotecaVirtual/legislacion/Leyes/Ley%20de%20Transparencia%20y%20Acceso%20a%20la%20Informaci%C3%B3n%20P%C3%BAblica%20del%20Estado%20de%20Jalisco%20y%20sus%20Municipios.doc
Nuevo León	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León	http://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/pdf/LEY%20DE%20TRANSPARENCIA%20Y%20ACCESO%20A%20LA%20INFORMACION%20PUBLICA%20DEL%20ESTADO%20DE%20NUEVO%20LEON.pdf
Querétaro	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Querétaro	http://legislaturaqueretaro.gob.mx/app/uploads/Leyes/LeyTraAccInfPub.pdf
Colima	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Colima	https://www.congresocol.gob.mx/web/Sistema/uploads/LegislacionEstatal/LeyesEstatales/Transparencia%20y%20Acceso%20a%20la%20Informacion_20jun2019.pdf
Guanajuato	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública para el Estado de Guanajuato	https://congresogto.s3.amazonaws.com/uploads/ley/pdf/148/Ley_de_Transparencia_y_Acceso_a_la_Informaci_n_Publica_para_el_Estado_de_Guanajuato_PO_03nov2020_Decreto_228.pdf

ARTÍCULO DE LA LEY ESTATAL QUE ESTABECE OBLIGACIONES DE TRANSPARENCIA COMUNES	SUJETO OBLIGADO	FECHA DE CONSULTA	% DE CUMPLIMIENTO
Artículo 55. Los Sujetos Obligados deberán poner a disposición y actualizarán en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua de Aguascalientes	19-mar-21	14.89
Artículo 8. Es información fundamental, obligatoria para todos los sujetos obligados, la siguiente	Comisión Estatal de Agua de Jalisco		10.96
Artículo 95. Los sujetos obligados pondrán a disposición del público y mantendrán actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Instituto del Agua del Estado de Nuevo León	23-abr-21	6.38
Artículo 66. Los sujetos obligados deberán publicar en el portal de internet referido, la información siguiente	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro	28-abr-21	6.38
Artículo 29. Conforme lo dispone la Ley General, los sujetos obligados a que se refiere la presente Ley deberán poner a disposición del público, difundir y actualizar, en forma permanente y por Internet, la siguiente información	Comisión Estatal del Agua de Colima	06-abr-21	0.00
Artículo 26. Los sujetos obligados de manera proactiva deberán poner a disposición de la sociedad y mantener actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo a sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión Estatal del Agua de Guanajuato		0.00

ESTADO	LEY DE TRANSPARENCIA	VÍNCULO
Hidalgo	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública para el Estado de Hidalgo	http://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20de%20Transparencia%20y%20Acceso%20a%20la%20Informacion%20Publica%20para%20el%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf
San Luis Potosí	Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de San Luis Potosí	http://congresosanluis.gob.mx/sites/default/files/unpload/legislacion/leyes/2020/12/Ley_de_Transparencia_y_Acceso_a_la_Informacion_Publica_15_Dic_2020_compressed.pdf

Del análisis de la información, de manera general en 32 entidades y de manera focalizada en 10,¹³ se desprende que:

- La mayoría de las entidades que gestionan el agua en los estados no cumplen ni con la mitad de las obligaciones de transparencia ni con los criterios de calidad de la información establecidos en la ley.
- La información es tan diversa que la comparación resulta un ejercicio inútil.
- Los lineamientos técnicos emitidos por el Sistema Nacional de Transparencia aseguran solo de manera parcial la calidad en la información que se publica en la Plataforma Nacional de Transparencia.
- La mayor parte de la información que sí publican las instituciones que gestionan el agua en las entidades federativas y la Conagua, es de carácter presupuestario y organizacional, lo que muestra un

¹³ Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Durango y Guerrero. El reporte descriptivo se puede consultar en el Informe anual del Proyecto.

ARTÍCULO DE LA LEY ESTATAL QUE ESTABLECE OBLIGACIONES DE TRANSPARENCIA COMUNES	SUJETO OBLIGADO	FECHA DE CONSULTA	% DE CUMPLIMIENTO
Artículo 69. Los sujetos obligados deberán poner a disposición del público y mantener actualizada, en sus respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión de Agua y Alcantarillado de Sistemas Intermunicipales del Estado de Hidalgo		0.00
Artículo 84. Los sujetos obligados pondrán a disposición del público y mantendrán actualizada, en los respectivos medios electrónicos, de acuerdo con sus facultades, atribuciones, funciones u objeto social, según corresponda, la información, por lo menos, de los temas, documentos y políticas que a continuación se señalan	Comisión Estatal del Agua de SLP	28-abr-21	0.00

Fuente: elaboración propia.

entendimiento de la transparencia y la rendición de cuentas que se centra en aspectos administrativos y de uso de los recursos públicos. Esto contraviene el derecho de acceso a la información pública, tal como lo establece el apartado A, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 6, donde se establece que “Los sujetos obligados deberán documentar todo acto que derive del ejercicio de sus facultades, competencias y funciones”. Esto significa mucho más que el correcto ejercicio de los recursos públicos; implica también que los servidores públicos están obligados a dejar testimonio documental de todos los procesos de toma de decisiones que lleven a cabo en el ejercicio de sus facultades, competencias o funciones.¹⁴

El estudio mostró que la mayoría de las entidades no cumplen sus obligaciones de transparencia y que los datos que proporcionan con

¹⁴ Art. 18 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

frecuencia están desarticulados y no reflejan una política pública de acceso a la información en materia hídrica. La evaluación del cumplimiento de obligaciones de transparencia arroja disparidades tanto en las capacidades institucionales como en los criterios de interpretación de la ley y los rubros de información. Ejemplo de ello es que en la fracción relativa a “Normatividad” algunas entidades incluyen tratados internacionales, mientras que otras colocan hipervínculos a las páginas web de los poderes legislativos. En la fracción relativa a “Estadística”, estados como Baja California, Chihuahua, Michoacán y Nayarit presentan información sobre volúmenes bombeados, costos de operación, total de sistemas de saneamiento, plantas de tratamiento de aguas residuales o datos de agua tratada, mientras que entidades como Campeche o la Ciudad de México reportan el número de solicitudes de información, o bien, reportan que no hacen estadística.

Por otro lado, el cumplimiento –al menos parcial– de las obligaciones de transparencia no garantiza el derecho a saber cuál es el desempeño real de las entidades que gestionan el agua en los estados y de la Conagua, ni cómo ese desempeño contribuye o no a la sustentabilidad hídrica de nuestro país. En el mejor de los escenarios, cada organismo estatal de transparencia llevará a cabo la verificación de las obligaciones de transparencia y los Lineamientos Técnicos, y de manera aislada determinará si cumple o no con el mandato legal. Esto significa que, ante la ausencia de una política pública nacional de transparencia en materia hídrica, la fragmentación seguirá como hasta ahora y se cumplirá con la forma, pero no con el fondo, del derecho de acceso a la información sobre la gestión pública del agua en México.

DE LAS OBLIGACIONES DE TRANSPARENCIA A UNA PROPUESTA DE TRANSPARENCIA PROACTIVA

Es importante subrayar la necesidad de impulsar una política nacional de transparencia proactiva que retome las disposiciones sobre generación

de información establecidas en las 166 leyes revisadas, así como las obligaciones comunes. Para ello, es necesario que los órganos garantes miren más allá de las leyes de transparencia y comprendan la relevancia de que la información sobre la situación del agua esté al alcance de todas las personas, principalmente de quienes sufren las consecuencias de su contaminación o escasez. Es deseable que el Sistema Nacional de Transparencia desarrolle una política nacional de información sobre el agua y su saneamiento.

La transparencia proactiva se refiere a aquella información que es de interés y utilidad a la población. También alude a un tipo de información necesaria para que alguna política o acción gubernamental se lleve a cabo de manera más eficiente; en este caso, la gestión del agua y el saneamiento. En ambos casos –necesidad y utilidad–, el propósito de la transparencia proactiva es poner a disposición para su consulta un conjunto de información que no forma parte de las obligaciones de transparencia comunes señaladas en el artículo 70 de la LGTAIP, y que las instituciones deben hacer público para favorecer la toma de decisiones.

La transparencia proactiva está normada en la LGTAIP, en los artículos 56, 57 y 58, a través de tres conceptos que se definen en los Lineamientos del Sistema Nacional de Transparencia para normar la información de interés público y las políticas de transparencia proactiva:¹⁵ conocimiento público útil, demanda o necesidad de información, e información de interés público. Los Lineamientos establecen que los sujetos obligados deberán elaborar un índice o listado de información que se publique como transparencia proactiva. Entre los rubros que se proponen, destacan la información ambiental y la información técnica.

Una política nacional de transparencia proactiva es posible y necesaria, no solo para fines académicos y de investigación, sino para hacer realidad

¹⁵ Al citar los Lineamientos se hace referencia al “Acuerdo del Consejo Nacional del Sistema Nacional de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales, por el que se aprueban los Lineamientos para determinar los catálogos y publicación de información de interés público; y para la emisión y evaluación de políticas de transparencia proactiva”.

la idea de un desarrollo sustentable que permita a las futuras generaciones contar, por lo menos, con la misma disponibilidad de recursos naturales que hoy recibimos. La entrada en vigor del Acuerdo de Escazú representa una oportunidad histórica para que las instituciones que intervienen en la gestión del agua y su saneamiento pongan a disposición del público información que fortalezca la participación de los sectores más vulnerables y les permita acceder a la justicia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La revisión de las 166 leyes estatales y las 47 fracciones relativas a las obligaciones comunes de transparencia muestra que existe un profuso entramado jurídico que debería traducirse en un gran volumen de información puesta a disposición del público para su consulta. Sin embargo, aún no es posible saber con certeza si las primeras se cumplen, al tiempo que existen importantes brechas institucionales para el cumplimiento de las segundas. Por otra parte, se observa que gran parte de la información debería generarse desde el ámbito más local y comunitario, lo que para algunos municipios resulta algo que supera con creces sus capacidades.

Las leyes de cambio climático, medio ambiente y algunas de desarrollo rural prevén la creación de instrumentos dirigidos a financiar las investigaciones científicas sobre la situación de los recursos naturales y las tecnologías más apropiadas para hacer un uso sustentable de los mismos; sin embargo, no se encontró un “repositorio” que facilite el acceso a esos estudios, porque las leyes revisadas no lo establecen así. Solamente en algunos casos, cuando las leyes disponen la creación de un sistema de información, se encontraron artículos que obligan a incluir en dichos sistemas los estudios e investigaciones que recabe la institución, pero esos artículos no siempre están vinculados con los que establecen los instrumentos financieros.

Otra conclusión es que resulta necesario reformar algunas leyes como la LGEEPA y varias leyes ambientales estatales para quitar los artículos que contradicen la LGTAIP, las leyes federales y las leyes estatales en materia de transparencia. En lo que respecta a las leyes de agua, es urgente que se promulgue una ley general que establezca un mínimo de requisitos para todas, ya que se observan enormes disparidades entre ellas, principalmente porque algunas se centran en regular a los organismos operadores, en tanto que otras tienen una visión más amplia sobre la gestión del agua, su conservación y saneamiento. La promulgación de una Ley General de Agua con una perspectiva de derechos humanos enriquecerá la información pública disponible.

Por último, se debe subrayar la necesidad de impulsar una política nacional de transparencia proactiva que retome las disposiciones sobre generación de información establecidas en las 166 leyes revisadas y la ponga a disposición del público. Para ello, es importante que los órganos garantes de la transparencia miren más allá de las leyes de transparencia y comprendan la relevancia de que la información sobre la situación del agua esté al alcance de todas las personas, principalmente de quienes sufren las consecuencias de su contaminación o escasez. Es de la mayor prioridad que el Sistema Nacional de Transparencia desarrolle una política nacional de información sobre el agua y su saneamiento, no solo verificando que se cumpla con las obligaciones de transparencia comunes establecidas en las leyes general, federal y estatales en la materia, sino también atendiendo a los mandatos de publicar la información que se establece en otros ordenamientos legales.

Una política pública nacional de transparencia en materia hídrica que contemple la acción coordinada entre los órganos garantes de los estados y el INAI para desarrollar criterios específicos de transparencia en materia hídrica sería crucial para mejorar la calidad de la información que se ofrece en la Plataforma Nacional de Transparencia.

REFERENCIAS

- Arizmendi, G. (2016). Comentario al artículo 70. En Islas, J. (coord.), *Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública Comentada*. Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2018). *Acuerdo regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe*. ONU/CEPAL.
- Denzin, C., Taboada, F. y Pacheco-Vega, R. (eds.) (2017). *El agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica*. Fundación Friederich Ebert.
- Fox, J. (2008). Transparencia y rendición de cuentas. En J. M. Ackerman (coord.), *Más allá del acceso a la información. Transparencia, rendición de cuentas y Estado de derecho* (pp. 174-198). Siglo XXI Editores/Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM)/Cámara de Diputados/Universidad de Guadalajara/Centro Internacional de Estudios sobre la Transparencia y el Acceso a la Información.
- Levy Mustry, I. (2017). *El ejercicio de la función pública: una perspectiva desde las nuevas tecnologías, la transparencia y los derechos humanos* (Cuadernos de Transparencia, núm. 25). Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales.
- López, S. (2015). *El acceso a la información como un derecho fundamental: la reforma al Artículo 6° de la Constitución Mexicana* (Cuadernos de Transparencia, núm. 17). Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales.
- López, S. y Merino, M. (2012). La rendición de cuentas en México: perspectivas y retos. *Trimestre fiscal*, (9), 237-267.
- ONU (1992a). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>
- ONU (1992b). *Programa global para el desarrollo sostenible en el siglo XXI*. Agenda 21. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm>

- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2012). *Resolución aprobada por la Asamblea General el 27 de julio de 2012 (A/RES/66/288)*. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=S
- ONU/CEPAL (1994). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratados/convencion-marco-naciones-unidas-cambio-climatico>
- Peschard, J. (2016). Comentario al capítulo I del Sistema Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales. En J. Islas (coord.). *Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública Comentada*. Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (7 de diciembre de 2001). Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS). *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1 de diciembre de 1992). Ley de Aguas Nacionales (LAN). *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (28 de noviembre de 2016). La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU). *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (28 de enero de 1988). Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (13 de julio de 2018). Ley General de Cambio Climático (LGCC). *Diario Oficial de la Federación*.
- Secretaría de Salubridad y Asistencia (7 de febrero 1984). Ley General de Salud (LGS) *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.

3. La Conagua: principal actor en la creación, procesamiento, manejo y difusión de datos y sistemas de información sobre el agua en México

Erick Alejandro Rafael Aguilar Obregón

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo versa sobre los datos, la información y los sistemas de información que posee la Comisión Nacional del Agua (Conagua) para la toma de decisiones propia de la institución, así como para informar al público en general. La Conagua tiene distintas áreas que, a su vez, alimentan distintos sistemas que se enmarcan en los llamados *open-source*, también conocidos como datos abiertos. Los más conocidos son el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) y datos.gob.mx. Actualmente, la Conagua, como ente administrativo responsable del agua en México, tiene la responsabilidad de llevar a cabo varios procesos de recolección, análisis, procesamiento y publicación de datos e información relativa al agua. Este capítulo proporciona un marco general para entender algunos de los muchos procesos que se llevan a cabo dentro de dicha institución.

¿QUÉ ES LA CONAGUA?

La Comisión Nacional del Agua¹ fue constituida formalmente el 16 de enero de 1989 como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). En diciembre de 1994, la Conagua fue sectorizada a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, actualmente llamada Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (Conagua, s/f).

En la actual administración, la misión y la visión de la Conagua son, respectivamente:

preservar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes para su administración sustentable y garantizar la seguridad hídrica con la responsabilidad de los órdenes de gobierno y la sociedad en general.

Ser una institución de excelencia en la preservación, administración de las aguas nacionales y la seguridad hídrica de la población (Conagua, 2021).

En términos jurídicos, de acuerdo con el artículo 9 de la Ley de Aguas Nacionales (LAN),² la Conagua tiene como principales ordenamientos jurídico-administrativos:

1. La Ley de Aguas Nacionales.
2. La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF).

¹ El rubro de la administración del agua ha sido clave para el Estado Mexicano. A lo largo del siglo xx se crearon distintos entes administrativos responsables de las aguas nacionales: La Dirección de Aguas, Tierras y Colonización (1917); la Comisión Nacional de Irrigación (1926-1946), la Secretaría de Recursos Hidráulicos (1946-1975), la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1976-1988) (Conagua, s/f; Durand, 2016; INAP, 2015).

² Que a la letra dice: "Artículo 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior." (LAN, art 9, fracc. I).

3. El Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua.

La Ley de Aguas Nacionales, que se desprende del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que la Conagua es un

Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a esta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere (LAN, art. 3, fracc. XII).

Su objeto está enunciado en la fracción II del artículo 9 de la LAN:

“La Comisión” tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

Como ente público, la Conagua precisa de un reglamento que norme procesos, áreas y responsabilidades. De acuerdo con el artículo 6 del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua (RICNA), existen dos niveles en los que se organiza la Comisión para el ejercicio de sus funciones: 1) Nacional y 2) Regional Hidrológico-Administrativo.³

³ La segunda fracción del artículo 6 dice a la letra: “La Comisión se organizará en dos niveles, para el ejercicio de sus funciones, uno Nacional y otro Regional Hidrológico-Administrativo. Los titulares de las unidades administrativas de ambos niveles estarán jerárquicamente subordinados al Director General de la Comisión” (RICNA, art. 6, fracc. II).

Es importante mencionar que en total se cuentan 13 Regiones Hidrológico-Administrativas⁴ (RHA) en las que se divide el total del territorio nacional. Dichas RHA tienen como unidades administrativas a los organismos de cuenca, quienes, a su vez, y de acuerdo con el artículo 6 del RICNA

ejercerán sus atribuciones conforme a la Ley [Ley de Aguas Nacionales], este Reglamento [Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua] y los instrumentos administrativos que emita el Director General de la Comisión, en la circunscripción territorial correspondiente (RICNA, art. 6).

Por lo anterior, se entiende la importancia y prevalencia de la figura del director general de la Conagua, tanto para el nivel nacional como el regional.

Amén de los dos niveles en los que se organiza la Conagua, en términos operativos la comisión se divide en tres áreas:

1. Oficinas centrales (nivel nacional).
2. Organismos de cuenca (nivel regional).
3. Direcciones locales (entidades federativas).

Tal división está sustentada en el artículo 9 del RICNA. Por otro lado, es en las diferentes fracciones del artículo 11 donde se establecen las unidades administrativas que constituyen el nivel central de la Conagua.

Además de lo establecido por la LAN como los principales ordenamientos jurídico-administrativos a los cuales la Conagua debe ceñirse,

⁴ Las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas son: 1. Península de Baja California, 2. Noroeste, 3. Pacífico Norte, 4. Balsas, 5. Pacífico Sur, 6. Río Bravo, 7. Cuencas Centrales del Norte, 8. Lerma Santiago Pacífico (aquí se encuentra el área piloto del proyecto), 9. Golfo Norte, 10. Golfo Centro, 11. Frontera Sur, 12. Península de Yucatán y 13. Aguas del Valle de México (RICNA, 2006).

existen otros ordenamientos cuyas temáticas son transversales a la Conagua. La tabla 1 enumera algunos de dichos ordenamientos sin llegar a ser exhaustiva:

Tabla 1. Otros ordenamientos jurídico-administrativos transversales a la Conagua más allá de los dispuestos en la LAN

ORDENAMIENTO JURÍDICO-ADMINISTRATIVO	APARTADOS O ARTÍCULOS PERTINENTES	FECHA DE CREACIÓN	TEMÁTICA ABORDADA
Bases de Colaboración que en el marco de la Ley de Seguridad Nacional celebran la Secretaría de Gobernación y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Antecedentes, fracción IV Declaración 2.4, 3.1 Bases: Primera, fracc. IV; Segunda; Quinta	26 febrero 2015	Agua y Seguridad Nacional
Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTIAIP)	Artículo 69, fracc. VII (inciso e al inciso h)	9 de mayo 2016	Transparencia y rendición de cuentas
Lineamiento para el impulso, conformación, organización y funcionamiento de los mecanismos de participación ciudadana en las dependencias y entidades de la administración pública federal	Lineamiento cuarto, fracc. V	11 agosto 2017	Referente al mecanismo establecido en la Ley de Aguas Nacionales para incorporar la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre el agua

Fuente: elaboración propia a partir de Segob (2015, 2016, 2017 y 2018).

Como se observa, el marco jurídico-administrativo de la Conagua es vasto y permite clarificar *grosso modo* los procesos que dentro de ella se ejecutan.

METODOLOGÍA

El presente capítulo es fruto de un diagnóstico realizado entre noviembre de 2020 y octubre de 2021. A lo largo de dicho periodo, se implementaron distintas actividades e instrumentos de investigación enfocados en la obtención de información que sirviese como insumo para el diagnóstico.

En un primer momento, se revisaron en su totalidad los sitios y micro-sitios en los cuales se encuentran publicados los datos y la información que la Conagua suministra de acuerdo con la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIIP). Específicamente, se revisaron los sitios del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) y el sitio de Datos Abiertos de México (datos.gob.mx). En el primer sitio se identificaron 96 registros de datos que abordan los aspectos económicos, sociales y ambientales. En el segundo sistema se obtuvieron 80 registros provenientes de la Conagua. Paralelamente, se realizó un primer organigrama de la Conagua de acuerdo con la información disponible en el ya mencionado portal de la institución. Dicho organigrama fue un punto de partida, pues a lo largo del año fue modificado de acuerdo con los cambios administrativos provocados por el cambio en la Dirección General en mayo de 2021, así como por los hallazgos ocurridos a lo largo del diagnóstico al obtener y, posteriormente, analizar la propuesta de modificación del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua.

Una vez construido el organigrama —que en ningún momento fue definitivo— y revisados los sitios de internet, se buscó contactar a los responsables de la información publicada de acuerdo con los mismos sitios de internet. En el caso específico del portal de Datos Abiertos de México, varios de los correos se encontraron con estatus de inactivos o bien nunca contestaron. De los correos que contestaron, algunos de los destinatarios expresaron el desconocimiento de la función o del tema en cuestión.

Hubo 15 correos institucionales de la Conagua a los que se buscó contactar. Dichos correos son institucionales, en tanto su dominio corresponde a @conagua.gob.mx. De los 15 correos, siete estaban inactivos o bien saturados, de acuerdo con el mensaje que se recibió en la bandeja de entrada del buzón de *e-mail* desde el cual se mandaron los correos. De los ocho correos activos restantes, en cinco no hubo respuesta; en uno la respuesta fue que la persona no era la responsable de la información y desconocía por qué su contacto está marcado como público, y

únicamente en dos correos hubo la posibilidad de ser canalizado a algún área pertinente o relacionada con la información solicitada. En el caso del SINA, sucedió algo similar.

Una segunda fase se inició con la búsqueda de entrevistas con funcionarios de las oficinas centrales de la Conagua. Los contactos se lograron gracias a la vinculación con la Subgerencia del Sistema Nacional de Información del Agua. Se estableció que el titular de la subgerencia del SINA fuese el contacto institucional entre el autor del presente y responsable del diagnóstico y los funcionarios de la Comisión.⁵ A partir del mes de abril, el procedimiento de entrevistas virtuales –debido al contexto de pandemia de covid-19– inició facilitándole al titular de la subgerencia del SINA el nombre de los funcionarios o áreas administrativas correspondientes para que él solicitara y gestionara la reunión. Las reuniones virtuales dependieron de la carga de trabajo y disponibilidad del funcionario: en ocasiones, la reunión solicitada se pudo llevar a cabo una semana después de lo acordado; en otras, fue postergada por más de dos meses, y hubo algunas que nunca llegaron a realizarse.

En la tabla 2 se muestra la relación de las áreas de la Conagua contactadas, así como los estatus de la comunicación o bien las distintas respuestas –cuando las hubo– de funcionarios. Tal comunicación buscó acordar entrevistas en pos del entendimiento de las actividades

⁵ Por la limitante de tiempo del presente proyecto –un año–, se buscó contactar por cuenta propia de la Conagua, esto cambió a partir de una comunicación de parte del titular de la subgerencia del SINA, fechada el 28 de abril de 2021, que a la letra dice:

Te comento que me han llegado varios comentarios de mis compañeros en la Conagua, ya que han estado recibiendo correos para solicitarles un espacio para platicar con ellos. Recuerdo que la semana pasada acordamos que todo sería a través de nosotros para que hubiera un orden y para asegurar la participación de mis compañeros.

Por favor, envíanos las solicitudes a nosotros y los canalizamos al interior ... esto para que contemos con el apoyo y la participación de ellos.

Lo anterior derivó en que el único medio de contacto fuera a través del ya mencionado titular de la subgerencia del SINA, lo cual implicó también estar supeditado a sus ritmos y horarios, con el consecuente costo temporal y de eficiencia en el presente diagnóstico.

internas de la Conagua, así como de la relación entre las distintas áreas que la conforman.

Tabla 2. Relación y estatus del personal contactado
vía correo electrónico

ÁREA	ESTATUS
Administración de Geobase de Datos y Difusión web/SGT/GAS/SIGA	No hubo respuesta
Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos	<i>e-mail</i> fuera de servicio
Gerencia de Calidad del Agua	<i>e-mails</i> institucionales fuera de servicio Con respecto a los <i>e-mails</i> de los que se recibió respuesta: Funcionario 1. Se logró fijar fecha de entrevista, pero mientras se realizaba, la interrumpió argumentando carga de trabajo. No volvió a haber comunicación. Funcionario 2. Accedió a entrevista. Entrevista interrumpida debido a que la Gerente de Calidad del Agua debía autorizar las preguntas planteadas. No volvió a haber comunicación. Funcionario 3. Refirió la comunicación con otro funcionario
Gerencia de Descentralización y Transparencia	Funcionario 1. Accedió a más de una entrevista
Gerencia de Distritos de Riego	Funcionario 1. Accedió a entrevista grupal, no así a individual
Gerencia de Gestión de Cartera	Funcionario 1. Accedió a entrevista
Gerencia de Infraestructura de Protección de Ríos y Distritos de Temporal	No hubo respuesta
Gerencia de Planificación Hídrica	Funcionario 1. Accedió a más de una entrevista
Gerencia de Programas Federales y Saneamiento	No hubo respuesta
Gerencia de Tecnología de la Información y Comunicaciones	Funcionario 1. Accedió a una primera entrevista y se acordó una segunda entrevista, pero no hubo respuesta a los <i>mails</i> de seguimiento
Gerencia Unidades de Riego	Funcionario 1. Accedió a entrevista grupal, no así a individual
Personal de la Conagua	<i>e-mails</i> saturados. No hubo respuesta

ÁREA	ESTATUS
Región Hidrológico Administrativa 6. Río Bravo	Funcionario 1. Accedió a entrevista
Servicio Meteorológico Nacional	Funcionario 1. Accedió a entrevista
Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola	Funcionario 1. Accedió a entrevista
Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento	Funcionario 1. Se solicitó entrevista, contestó que se estaba revisando el tema de la realización de la misma. Tras <i>mail</i> de seguimiento no hubo respuesta. Funcionario 2. Accedió a entrevista
Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola	Funcionario 1. Refirió con personal del área
Subdirección General Técnica	<i>e-mail</i> fuera de servicio
Subgerencia de Estudios de Calidad del Agua	<i>e-mail</i> saturado, no hubo respuesta
Subgerencia en Infraestructura de Protección en Ríos y de Distritos de Temporal	Funcionario 1. Accedió a entrevista grupal, no así a individual
Subgerencia de Planificación Hídrica	No hubo respuesta
Subgerencia de Proyectos Estratégicos y Eficiencia Física	Funcionario 1. Accedió a entrevista

Fuente: elaboración propia a partir de contacto institucional con distintos funcionarios de las áreas (2021).

En algunas de las entrevistas, se contó con la participación de miembros del equipo del proyecto Sistema de Información Unificado sobre el Agua y Cuencas en México; destaca la presencia de la doctora Michelle Arroyo, así como del maestro Jordi Vera. Lo anterior se explica a partir de dos principios: 1) la estricta recomendación por parte de los coordinadores del proyecto de tender puentes de comunicación con los demás integrantes del equipo de investigación del proyecto y 2) la visión integral de aprovechar temas transversales en el interés de los investigadores participantes.

Al cierre del diagnóstico se contó con 16 entrevistas, que equivalen a 11 horas y 52 minutos, en distintas áreas y a funcionarios en activo de la Conagua.

Finalmente, la información recabada fue el insumo para identificar procesos de generación de datos, así como para conocer la ruta que sigue la información dentro de la Conagua en aquellas áreas que permitieron el acceso a sus procesos internos, ya sea por medio de entrevistas o por medio de documentos como manuales, reglas de operación o presentaciones ejecutivas.

El presente no es un diagnóstico exhaustivo, a pesar de que en un inicio haya sido planteado como tal. Lo anterior se deriva de las circunstancias que impidieron la presencialidad como forma de vinculación e interacción con los informantes. El principal medio de comunicación fue el correo electrónico, lo cual conllevó una asincronía que la presencialidad, o bien la llamada telefónica, no tienen. En varias ocasiones, quien escribe estas líneas buscó tender puentes con sus informantes más allá del correo electrónico o la videollamada. Sin embargo, por cuestiones institucionales, de resguardo sanitario y de evidencia documental, siempre se regresó al correo electrónico como principal medio de comunicación, y, por ende, a la comunicación pausada y con retraso propia de dicho medio, a diferencia de la comunicación telefónica o personal. Aunado a tal contexto, los cambios institucionales, el monopolio institucional de los contactos, la reticencia de algunos informantes a poner a la vista de un extraño su quehacer profesional e incluso el desconocimiento por parte de los funcionarios sobre sus tareas derivaron en la imposibilidad de superar lagunas constantes al momento de entender los procesos implementados para la obtención de datos y de la ruta que sigue la información al interior de las oficinas centrales de la Conagua.

INTEROPERABILIDAD EN LA CONAGUA

La Conagua ha desarrollado e implementado distintos sistemas y plataformas digitales, cuyo fin último es dar acceso al público en general a los datos y a la información que, por ley, debe hacer asequible a la ciudadanía.

La Gerencia de Planificación Hídrica, de acuerdo con el artículo 50 del RICNA, tiene entre sus principales tareas todo lo referido al Plan Nacional

Hídrico, pero también de ella depende uno de los principales difusores –que no generador– de información del agua en México: el Sistema Nacional de Información del Agua, cuyo responsable es su Subgerencia. Cabe recalcar que en el RICNA (2006) únicamente se mencionan como sistemas de información los siguientes:

- 1) Sistema de Información en materia de gestión del agua y sus bienes públicos inherentes (art. 24, fracc. II, inciso j; art 29, fracc. I, inciso d).
- 2) El Sistema de Información Geográfica (art. 33, fracc. I, inciso i; art 33, fracc. XII; art 34, fracc. VII; art. 35, fracc. VIII; art. 79, fracc. XIX).
- 3) El Sistema de Padrones de Usuarios en unidades de riego (art. 33, fracc. I, inciso i; art. 79, fracc. XIX).
- 4) El Sistema de Padrones de Usuarios de los distritos de temporal tecnificado y unidades de drenaje (art. 34, fracc. VII; art. 79, fracc. XIX).
- 5) El Sistema de Información en materia de agua potable, drenaje y saneamiento (art. 36, fracc. XVI).
- 6) El Sistema de Información en materia de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales (art. 38, fracc. v).
- 7) El Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación de las aguas nacionales y los respectivos sistemas regionales (art.13, fracc. XXIV, inciso a; art. 48, fracc. II, inciso a; art. 52, fracc. VII; art. 53, fracc. IX; art. 57, fracc. IX, inciso a; art. 82, fracc. XII).
- 8) El Sistema de Información Hidroclimatológica (art. 52 fracc. IV, inciso m; art. 54, fracc. III, inciso k; art. 82, fracc. XII).
- 9) El Sistema de Información de la Calidad del Agua (art. 57, fracc. IX, inciso a).
- 10) El Sistema de Información Geográfica del Agua (art. 82, fracc. xxx ter).
- 11) Los sistemas regionales de información (art. 73, fracc. XXIX-XXX).

En la presente investigación se identificaron sistemas como el Localizador de aprovechamientos, conocido como LOCREPDA (Conagua, 2016), de información meteorológica como el SIH (Conagua 2019) e

incluso la *Revista digital Somos Agua* (Conagua 2020). Son algunos de los medios basados en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que utiliza la Conagua para hacer extensivos los datos e información que posee al público en general. En un segundo momento, los sistemas de información abiertos al público más importantes y relevantes son:

1. Sistema Nacional de Información del Agua (SINA)
2. Portal de Datos Abiertos de México (datos.gob.mx)

Respecto al SINA, cabe recordar que dicho sistema es responsabilidad de su Subgerencia, la cual está adscrita a la Gerencia de Planificación Hídrica, que, a su vez, se encuentra en la Subdirección General de Administración del Agua. Lo anterior no se corresponde con lo estipulado en la fracción II del artículo 48 de RICNA, el cual establece que es la Subdirección General de Planeación la responsable del Sistema Nacional de Información. El artículo dice a la letra:

Corresponde a la Subdirección General de Planeación las siguientes atribuciones:

II. Autorizar los instrumentos administrativos a que se refiere el artículo 14, fracción V de este Reglamento en materia de:

a) Diseño, operación, evaluación, promoción y actualización del Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua, y de los Sistemas Regionales de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua ... (RICNA, 2006, art. 48).

Pese a lo anterior, el SINA es el principal sistema de información abierto al público que tiene la Conagua, en tanto datos.gob.mx depende

de la Secretaría de la Función Pública y de la Oficina de Presidencia de la República. Para dar cumplimiento a lo establecido en la LGTAIP, la subgerencia del SINA recibe de las demás unidades administrativas los datos que por ley deben ser públicos, los homogeniza y los carga para la posterior publicación en su sitio de internet. Cabe recalcar que la subgerencia del SINA no procesa ni verifica, simplemente publica la información que se le envía, previamente revisada y procesada por las áreas responsables.

En el SINA, se encuentran 42 tableros temáticos divididos en tres ejes: 1) ambiental (15 temas), 2) social (14 temas) y 3) económico (13 temas). En total, el SINA contiene 96 datos y 530 mapas o capas descargables para el público en general.

Finalmente, respecto al portal de datos.gob.mx (Secretaría de la Función Pública [SFP], 2021), es menester mencionar que ahí se encuentran 87 datos provenientes de la Conagua. Cada dato está vinculado a una dirección electrónica de contacto; en varios casos, al momento de enviar un correo electrónico a dichas direcciones se recibió una respuesta de correo inactivo o bien saturado (ver tabla 2). De igual manera, en la plataforma existe la opción de descarga de archivos con extensión .csv, .xls, .pdf, .arcgis, .txt; sin embargo, en ocasiones la descarga no tiene éxito o no inicia, dependiendo del navegador que se utilice.

Además de los sistemas abiertos de información pública, la Conagua también tiene y usa otros sistemas internos de información. Dichos sistemas internos tienen la función de dotar a los funcionarios de la institución de los datos necesarios para la toma de decisiones, para realizar eficientemente su labor o bien para reportar y registrar ante otras instituciones –por ejemplo, la Secretaría de la Función Pública o la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)– información específica transversal a la Conagua.

A continuación, se presentan en dos tablas. En la tabla 3 se muestran los sistemas de información internos de la Conagua, los cuales cumplen la función de dotar de información para la toma de decisiones o

bien de orientar la acción de los funcionarios de las áreas centrales. En la tabla 4 se presentan los sistemas de información identificados que son externos a la Conagua, es decir, que provienen de otras entidades administrativas –generalmente secretarías de Estado del orden federal– que manejan información transversal a la propia Comisión.

Tabla 3. Sistemas de información internos (intranet) de la Conagua detectados en el diagnóstico

NOMBRE DEL SISTEMA	ÁREAS USUARIAS	FINALIDAD	DETALLES
Sistema de Información de Servicios Básicos del Agua (SISBA)	- Gerencia de Potabilización y Tratamiento, SGAPDS - Gerencia de Programas Federales y Saneamiento, SGAPDS - Direcciones Locales - Organismos de cuenca	El SISBA auxilia al personal de la Conagua a realizar sus labores cotidianas al dotarlos de información lo más actualizada y precisa de acuerdo con las posibilidades y capacidades de la Conagua	La Gerencia de Potabilización y Tratamiento tiene dos apartados dentro del SISBA: 1) acciones de desinfección y 2) agua limpia, que incluye actividades concretas cuando hay recursos que serán aplicados por organismos de cuenca o direcciones locales; tales acciones incluyen: monitoreo de cloro, operativo de saneamiento, adquisición de insumos para desinfectar el agua
Sistema de evaluación a organizaciones de usuarios de los distritos de riego (SISTEV-ORG)	- Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola - Jefaturas de distritos	Dar seguimiento a la operación local de los usuarios de los distritos de riego	N/A
Sistema de Padrón de Usuarios (SIPAD)	Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola		N/A

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Sistemas de información externos y transversales a la Conagua identificados

SISTEMA DE INFORMACIÓN GESTIONADO POR OTRA ENTIDAD ADMINISTRATIVA QUE NO ES LA CONAGUA	ENTIDAD GUBERNAMENTAL RESPONSABLE	FUNCIÓN	ÁREA DE LA CONAGUA QUE LO USA	OBSERVACIÓN
El Sistema Integral de Información de Padrones de Programas Gubernamentales SIIPP-G	Secretaría de la Función Pública	Se ingresa la información de todos los beneficiarios de las acciones del Proagua	Gerencia de Potabilización y Tratamiento	N/A
Sistema de Cartera de Inversión (sci)	Secretaría de Hacienda y Crédito Público	Es utilizado en la planeación de los programas y proyectos de inversión, registro de claves de cartera y todas las modificaciones que tengan que ver con el nombre de los proyectos, calendarios de inversión, fuentes de financiamiento y carga de evaluaciones socioeconómicas	Dirección de Cartera de Proyectos, SGA Gerencia de Recursos Financieros, SGA	Existe una versión pública "Cartera Pública de Inversión" https://www.gob.mx/shcp/acciones-y-programas/cartera-publica-de-inversion-16287
Módulo de Seguimiento de Programas y Proyectos de Inversión (MSPPi)	Secretaría de Hacienda y Crédito Público	Utilizado para dar seguimiento al avance físico y financiero de las inversiones	Gerencia de Recursos Financieros, SGA	N/A

Fuente: elaboración propia.

HALLAZGOS: ÁREAS, DATOS, INFORMACIÓN Y PROCESOS

Conocer la forma en que la Conagua genera, recaba, procesa y usa los datos e información de los que legalmente es responsable implica primeramente conocer el tema y posteriormente adentrarse en los procesos que se

llevan a cabo dentro de la misma institución. Ante una estructura y diseño institucional poco claros para quien intenta conocer a la comisión desde fuera o a través de meros documentos administrativos, la labor se vislumbra compleja. En los siguientes párrafos se exponen los puntos sustantivos relativos a la generación de datos y construcción de información al interior de las áreas que fueron entrevistadas. En algunos apartados se llega a la profundización de los procesos previos a la generación del dato, en otros casos solo se esbozan.

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

Las facultades correspondientes a la Subdirección General de Administración (SGA) se encuentran establecidas en el artículo 17 del RICNA (2006).

GERENCIA DE GESTIÓN DE CARTERA Y EL MECAPLAN

En dicha gerencia se lleva a cabo la planeación de infraestructura hídrica de todo el país. Por cuestiones de practicidad, la gerencia únicamente se coordina con las Subdirecciones y Coordinaciones Generales. A su vez, cada subdirección y coordinación general se comunica con los organismos y direcciones locales del país a fin de que, por subsector, se envíen los programas y proyectos de inversión. El proceso inicia formalmente en noviembre, aunque desde octubre ya se empiezan a realizar ciertas actividades, y termina el 31 de marzo como se muestra en la tabla 5.

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA

Las facultades correspondientes a la Subdirección General de Administración del Agua (SGAA) se encuentran establecidas en el artículo 24 del RICNA (2006).

La SGAA y el SINA

Dentro de la Gerencia de Planificación Hídrica se encuentra la Subgerencia del SINA. Se debe recordar que el SINA es uno de los principales sistemas de información pública sobre temas hídricos, al cual se puede acceder con mayor facilidad. Su puesta en marcha y operación están normados, como se mencionó arriba.

A partir de que se contó con información disponible, se realizaron dos figuras, una que muestra cómo era el proceso en el año 2016 y otra que muestra cómo se hace el proceso en el año 2021. El SINA es la fuente abierta que cuenta con mayor atención dentro de la Conagua, así como una de las más consultadas por el público en general. A lo largo del tiempo la forma de operar no ha cambiado, en tanto se sigue nutriendo de una red de informantes a nivel nacional y regional; de igual forma, es la subgerencia del SINA la responsable de homogenizar, cargar y publicar los datos en su plataforma. Lo que sí se ha modificado con el paso del tiempo es la cantidad de información; mientras que en 2016 existían 50 temas de información, para el 2021 se agregaron 46 temas más, lo que da un total de 96. De igual forma, ahora se puede acceder a un vasto conjunto de capas en las extensiones .kmz y shapefiles (véanse tablas 6 y 7).

Tabla 5. Integración anual del Mecaplan

¿Quién?	Gerencia de Gestión de Cartera	Dirección local Organismo de Cuenca (OdC) Subdirección General Técnica	Gerencia de Gestión de Cartera
¿Qué?	Integración del Mecanismo de Planeación de las Inversiones (Mecaplan)	Validación en tres niveles (local, cuenca y central)	Integración de la información validada en un portafolio de inversión
¿Cómo?	En octubre, a través de las subdirecciones y coordinaciones generales se solicita que se envíen todos los programas y proyectos de inversión a nivel nacional que se van a ejecutar en los siguientes cuatro años	Criterios de cumplimiento que debe tener cada proyecto como evaluación técnica, económica, etcétera.	Alineación con el Plan Nacional de Desarrollo, con el Programa de Medio Ambiente de Semarnat, con el Plan Nacional Hídrico, con los Objetivos del Desarrollo Sostenible
Objetivo	Integración Mecaplan	Validar información	Alinear el portafolio de acuerdo con distintos programas, planes y objetivos, tanto a nivel nacional como internacional

Tabla 6. Sistema de Información Nacional del Agua (SINA) 2016

¿Quién?	Red de informantes a nivel nacional y regional	Subgerencia del SINA, Gerencia de Planificación Hídrica, Subdirección General de Planeación (SGP)	Subgerencia del SINA, Gerencia de Planificación Hídrica, Subdirección General de Planeación (SGP)
¿Qué?	Recopilación de datos	Integración de datos	Procesamiento de datos
¿Cómo?	Archivos planos	Comité Técnico: grupo interinstitucional dedicado a la definición e intercambio de información	Los datos primarios son procesados, dando lugar a la creación de información; lo que a su vez lleva a la construcción de indicadores
Objetivo		Seleccionar los datos a procesar	Crear indicadores

Gerencia de Gestión de Cartera	Gerencia de Gestión de Cartera	Gerencia de Gestión de Cartera	Semarnat
Se vacía la información en modelos que tienen criterios políticos, económicos, sociales, financieros, ambientales e institucionales	Se corre el proceso y se obtiene una prelación	El Mecaplan se envía a Semarnat	El Mecaplan se envía a SHCP
Se usa la metodología construida expresamente para la Conagua por parte del 2030 Water Resource Group	Metodología de la 2030 Water Resource Group	El Mecaplan es enviado para que sea integrado con otros proyectos de los demás organismos descentralizados	El proceso cierra oficialmente el 31 de marzo
Priorizar proyectos de inversión	Ordenar y jerarquizar		

Fuente: elaboración propia.

Subgerencia del SINA, Gerencia de Planificación Hídrica, Subdirección General de Planeación (SGP)	Subgerencia del SINA, Gerencia de Planificación Hídrica, Subdirección General de Planeación (SGP)	Usuarios: tomadores de decisiones, especialistas en planeación, actores involucrados en la gestión del agua
Almacenamiento de datos	Publicación de datos	Consulta de datos
GDB-SINA: bases de datos geográficos, metadatos, base de datos estadísticos	Sitio de internet	Dispositivos móviles, computadoras, navegadores y exportación de formatos
Resguardo y soporte de la información		Publicar 50 temas divididos en 3 ejes, con 120 capas GEOSINA

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Sistema de Información Nacional del Agua (SINA) 2021

¿Quién?	Conagua Oficinas centrales y a nivel regional Hidrológico Administrativo con los Organismos	Subgerencia del SINA, Gerencia de Planificación Hídrica, SGAA	Subgerencia del SINA, Gerencia de Planificación Hídrica, SGAA	Usuarios
¿Qué?	Extracción	Transformación	Carga en sistema	Consulta
¿Cómo?	Fuentes de datos: archivos planos, hojas de Excel, shapefiles	SQL (Structured Query Language)	Proceso técnico del área	Sito de internet: http:// sina.conagua.gob.mx/ sina/
Objetivo	Recabar datos en distintos formatos	Homogenizar datos	Obtener Bases de datos: 1) Geográficos 2) Estadísticos	División de información en tres ejes: ambiental (15), social (14) y económico (13), con un total de 96 temas de información. Aproximadamente 530 mapas en shapefile y .kmz Corte anual al 31 de diciembre

Fuente: elaboración propia.

LA SGAA, EL PLAN NACIONAL HÍDRICO Y EL SISBA

En la SGAA es frecuente que se utilice información de la Gerencia de Registro Público de Derechos de Agua y la Gerencia de Servicios Usuarios, por sobre las demás gerencias. Los “Cuadernillos de formación” son documentos ejecutivos que se manejan de manera interna entre los funcionarios de la Conagua, a fin de ilustrar temas que se consideran de interés en un momento dado.

En la Gerencia de Planificación Hídrica, adscrita a la SGAA, se elabora el Programa Nacional Hídrico (PNH), para lo cual requiere información proveniente de casi todas las áreas de la Conagua e incluso de otras instituciones. La información tiene fecha de corte anual –o del periodo que abarque el programa–, es decir, que no se monitorea más allá de la

mera elaboración del PNH; esto implica que no se le dé seguimiento a sus productos o indicadores. El tema del seguimiento y actualización es responsabilidad del SINA. La Gerencia de Planificación Hídrica es también un área transversal en su relación con otras áreas de la comisión. Lo anterior se debe a que, para realizar su labor deben reintegrar la información de diversas áreas de la Conagua, para posteriormente reportarla ya transformada en indicadores, los cuales se vuelven indicadores de avance del Programa Nacional Hídrico.

En términos institucionales y al interior de la Conagua, existe el Sistema de Información de Servicios Básicos del Agua (SISBA), el cual es coordinado por la Gerencia de Programas Federales de la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. El SISBA auxilia al personal de la Conagua a realizar sus labores cotidianas al dotarlos de información actualizada y precisa hasta donde lo permiten las posibilidades y capacidades de la Comisión. La información existente en el SISBA no se hace pública.

GERENCIA DE INSPECCIÓN Y MEDICIÓN, SUBGERENCIA DE INSPECCIÓN

INFORMACIÓN: PERMISOS DE DESCARGA

En caso de tratarse de aguas nacionales, primeramente, se verifica el cumplimiento de la NOM 001-Semarnat-1996.

La Subgerencia de Inspección, Gerencia de Inspección y Medición de la SGAA, a través de los 120 inspectores que tiene adscritos, realiza inspecciones por demanda en puntos de monitoreo previamente identificados por la Gerencia de Calidad del Agua de la SGT.

Los parámetros y límites para descargas pueden ser diferentes a los establecidos por la NOM-001-Semarnat-1996 cuando hay una declaratoria por parte de la Gerencia de Calidad del Agua de la SGT.

INFORMACIÓN: EMISIÓN DE CONSTANCIAS DE INSPECTOR Y VISITAS DOMICILIARIAS

El gerente de personal de la Subdirección General de Administración es el único que puede emitir constancias de inspección a nivel central. Con respecto a los organismos de cuenca, el director de administración o el gerente de personal son los únicos que pueden emitir constancias para actividades específicas. En el caso de directores locales, los únicos facultados para la emisión de dichas constancias son ellos mismos.

Cada mes, la Gerencia de Inspección y Medición de la SGAA solicita a los organismos de cuenca y direcciones locales que informen si hay alguna modificación, o bien si se han emitido nuevas constancias de inspectores, verificadores o notificadores a fin de llevar un control.

Se pueden dar acreditaciones temporales; por lo general, un inspector se acredita en un periodo que abarca de enero a diciembre, pero también puede haber acreditaciones de 15 días. En el caso de inspecciones físicas, se puede acreditar a personal de otras subdirecciones.

A partir de la necesidad de dar confianza a los usuarios que son objeto de revisiones dentro de su domicilio, se elabora un padrón de personal acreditado y se publica en internet. Es la Gerencia de Tecnología de la Información y Comunicaciones de la SGA la que carga en el sitio oficial de la Conagua dichos datos. A partir de la publicación de la Ley de Fomento a la Confianza Ciudadana, la Gerencia de Inspección y Medición de la SGAA debe también cumplir con las obligaciones establecidas en el Registro Nacional de Visitas Domiciliarias (RENAVID) para poder realizar su labor.

En el caso de visitas domiciliarias, se genera un expediente físico original, conformado por:

1. La orden de visita.
2. El acta.
3. El inicio del procedimiento (si se detecta alguna irregularidad).
4. La resolución.

En el caso de que no se haya encontrado una irregularidad, el expediente estará conformado por:

1. La orden de visita.
2. El acta.
3. El cierre de la visita (donde se indica que no hubo algo que observar).

Los expedientes tienen una reserva de seis años y los procedimientos se almacenan en el Sistema de Información de Procedimientos Administrativos (SIPA).

INFORMACIÓN: INSPECCIONES

El universo básico de visitas son los usuarios existentes en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa). Dado el poco personal que realiza inspecciones en la Conagua, el criterio de selección para realizar inspecciones es:

1. Denuncias de contaminación en cuerpos de agua.
2. Selección anual de las cuencas y los acuíferos más sensibles (acuíferos que están concesionados, sobreexplotados, cuencas que están contaminadas, que tienen poca disponibilidad, que están en zonas costeras y tienen intrusión salina).
3. Cuerpos de agua con importancia política (por ejemplo, el río Bravo).
4. Análisis de riesgo sobre los efectos de ciertos usuarios en el cuerpo de agua.

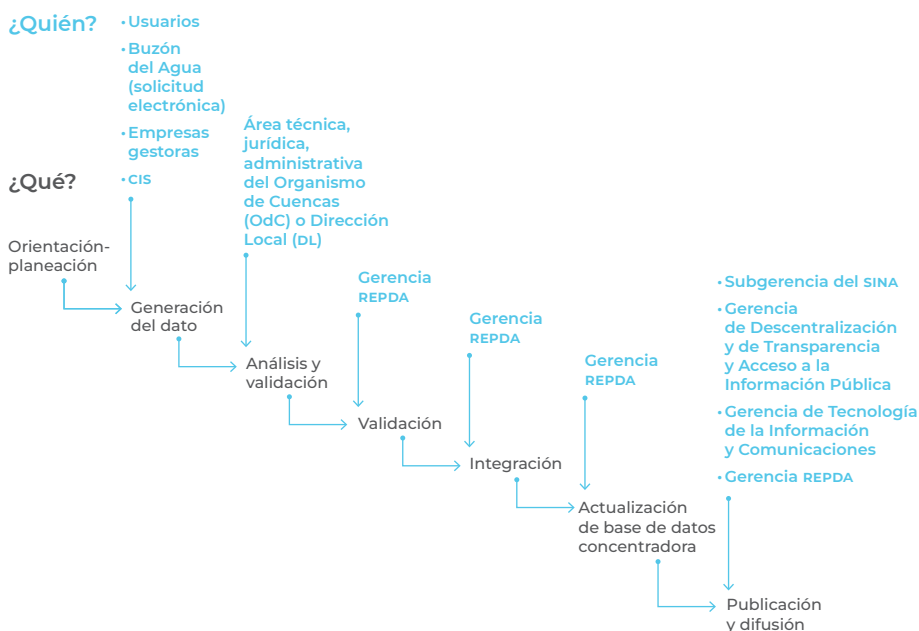
Al final se obtiene una lista de cuerpos de agua a ser inspeccionados. Sin embargo, a lo largo del año el programa de inspección se va modificando de acuerdo con las necesidades propias de cada uno de los organismos de cuenca. Las razones para tales modificaciones pueden ser derrames, emergencias, contaminación por causas anómalas, perforaciones ilegales, etcétera.

GERENCIA DE SERVICIOS A USUARIOS Y GERENCIA REPDA

INFORMACIÓN: TÍTULOS DE CONCESIONES

Una de las actividades sustantivas identificadas en la SGAA es la que se menciona en el inciso i) de la fracción II del artículo 24: “Integración, operación y control del Registro Público de Derechos de Agua, así como tratándose del resguardo de expedientes y de la información respectiva”. Por otra parte, la fracción VIII del mismo artículo 24 refiere que la SGAA debe “Ser depositaria de la fe pública registral y dirigir el Registro Público de Derechos de Agua”. Por lo anterior, el Registro Público de Derechos de Agua está encomendado a la SGAA.

Figura 1. Flujo de información del REPDA



Fuente: Vera (2021).

Cualquier persona, sea física o moral, puede solicitar un título de concesión. Una vez que el trámite es ingresado por medio del Buzón del Agua al organismo de cuenca (OdC) correspondiente, la Comisión Nacional del Agua realiza un análisis técnico y administrativo para determinar si la solicitud cumple con lo señalado en la Ley de Aguas Nacionales, los reglamentos y las demás disposiciones –como vedas, por ejemplo– que puedan existir en determinadas regiones del país, las reservas de agua, los reglamentos específicos para una cuenca o un acuífero o, en el caso de los distritos de riego, los reglamentos internos de dichos distritos de riego. Una vez que los análisis determinan que sí procede el otorgamiento de la concesión, se envía a la gerencia del REPDA, donde se determina si procede o no registralmente la calificación; en caso de no proceder, este regresa a la Gerencia de Servicios a Usuarios.

Para el caso de aprovechamiento de pozos, resalta el cumplimiento de las NOM 002 y NOM 0011. Respecto a la disponibilidad de agua, los acuerdos de disponibilidad son publicados en el DOF, y estos deben ser actualizados conforme se otorguen concesiones; a mayor número de concesiones, menor disponibilidad de agua.

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE AGUA POTABLE, DRENAJE Y SANEAMIENTO

Las facultades correspondientes a la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento (SGAPDS) se encuentran establecidas en el artículo 36 del RICNA (2006).

GERENCIA DE POTABILIZACIÓN Y TRATAMIENTO

Dentro de la Subdirección de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, la Gerencia de Potabilización y Tratamiento mantiene relación directa con las siguientes gerencias para realizar sus labores:

- Gerencia de Programas Federales y Saneamiento.
- Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.
- Gerencia de Normatividad.

En el caso específico de la relación con la Gerencia de Normatividad, se observan temas de normas oficiales y de auditorías.

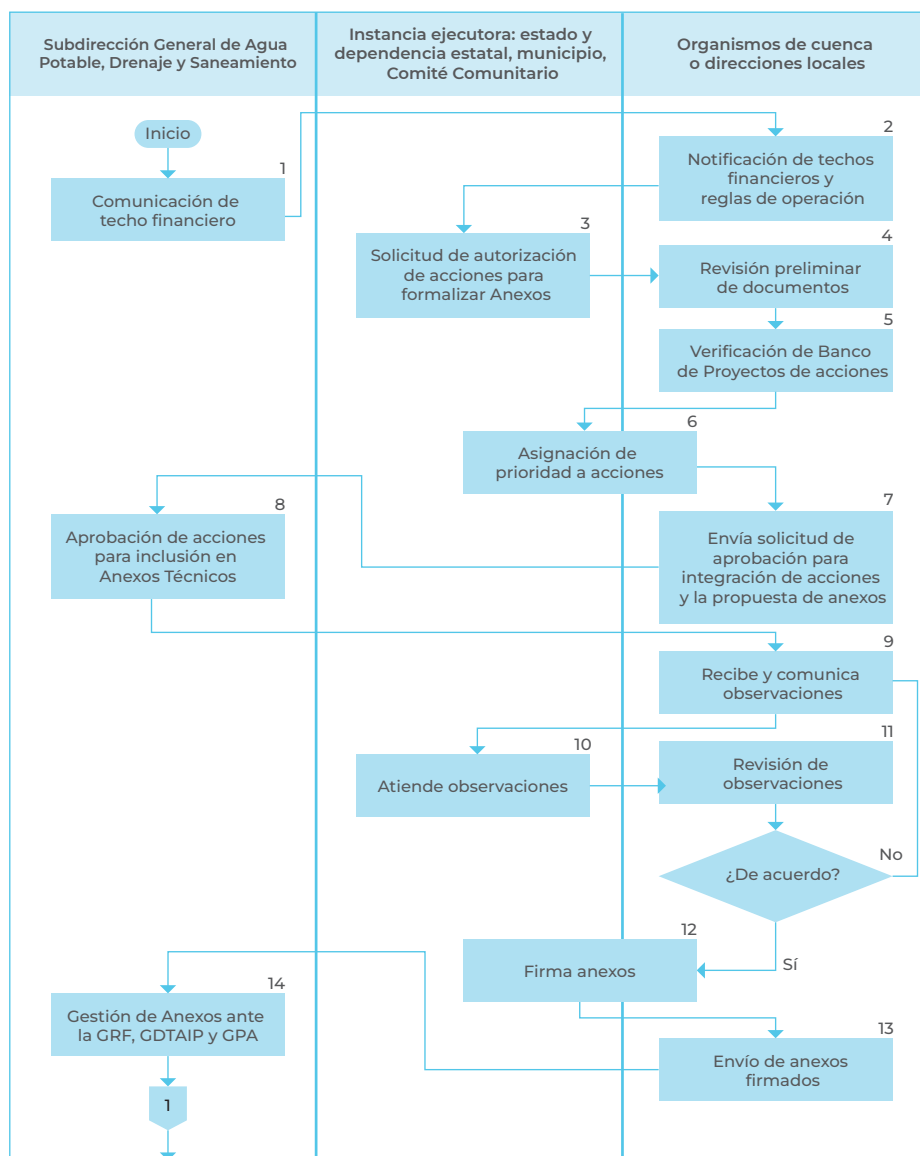
Con otras Subdirecciones, como la SGAA, la Gerencia de Potabilización y Tratamiento tiene relación con la Gerencia de Planificación Hídrica. La relación consiste en el tratamiento de los reportes trimestrales que se tienen que entregar a los organismos fiscalizadores; en concreto, lo relacionado con el Portal Aplicativo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (PASH).

INFORMACIÓN: PROAGUA

En su momento, el Programa de Agua Limpia dio pie a lo que actualmente se conoce como Proagua (Clave presupuestal S074), que es un programa federalizado coordinado por la Gerencia de Programas Federales y Saneamiento. El objetivo del Proagua es “Ampliar la cobertura orientada al acceso a servicios básicos de agua, alcantarillado y saneamiento, y a mejorar las condiciones de infraestructura existente en la población vulnerable de localidades rurales y urbana del país” (Conagua, 2021b, p. 3).

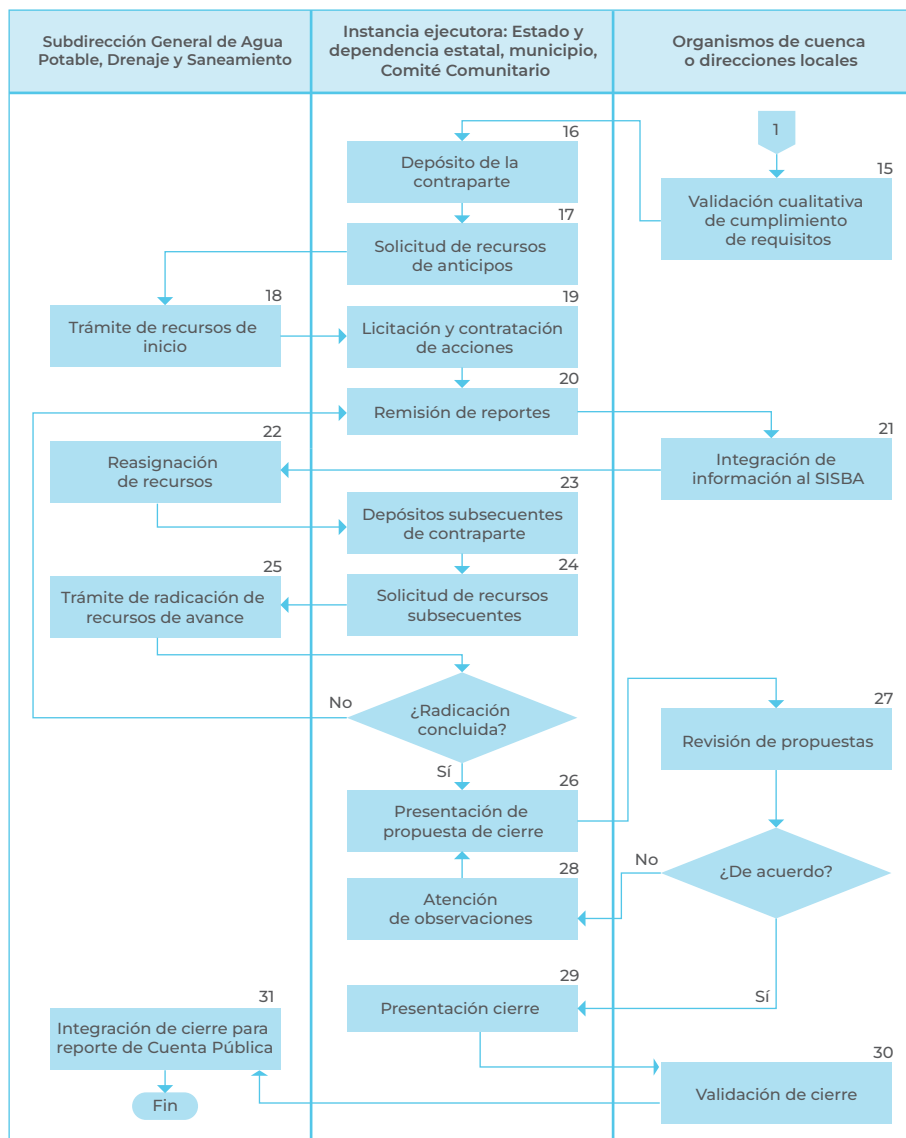
A continuación, se reproduce el diagrama de flujo de operación del Proagua de acuerdo con el manual de operación:

Para efectos del análisis de producción, recopilación, gestión, procesamiento y publicación de datos y su posterior transformación en información, el punto de interés del Proagua se centra en lo referente al proceso de modificación del programa. En dicho proceso se busca publicar, a través de un repositorio digital, las modificaciones en la asignación de recursos del programa (tabla 8).

Figura 2. Proceso de operación de Proagua

Fuente: Conagua (2021b, p.5).

Figura 2 bis. Proceso de operación de Proagua



Fuente: Conagua (2021b, p.6).

Respecto al mencionado SISBA en la figura 7, cabe aclarar que es un sistema de uso continuo en la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento administrado por la Gerencia de Programas Federales y Saneamiento. La Gerencia de Potabilización y Tratamiento tiene dos apartados dentro del SISBA: 1) acciones de desinfección y 2) agua limpia, que incluye actividades concretas cuando hay recursos que serán aplicados por organismos de cuenca o direcciones locales. Tales acciones incluyen: monitoreo de cloro, operativo de saneamiento y adquisición de insumos para desinfectar el agua.

Los organismos de cuenca y direcciones locales integran la información en el SISBA. Mensualmente la turnan vía correo a la Gerencia de Potabilización y Tratamiento para que se valide. Una vez registrado en el sistema, desde oficinas centrales se le da seguimiento.

INFORMACIÓN: SIIPP-G

El Sistema Integral de Información de Padrones de Programas Gubernamentales (SIIPP-G) es un sistema interno de padrón de beneficiarios operado por la Secretaría de la Función Pública. En dicho sistema, la Gerencia de Potabilización y Tratamiento debe ingresar la información de todos los beneficiarios de las acciones del Proagua.

Tabla 8. Integración de la información de modificación de radicación de recursos del Proagua en la página de la Conagua y en el SISBA

¿Quién?	Organismo de cuenca y direcciones locales	Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Saneamiento, SGAPDS
¿Qué?	Envío de anexos modificatorios firmados	Gestión de anexos modificatorios ante Gerencia de Recursos Financieros, SGA; Gerencia de Procedimientos Administrativos, SGJ; Gerencia de Descentralización y de Transparencia y Acceso a la Información Pública, SGJ.
¿Cómo?	Se envían dos juegos de anexos modificatorios a la Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Saneamiento	Se envía copia digitalizada a la Gerencia de Recursos Financieros, SGA, para su publicación en el sitio de la Conagua
Objetivo	Indicar las actividades a realizar para efectuar modificaciones al Proagua	Publicar anexo modificatorio en el sitio: https://app.conagua.gob.mx/ConsultaAnexos.aspx Nota: el sitio cuenta con el desglose de las 32 entidades federativas; sin embargo, no hay información disponible

GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y REDES DE ALCANTARILLADO

El Programa de Infraestructura Hidráulica de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (K007) es un gran programa de inversión federal, en el cual todos los grandes proyectos y la infraestructura estratégica del agua encuentran financiamiento para mantenimiento o construcción. Ya que es un programa de inversión, todo aquello que recibe recursos se convierte en activo de la Conagua (por ejemplo el Sistema Cutzamala, acueducto Uxpanapa-La cangrejera, inicios del Túnel Emisor Oriente, etcétera.).

Instancia ejecutora (estado, organismo operador, municipio)	Organismo de cuenca y direcciones locales	Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Saneamiento, SGAPDS
Remisión de reportes	Integración de información al SISBA	Integración de cierre para reporte de Cuenta Pública
Se envían reportes de avances físico-financiero de acuerdo con los anexos durante los primeros 5 días de cada mes	Los organismos de cuenca y direcciones locales reciben los informes de avances y capturan la información en el SISBA de la Conagua	Tras la solicitud de radicación de recursos; propuesta y revisión de cierre; atención de observaciones; presentación y validación de cierre, se puede integrar el reporte de la cuenta pública
Dar seguimiento a las modificaciones planteadas		Integrar el cierre del ejercicio fiscal en pos de reportar a la Cuenta Pública

Fuente: elaborada a partir de datos de la Conagua (2021b).

Otro programa estrella de la subdirección es el S074 Proagua. Se trata de un programa en el que se distribuyen a todos los estados de la federación, vía subsidios, recursos para infraestructura hidráulica, de agua potable, alcantarillado y saneamiento. El Proagua tiene subprogramas o componentes como el Proagua apartado urbano, Proagua apartado rural, Proagua saneamiento, los cuales entran en acción dependiendo del tipo de infraestructura requerida.

En una visión global, toda la transferencia de subsidios de la Conagua a los estados se hace a través de este programa. La forma en que se reparte el subsidio en cada estado depende de la organización interna de la entidad: si el estado es centralista, la comisión estatal

será quien se encargue del reparto del recurso; si el estado es menos centralista, los municipios pueden hacer la gestión directamente.

Esta misma gerencia también realiza el documento llamado *Situación del subsector*, el cual se crea a partir de la información que se logra recabar en los tres órdenes de gobierno. Cuando la información no es agregada a nivel nacional y busca ser específica a nivel municipal, el acceso a tal información depende de la voluntad del municipio, o bien de que el acceso al Proagua (S074) lo haya obligado a dar información.

Por su parte, la Subgerencia de Proyectos Estratégicos y Eficiencia Física se encarga de recibir los estudios que se registrarán para las obras de infraestructura estratégica del programa K007. Al área llegan, concretamente, los estudios de evaluación de los proyectos estratégicos que se deben registrar ante la SHCP para recibir recursos del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF); dichos estudios están disponibles en la cartera de programas y proyectos de inversión de la SHCP.

Para ingresar proyectos, estos deben cumplir con las condiciones de un proyecto estratégico (que sea entre dos o más estados, la importancia de la obra, etc.). El o los promotores –que puede ser la comisión estatal, o uno o más gobernadores– deben presentar los estudios técnicos y económicos del proyecto. El área valida los análisis técnicos y económicos del proyecto, los cuales son hechos por el promotor. Luego, el proyecto es enviado a la SHCP, quien decide si lo integra o no en cartera. Idealmente, si el proyecto es integrado, será incluido en el Presupuesto de Egresos de la Federación.

SUBDIRECCIÓN GENERAL JURÍDICA

Las facultades correspondientes a la Subdirección General Jurídica (SGJ) se encuentran establecidas en el artículo 43 del RICNA (2006). Entre las varias facultades que ostenta la SGJ se encuentra la de autorizar los instrumentos administrativos en distintas materias.

GERENCIA DE DESCENTRALIZACIÓN Y TRANSPARENCIA

TEMA: MANEJO DE INFORMACIÓN

Esta gerencia maneja una gran cantidad de información debido a peticiones de transparencia, pero corresponde a información que se recibe y se envía a otra área. No hay una generación de datos, a no ser que haya una solicitud de por medio. A decir de quienes ahí laboran, la información que se genera en dicha área no es relevante para efectos del cumplimiento de la misión de la Conagua.

Por otra parte, a pregunta expresa sobre si existe algún convenio entre la Conagua y algún otro ente institucional, sea público o privado, nacional o internacional sobre la recurrente entrega de información de la comisión, la respuesta fue que la Conagua no tiene ese tipo de convenios, pues toda su información –que por mandato debe ser pública– se encuentra en los sitios y micrositos designados para tal fin.

Cabe agregar que la Conagua tampoco recibe información de los organismos operadores de agua más allá de la que dicta la ley, por lo que no es una práctica vigente el que voluntariamente algún organismo operador le dé información a la Conagua *motu proprio* y no por obligación legal.

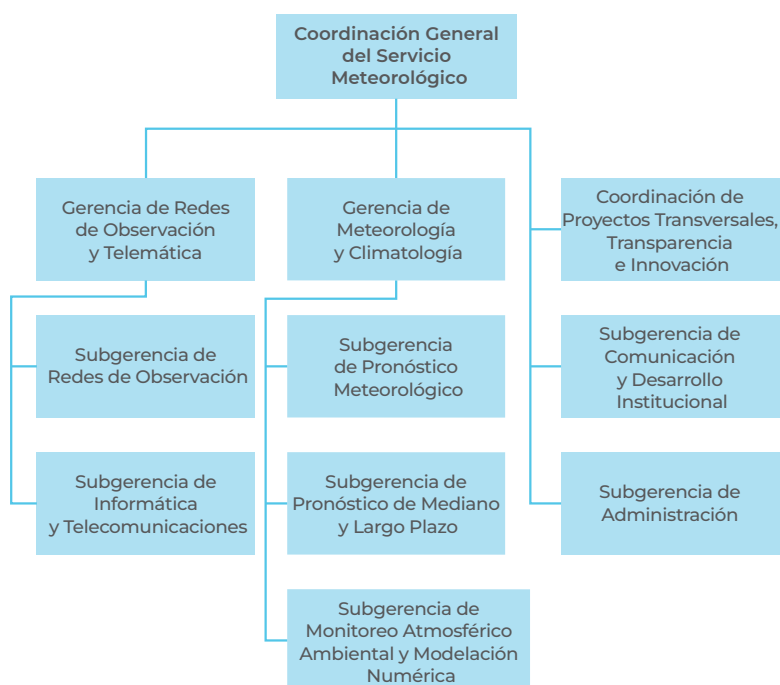
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

La Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional depende directamente de la Dirección General de la Conagua. A su vez, dicha coordinación se divide en dos gerencias: 1) Gerencia de Redes de Observación y Telemática y 2) Gerencia de Meteorología y Climatología.

Las facultades correspondientes a la Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional (CGSMN) se encuentran establecidas en el artículo 58 del RICNA (2006). Entre las varias facultades que ostenta

la CGSMN se encuentra la de autorizar los instrumentos administrativos en materia de: 1) Servicios meteorológicos, incluyendo la instalación, operación, desarrollo y mantenimiento de redes meteorológicas; aplicación de modelos numéricos de la atmósfera y productos climatológicos. 2) Acopio, procesamiento, registro y transmisión de información atmosférica y meteorológica. 3) Avisos, boletines y productos que describan las condiciones atmosféricas inmediatas pasadas, actuales y posibles en el futuro, así como dar acceso al público a la base de datos histórica sobre variables meteorológicas que ubiquen fenómenos climatológicos. 4) Evolución del comportamiento temporal y espacial de variables meteorológicas (RICNA, art 58, fracc. 1).

Figura 3. Organigrama de la CGSMN



Fuente: Conagua (2017).

De acuerdo con el Manual de Organización de la Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional, existen las siguientes áreas administrativas:

GERENCIA DE METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

A partir de una entrevista realizada a personal de la Gerencia de Meteorología y Climatología con relación a la generación de los datos, se obtuvo la siguiente información y detalles de procesos.

En un primer momento, el Servicio Meteorológico Nacional tiene como única fuente oficial al Centro Regional de Huracanes de Miami, el cual cubre la región conformada por Norteamérica, Centroamérica y las islas del Caribe, también conocida como región 4. Es considerada una fuente oficial de acuerdo con los criterios de la Organización Meteorológica Mundial. A su vez, el SMN funge “como punto de contacto oficial a nivel nacional con la Organización Meteorológica Mundial” (RICNA, art. 58, fracc. 3). Es importante mencionar que, pese a que organismos de la administración pública federal –como la Secretaría de Marina, o bien, empresas productivas del Estado como Pemex– recaban, generan y procesan su propia información climatológica, el SMN es la única institución reconocida por el Estado Mexicano como la fuente oficial en dicho rubro.

Pese a la indudable primacía de la información recabada a partir del Centro Regional de Huracanes de Miami, la obtención de datos no se acota únicamente a este centro; existe toda una infraestructura de monitoreo, observación y registro de datos meteorológicos que sirven como insumos a la Subgerencia de Pronóstico Meteorológico al momento de conformar los modelos de pronóstico. Entre dicha infraestructura se cuenta

- Red sinóptica de superficie, integrada por 79 observatorios meteorológicos, cuyas funciones son las de observación y transmisión en tiempo real de la información de las condiciones atmosféricas.

- Red sinóptica de altura. Consta de 16 estaciones de radiosondeo, cuya función es la observación de las capas altas de la atmósfera. Cada estación realiza mediciones de presión, temperatura, humedad y viento mediante una sonda que se eleva por medio de un globo dos veces al día.
- Red de 13 radares meteorológicos distribuidos en el Territorio Nacional.
- Estación terrena receptora de imágenes del satélite meteorológico GOES (SMN, 2021).

El SMN tiene distintos horarios de publicación de información, así como criterios para establecerlos. Por ejemplo, si un fenómeno hidrometeorológico se ubica entre 4000 y 1500 km de distancia de costas mexicanas, se generará un reporte de seguimiento cada 12 horas. Si la distancia es menor a 500 km, el reporte se generará cada tres horas. De igual forma, existen reportes constantes en horarios fijos que se acoplan a los llamados horarios Z del Centro de Huracanes del Miami; dichos horarios son las 3:00, 9:00, 15:00 y 21:00 horas.

A partir de la necesidad de información hacia el público en general a través de los medios de comunicación, el SMN ha establecido dos horarios para dar a conocer pronósticos que omitan el lenguaje técnico excesivo y sean más asequibles para la comprensión y difusión de los medios de comunicación masiva. Dichos reportes son anunciados a las 6:00 y a las 18:00 horas.

En total, el SMN genera 20 productos de información que están disponibles en su página de internet, independiente del sitio web de la Conagua. Dentro de dichos productos de información se encuentran: Pronóstico General; Aviso de Potencial de Tormentas; Aviso de Potencial de Tormentas Valle de México; Ciclón Tropical Pacífico; Megalópolis a 72 horas; Ciclón Tropical Atlántico; Pronóstico Extendido a 96 horas; Reporte de Lluvias Registradas; Reporte de Lluvia a Cinco Días; Reporte para la Agricultura; Monitoreo Volcán Popocatepetl; Monitoreo Volcán Colima; Reporte de Lluvia a Tres Días; Observatorio de Tacubaya.

El SMN, por petición expresa del director general de la Conagua o del Ejecutivo Federal, puede dar constante seguimiento a la información climatológica de zonas donde se hallan proyectos u obras de importancia estratégica. Actualmente, la construcción de la Refinería de Dos Bocas es un ejemplo del seguimiento puntual del SMN a las condiciones climatológicas del sitio a partir de petición expresa del Ejecutivo Federal.

Finalmente, en términos de usuarios de la información, el SMN tiene la encomienda de generar información de carácter público con el fin de informar a la población sobre las condiciones meteorológicas que afecten sus actividades e incluso puedan poner en riesgo su patrimonio y, en el peor de los casos, su vida; así lo dice el artículo 58 del RICNA:

Corresponden a la Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional las siguientes atribuciones:

Generar la información oficial de carácter público que describa las condiciones atmosféricas inmediatas pasadas, actuales y posibles en el futuro, así como dar acceso al público y al Sistema Nacional de Protección Civil a la base de datos histórica sobre variables meteorológicas para la prevención y atención oportuna de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y eventos climáticos severos que ponen en riesgo a la población y sus bienes (RICNA, art 58, fracc. VII).

SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA

Las facultades correspondientes a la Subdirección General Técnica (SGT) se encuentran establecidas en el artículo 52 del RICNA (2006).

GERENCIA DE CALIDAD DEL AGUA

Dentro de la SGT destaca la Gerencia de Calidad del Agua, la cual realiza el “monitoreo sistemático y permanente de la calidad de las aguas

nacionales” (RICNA, art. 57, fracc. I, inciso e). La siguiente tabla muestra un comparativo de la cobertura de monitoreo nacional de los años 2011 y 2020.

Tabla 9. Comparativo del proceso de medición de la calidad del agua entre 2011 y 2020

2011	2020
Sitios de monitoreo Red Primaria • Cuerpos superficiales: 256 • Zonas costeras: 78 • Aguas subterráneas: 174 • Red Secundaria • Cuerpos superficiales: 318 • Zonas costeras: 44 • Aguas subterráneas: 38 • Estudios especiales • Cuerpos superficiales: 268 • Zonas costeras: 50 • Aguas subterráneas: 502 Red de Referencia de aguas subterráneas 87 Total: 1815	Sitios de monitoreo Red Superficial • Superficial: 2512 Red Subterránea • Subterránea: 1060 Red Estudios especiales • Cuerpos de agua subterráneos: 49 • Cuerpos de agua superficiales: 156 Red descargas • Subterráneas: 8 • Superficiales: 429 Red Costeros • Costeros: 820 Total: 5034
Sitios y frecuencia de mediciones 1951 ríos (bimestralmente) 827 presas (semestralmente) 935 acuíferos anualmente 1107 aguas costeras (trimestralmente) Total: 4820	Se miden en total un estimado de entre 2581 y 2808 sitios, entre presas, ríos, etcétera.

Fuente: realizado a partir de datos de la Conagua (2011).

Respecto al proceso de realización de mediciones, la tabla 10 muestra la forma en la que se genera la información:

Tabla 10. Calidad del agua

¿Quién?	Laboratorio contratado por licitación pública	Gerencia de calidad del agua, SGT	Gerencia de calidad del agua, SGT	Gerencia de calidad del agua, SGT
¿Qué?	Realización de mediciones	Verificación	Medición	Integración
¿Cómo?	En apego a normas establecidas por la Gerencia de Calidad del Agua	a) Ubicación de sitios de medición por accesibilidad, seguridad y comportamientos del agua en cantidad	a) Muestreo b) Frecuencia c) Análisis de laboratorio b) Control de calidad	a) Base de datos verificada b) Información c) Difusión
Objetivo	Reunir datos	Representatividad	Estandarización y confiabilidad	Convertir datos en información

Fuente: elaboración propia.

COORDINACIÓN GENERAL DE RECAUDACIÓN Y FISCALIZACIÓN

Las facultades correspondientes a la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización (CGRF) se encuentran establecidas en el artículo 60 del RICNA (2006).

INFORMACIÓN: DECLARAGUA

Por una parte, la Subdirección General de Administración del Agua se enfoca en la gestión del recurso, la disponibilidad, la demanda del agua, los procedimientos y procesos para otorgar los permisos y las concesiones. Por otra parte, la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización se dedica a revisar los pagos y temas de carácter fiscal. Actualmente, hay una revisión de procesos, en tanto la Conagua realiza la recaudación con base en la autodeclaración. En los títulos de concesión están establecidos los volúmenes que se van a utilizar y, dependiendo del uso, así como de las descargas, se establecen los montos que se tienen que pagar. Lo que hace la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización es recibir dichas declaraciones y revisarlas. Si hay alguna inconsistencia, puede imponerse una sanción al usuario.

La información declarada por los usuarios no es pública en tanto está protegida por el secreto fiscal. La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización publica información de carácter fiscal en forma agrupada, dicha información se encuentra en el SINA.

PALABRAS FINALES

Como se mencionó en el primer apartado, las diferentes fracciones del artículo 11 del RICNA establecen las unidades administrativas que constituyen el nivel central de la Conagua. Sin embargo, tal listado no se corresponde del todo con las unidades administrativas que empíricamente se registraron a lo largo de la presente investigación. Algunas áreas se fusionaron, otras desaparecieron y otras más no figuran formalmente en el reglamento, amén de su existencia operativa. Por ejemplo, en el organigrama existe la Gerencia de Gestión de Cartera, pero empíricamente y en los hechos, se trata de una Dirección en la Subdirección General de Administración.

Cabe mencionar que la falta de actualización del RICNA es un tema que abarca desde el año 2015 hasta la fecha, y que es conocido por

quienes integran y laboran en la Conagua. Actualmente, la Subdirección General de Administración de la Conagua está trabajando conjuntamente con la Secretaría de la Función Pública y con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para emitir un nuevo Reglamento Interior de la Conagua que permita la congruencia entre lo jurídica y administrativamente declarado con lo empíricamente observable.

Respecto a los datos usados y procesados por la Conagua, aún es difuso identificar puntualmente el origen, verificación y registro de cada uno de ellos. Lo anterior se debe, por una parte, al enorme tamaño de la Comisión como ente administrativo. Sin embargo, también existen otros factores más contingentes y menos institucionales:

1. Los cambios de titulares, sea de la Dirección General o a nivel subgerencia.
2. La resistencia de los funcionarios a hablar directamente sobre dichos temas con investigadores profesionales, debido en parte al miedo de exponer o hacer evidente algún fallo en la labor del área administrativa, o bien a la falta de tiempo y lo apretado de su agenda.
3. La falta de personal capacitado que atienda las demandas de información sobre temas específicos y técnicos.
4. Una natural resistencia a compartir la información en entornos de alta competitividad, incluso rivalidad institucional.
5. El contexto de la pandemia de covid-19, que desde 2020 ha aquejado y trastocado no solo a las personas sino también a las instituciones.

Finalmente, respecto al peso específico que tiene la Conagua en el tema hídrico, es indudable que está en total acuerdo con la legislación.

Sin embargo, en la *praxis*, es difícil atribuirle una dimensión y profundidad ante un escenario de información desactualizada, desorganización institucional, cambios contingentes, resistencia a la exposición de sus procesos internos y una verticalidad que se evidencia aún en cuestiones tan mínimas como pedir citas para entrevistas, las cuales se solicitan a través de una sola persona designada para tales efectos y no a través del contacto directo vía los correos institucionales de acceso público.

Resulta loable la labor y el esfuerzo de quienes componen el enorme y complejo cosmos que administrativamente es la Conagua, sin embargo, en ese gran cosmos existen preocupantes agujeros negros que comprometen el cabal funcionamiento de la institución. Es deber de quienes ahí laboran atender no solo sus propios diagnósticos internos, sino las observaciones que instituciones como la Auditoría Superior de la Federación han realizado desde hace ya varios años y que aún son vigentes: auditoría número 458 del año 2015 y auditorías 205-DS, 211-DS, 195-DS, 196-DS, 204-DS, 194-DS, 197-DS, 198-DS y 199-DS realizadas a la cuenta pública de 2019 (ASF, 2015; ASF, 2019). En dichas auditorías se exponen incumplimientos de la Conagua que van desde la falta de acciones orientadas a cumplir con los compromisos aceptados en el marco del Consejo de Seguridad Nacional en 2015, hasta la recurrente falta de diagnósticos tanto para la situación actual del agua como para el tema de regulación y la necesidad de actualización de la normatividad vigente.

La Conagua forma parte de una lógica institucional y una manera de entender la función gubernativa que se ve reflejada en su quehacer cotidiano. Las áreas de oportunidad son muchas y el tema es de vital importancia no solamente para los casi 130 millones de habitantes de nuestro país, sino para el aseguramiento de las condiciones de gobernabilidad mínimas que garanticen la continuidad del Estado mexicano. Hacemos votos para que todo lo relacionado con el agua sea entendido en los anteriores términos.

REFERENCIAS

- Auditoría Superior de la Federación (ASF) (2015). *Gobernabilidad del agua, auditoria núm. 458*. http://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2015/Documentos/Auditorias/2015_458.pdf
- ASF (2019). *Principales resultados de la auditoria*. https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2019b/simplificados/Administracion_del_Agua.pdf
- Comisión Nacional del Agua (Conagua) (s/f). *¿Qué es la Conagua?* Conagua/IFAI. <http://www.conagua.gob.mx/Conagua07/Publicaciones/Folleter%C3%ADa/SGJ-3%202.pdf>
- Conagua (2011). *Medición de la calidad del agua en zonas costeras*. Presentación ejecutiva.
- Conagua (2016). *Localizador de aprovechamientos LOCREPDA*. <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/localizador-de-aprovechamientos-locRepda>
- Conagua (2017). *Manual de Organización de la Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional*.
- Conagua (2019). *Sistema de Información Hidrológico*. <https://sih.conagua.gob.mx/>
- Conagua (2020). *Somos Conagua*, 2 (número especial). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/598123/Somos_Conagua_especial3.pdf
- Conagua (2021a). *Sistema Nacional de Información del Agua*. <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>
- Conagua (2021b). *Manual de Operación y Procedimientos: Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento*.
- Durand, A. (2016). *Liderazgo, autoridad, trabajo en equipo, la asignación de tareas y su efecto en el clima laboral en la Conagua*. [Tesis de maestría, UNAM].
- Gobierno de México (2021). *Acerca de datos.gob.mx*. <https://datos.gob.mx/acerca>
- Instituto Nacional de Administración Pública (INAP) (2015). *Génesis y evolución de la administración pública federal centralizada*.
- Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua (RICNA) (30 noviembre de 2006). *Diario Oficial de la Federación*, (DOF).
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1 de diciembre de 1992). Ley de Aguas Nacionales (LAN). *Diario Oficial de la Federación* (DOF).

- Secretaría de la Función Pública (SFP) (2021). *Política de Transparencia, Gobierno Abierto y Datos Abiertos de la Administración Pública Federal 2021-2024*. https://cdn.datos.gob.mx/apps/guia/Politica_de_Transparencia_Gobierno_Abierto_y_Datos_Abiertos_de_la_APF_2021-2024.pdf
- Secretaría de Gobernación (Segob) (26 de febrero de 2015). Bases de Colaboración que en el marco de la Ley de Seguridad Nacional celebran la Secretaría de Gobernación y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5383466&fecha=26/02/2015.
- Secretaría de Gobernación (Segob) (9 de mayo de 2016). Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIPI). *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.
- Secretaría de Gobernación (Segob) (11 de agosto de 2017). Lineamientos para el impulso, conformación, organización y funcionamiento de los mecanismos de participación ciudadana en las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, 2017. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.
- Secretaría de Gobernación (Segob) (2018). *Base de datos de Mecanismos de Participación Ciudadana en la Administración Pública Federal*. <https://mecanismosdeparticipacion.segob.gob.mx/es/Mecanismos/Consulta>
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN) (2021). *Funciones y objetivos*. <https://smn.conagua.gob.mx/es/smn/funciones-y-objetivos>.
- Vera, J. (2021). *Diagnóstico del Registro Público de Derechos del Agua y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía como generadores y usuarias de datos del agua y las cuencas de México*. Documento inedito. Flacso-México.

4. Concesiones, censos y mucho más: aportes desde el Inegi y el REPDA al sistema

Jordi Vera Cartas

INTRODUCCIÓN

El objetivo específico de este capítulo es identificar, describir y caracterizar los procesos de generación y difusión de la información sobre el agua y las cuencas hidrológicas por parte de dos entidades gubernamentales de orden federal: el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi) y la gerencia del Registro Público de Derechos del Agua (REPDA) de la Comisión Nacional del Agua (Conagua). Mientras que en el capítulo anterior se analizó en profundidad la dinámica de gestión de la información hídrica en la Conagua, en este se profundiza sobre cómo se construye el dato alrededor de las concesiones del agua que otorga la Conagua, un tema de gran interés para los usuarios de información sobre el agua. El análisis de este flujo de información busca contribuir al conocimiento sobre las oportunidades y amenazas existentes desde Inegi y el REPDA para la construcción de un sistema de información unificado.

Como parte de este flujo, investigamos qué tipo de datos se generan y cuál es el objetivo del acopio de esta información, cómo se integra y procesa, así como cuál es el público objetivo a quien va dirigida y qué canales de difusión existen. Se identificaron las personas involucradas en

este flujo, las estrategias que utilizan para la generación o el acopio de la información, y los proyectos que requieren esos datos. Indagamos acerca de las estrategias dirigidas a coordinar esfuerzos entre estas dos instituciones, otras más del gobierno federal y otros actores que también generan datos e información y están involucrados en la gobernanza del agua. El objetivo de esta acción coordinada en el ciclo de información es incidir en el manejo integral de los recursos hídricos, las cuencas y los territorios.

Este trabajo es el resultado del “Diagnóstico sobre el Registro Público de Derechos del Agua y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía como generadores y usuarios de datos del agua y las cuencas de México” (Vera, 2021), realizado en el marco del proyecto Sistema de Información Unificado sobre Cuencas y Agua en México (SIUCAM) durante los meses de enero a octubre de 2021. Estos resultados también se vinculan con el “Diagnóstico sobre Conagua como generadora y usuaria de datos del agua y las cuencas de México” (Aguilar, 2021) y con otros trabajos incluidos en el presente libro.

METODOLOGÍA

El estudio comenzó con un trabajo de gabinete que incluyó una revisión de información secundaria. Se analizó el contexto actual de las instituciones: sus objetivos, organigrama, funcionarias y funcionarios en los cargos, cómo se organiza la institución en el territorio (por ejemplo, presencia de oficinas regionales, estatales y locales) y el marco legal existente, entre otros elementos. Se revisaron los diferentes portales de internet donde puede encontrarse información del REPDA y el Inegi, sistematizando y caracterizando los proyectos y variables alrededor del agua que en dichas plataformas aparecen. La información se sistematizó en una base de datos de Excel, donde se capturaron las variables que cada proyecto de generación de datos e información sobre el agua mide, la forma en que estas variables se determinan, la periodicidad de la medición, la escala, la forma como se presentan y la posibilidad de descargarla. De manera simultánea, se

generó un directorio de las personas y grupos que laboran en el REPDA y el Inegi, y generan, gestionan y publican información sobre el agua. Este mapa de actores se completó a partir de información secundaria y de los resultados de entrevistas con personas clave. Se utilizó la información de la base de datos, de los directorios de funcionarios disponibles en internet y del conjunto de investigadores (la red del proyecto) para identificar las direcciones, áreas, gerencias y personas responsables de la gestión de datos e información del agua. El apoyo entre investigaciones también arrojó datos de contacto de algunas personas con quienes se pudo conversar de manera informal. Igualmente, se aprovecharon las redes de personas en las que estamos insertos a nivel personal y como conjunto de investigadores-proyecto, para preguntar sobre personas clave a entrevistar, teniendo en cuenta el objetivo de la investigación. Esta estrategia múltiple y diversificada para llegar a las personas clave fue especialmente relevante en el contexto en el que se desarrolló la investigación, es decir, la contingencia alrededor de la pandemia por covid-19 y sus consiguientes políticas de aislamiento social, la cual afectó de manera transversal el desarrollo de la investigación desde enero de 2021 a octubre de 2021.

A partir del reconocimiento de este conjunto de actores clave, se buscó la interacción directa con ellos de forma virtual o presencial, utilizando para ello diferentes canales como correo electrónico, contacto telefónico a través de llamada o de mensaje de WhatsApp, reunión grupal a través de plataforma digital, reunión grupal de manera presencial, entrevista bilateral en profundidad de manera virtual o entrevista bilateral de manera presencial. Se diseñó una guía de entrevista semiestructurada que nos permitió confirmar y ampliar la información sistematizada en el trabajo de gabinete. Se lograron concretar algunas reuniones grupales de trabajo donde coincidimos funcionarios de varias áreas de la Conagua, incluyendo el REPDA, y varias investigadoras e investigadores.

En total, se contactó a 43 personas clave de varias direcciones y gerencias de las oficinas centrales de Inegi en Aguascalientes, las delegaciones

estatales de Veracruz y Jalisco y de las oficinas centrales de la Conagua en Ciudad de México y del organismo de cuenca Golfo-Centro en Xalapa, Veracruz. Con 11 de estas 43 personas se desarrollaron entrevistas en profundidad, siguiendo la guía de entrevista; con otras 27 personas se sostuvieron reuniones-entrevistas grupales y con el resto se mantuvieron contactos y conversaciones abiertas.

Para profundizar en el proceso de generación de datos e información del REPDA se profundizó en los trámites administrativos que pueden realizarse en la Conagua relacionados con los derechos de agua. Además de la revisión del portal web, se solicitó información en las ventanillas de atención al público de las oficinas, conocidas como Centro Integral de Servicios (CIS), y se realizó una solicitud de información. Se llevó a cabo el trámite administrativo Conagua-01-018 “Consulta al Registro Público de Derechos de Agua y expedición de certificados, ya sea de existencia o inexistencia”. Fueron dos las solicitudes entregadas en el CIS Xalapa el 5 de Julio de 2021, tras el pago de derechos correspondiente.

ACTORES INVOLUCRADOS EN EL PROCESO

El Inegi es un organismo público autónomo del Poder Ejecutivo Federal, cuyo objetivo es “normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), así como captar y difundir información de México en cuanto al territorio, los recursos, la población y economía, que permita dar a conocer las características de nuestro país y ayudar a la toma de decisiones” (Inegi, 2023).

Para desarrollar sus actividades cuenta con oficinas centrales en la ciudad de Aguascalientes, nueve direcciones regionales (Norte, Noroeste, Noreste, Centro norte, Centro, Centro sur, Sur, Sureste, Occidente y Poniente), 34 coordinaciones estatales (una para cada uno de los estados) y cuatro para la Ciudad de México (oriente, poniente, sur y norte). El organigrama resumido a nivel de direcciones generales adjuntas se muestra en la figura 1. Como se observa, hay un conjunto de áreas dedicadas a la

generación de información estadística, ya sea demográfica, de gobierno o económica, y otras áreas dedicadas a la información geográfica y del medio ambiente. Hay también una dirección de integración y análisis, y una de coordinación del SNIEG.

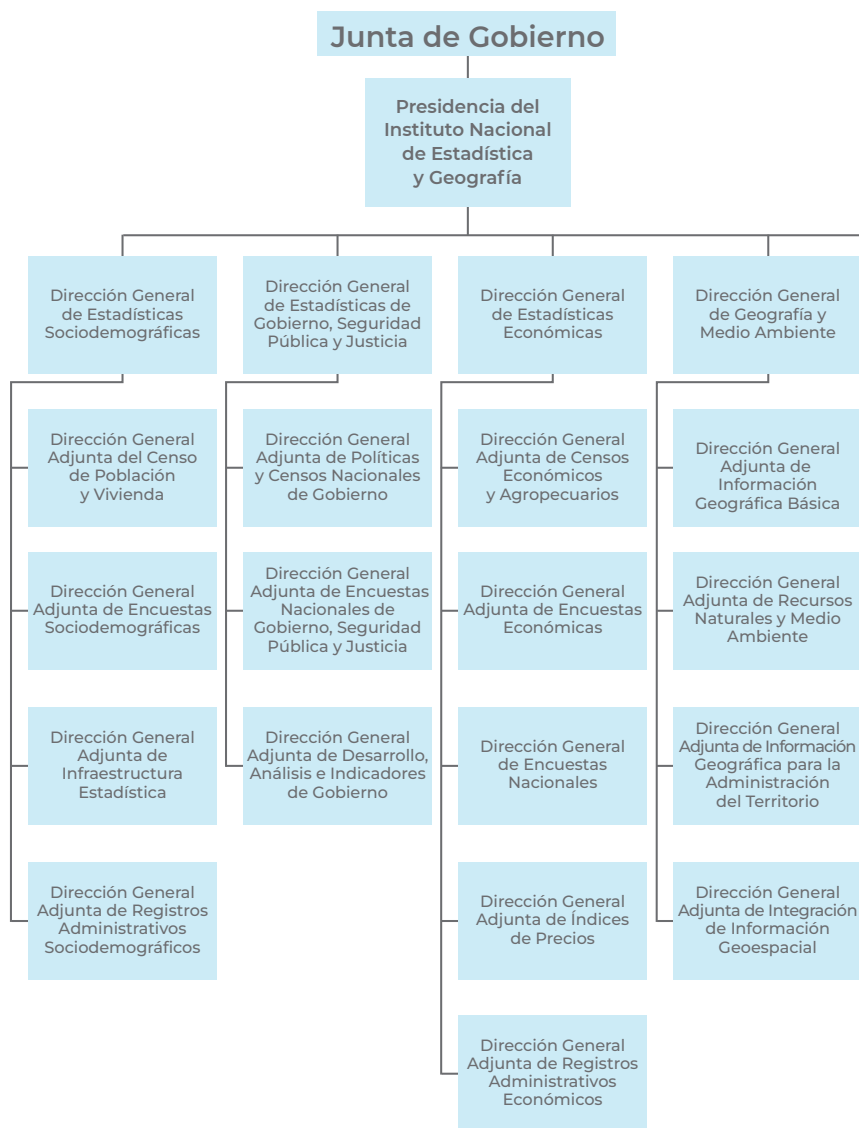
El registro público de derechos del agua se encuentra en la Conagua y está a cargo de la gerencia del REPDA, que depende de la Subdirección General de Administración del Agua. La subdirección está conformada en total por siete gerencias que son:

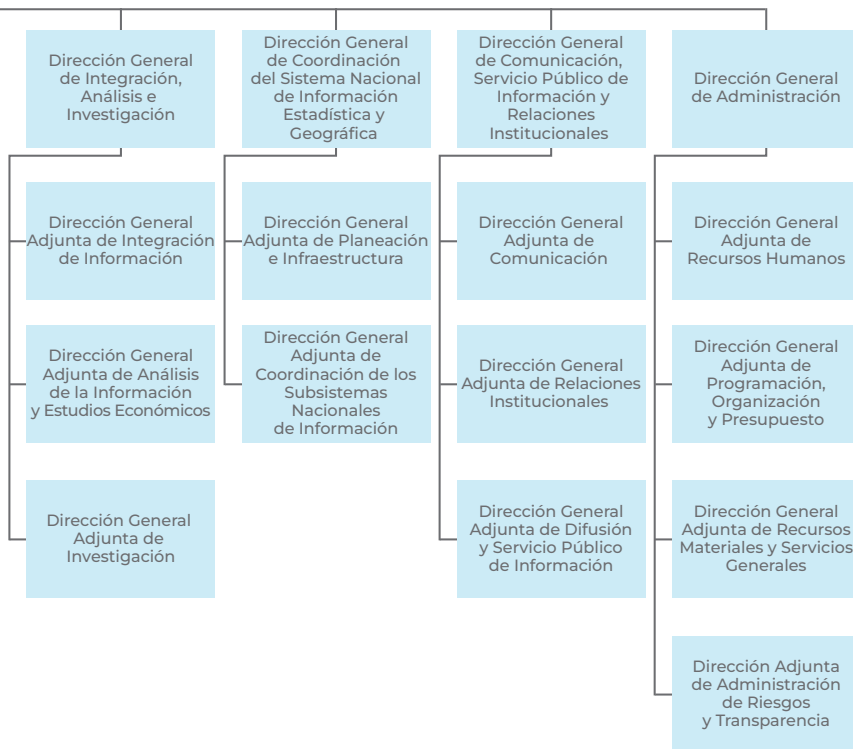
1. Gerencia de Servicios a Usuarios.
2. Gerencia de Registro Público de Derechos del Agua.
3. Gerencia de Inspección y Medición.
4. Gerencia de Calificación de Infracciones, Análisis y Evaluación.
5. Gerencia de Consejos de Cuenca.
6. Gerencia de Planificación Hídrica.
7. Gerencia de Regulación y Bancos de Agua.

Las atribuciones de la gerencia del REPDA se encuentran establecidas en el artículo 26 del reglamento interior de Conagua, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* (Semarnat, 12 de octubre de 2012).

Para desempeñar sus funciones a lo largo del territorio mexicano, la Conagua divide al país en 13 regiones hidrológico-administrativas. Cada región cuenta administrativamente con un organismo de cuenca (OdC) coordinado por una dirección y, a su vez, existen las subdirecciones de administración del agua correspondientes que se articulan con la subdirección general en oficinas centrales. En el caso de la gerencia del REPDA, se contaba con direcciones en los ODC o direcciones locales (DL) con sus atribuciones establecidas en el artículo 77 del reglamento interior del 2012; sin embargo, estas fueron eliminadas durante la reestructuración de la Conagua de diciembre de 2015. La operación del REPDA está normada además por sus reglas de operación (Semarnat, 11 de septiembre de 2020), donde se establecen las bases de operación del registro.

Figura 1. Organigrama del Inegi a nivel de direcciones generales y direcciones generales adjuntas





Fuente: Inegi (2020).

Aunque el registro de los derechos de agua se realice propiamente en oficinas centrales en la Ciudad de México, el conjunto de generación de datos, información y publicación alrededor del REPDA involucra a varias áreas de la Conagua, tanto de oficinas centrales como de los OdC y DL.

SOBRE LA GENERACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El Inegi genera y publica datos e información del agua a nivel estadístico y geográfico. Los procesos y proyectos para la generación de datos e información son nombrados como “eventos”. Como parte del proyecto SIUCAM, se registraron en la base conjunta de datos 147 eventos estadísticos y geográficos. Un ejemplo de esto es el censo de población y vivienda del año 2020. En el conjunto de dichos eventos estadísticos se registran 2484 variables relacionadas con el agua, las cuales se pueden revisar de manera detallada en la herramienta “Red Nacional de Metadatos” generada por el Inegi.¹

Los eventos que mayores variables registran son:

- Censo nacional de gobiernos municipales, así como de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México (209 variables), el cual cuenta con un módulo, el número 5, dedicado al agua potable y al saneamiento.
- Censos económicos, con 155 variables. Este tipo de censo, cuyo último levantamiento fue en 2019, cuenta con información específica de organismos operadores de agua potable y saneamiento.
- Encuesta Nacional sobre el Uso del Tiempo, 2019 (122 variables).
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (111 variables).

¹ <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/home>

Hay proyectos estadísticos que, aunque no recopilan una cantidad de variables, tienen otras características, como la cobertura geográfica, temática o la periodicidad que los hacen igualmente relevantes, aun cuando la cantidad de variables no sea tan extensa.

La frecuencia de actualización de datos estadísticos es muy variable; existen aquellos que se actualizan mensualmente y aquellos que se actualizan cada década. Uno de los eventos más dinámicos, que obtiene algunas variables relacionadas con el agua, son las encuestas mensuales sobre empresas comerciales, industria manufacturera, de servicios y de empresas constructoras. Estas obtienen datos de forma mensual a través de una muestra de unidades económicas de cada uno de dichos sectores, lo cual permite observar su dinámica. El resto de eventos estadísticos que obtienen datos sobre el agua se levantan de forma trimestral, anual, bianual, trianual, quinquenal, sexenal, cada década o bien no tienen una periodicidad establecida.

En algunos casos, hay eventos estadísticos que se han levantado una sola vez, como es el caso del “Módulo de Hogares y Medio Ambiente 2017, prácticas ambientales” que cuenta con 64 variables relacionadas con el agua. El objetivo de este módulo fue conocer el comportamiento de los hogares en relación con ámbitos del medio ambiente como agua, energía, residuos, transporte y movilidad; así como investigar aspectos que tienen que ver con el estilo de vida, pautas de consumo, adopción de medidas ambientales y percepción de asuntos relacionados con el cambio climático. Aunque esta encuesta se ha llevado a cabo una sola vez hasta ahora, hay gran variabilidad en cuanto a la cantidad de veces que un evento estadístico con datos de agua se ha levantado históricamente. Uno de los más regulares es la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), que se ha realizado en más de 14 ocasiones desde 2004.

Existen ocasiones en que la frecuencia preestablecida debe ajustarse. Es el caso del censo agrícola, ganadero y forestal, que se levantó por última vez en 2007 y estaba previsto actualizar a los 10 años. Sin embargo, por insuficiencia presupuestal tuvo que postergarse, incluso cuando se había

realizado en 2016 su primera etapa, que fue la “Actualización del Marco Censal Agropecuario”. Este censo, ahora renombrado como censo agropecuario y forestal, se llevó a cabo en 2022.

Existen otros eventos cuya frecuencia es más espaciada, pero tienen una cobertura geográfica o escala más detalladas. Ejemplo de ello es el censo de población y vivienda que se levanta cada 10 años, que tiene una escala a nivel de vivienda y levanta 11 variables que tienen que ver con el agua. Estas variables de agua del censo son estratégicas a nivel nacional y forman parte del catálogo nacional de indicadores.² El último de esos censos de población fue en el 2020. Terminó de levantarse al inicio de la pandemia por covid-19, a finales de marzo de 2020, y los resultados se publicaron durante 2021. La información a nivel de vivienda del censo de población se agrupa posteriormente a nivel manzana, área geoestadística básica (AGEB), localidad, municipio, estado y país. Otros eventos de gran importancia son aquellos que tienen que ver con derechos humanos, como son los censos nacionales de derechos humanos y los censos estatales de derechos humanos, que están empezando a registrar vulneraciones al derecho humano al agua en sintonía con las nuevas disposiciones constitucionales en la materia y pueden contribuir a evaluar su nivel de cumplimiento.

El periodo de levantamiento varía según el tipo de evento, la dinámica que busca registrarse y, en gran medida, el personal y presupuesto asignados. Existen eventos estadísticos como la Encuesta Nacional de los Hogares, cuyo registro se efectuó a lo largo de un año (del 9 de enero al 31 de diciembre de 2017), mientras que otros, como el Censo de Población y Vivienda 2020, se capturaron en menos de un mes (del 2 al 27 de marzo de 2020).

² “El Catálogo Nacional de Indicadores es un conjunto de Indicadores Clave con sus metadatos y series estadísticas correspondientes, que tiene como objetivo ofrecer al Estado Mexicano y a la sociedad en general, información que resulta necesaria para el diseño, seguimiento y evaluación de políticas públicas de alcance nacional; asimismo, podrán integrarse los que permitan al Estado Mexicano atender compromisos de información solicitada por organismos internacionales” (Fuente: <https://www.snieg.mx/cni/indicadores.aspx?idOrden=1.1>).

Además de los eventos estadísticos, existen proyectos geográficos que generan información sobre la dimensión física del ciclo del agua en el territorio. Algunos de estos proyectos son la red hidrográfica, los estudios de información integrada de cuencas hidrográficas de México, los estudios de las zonas hidrogeológicas del país o el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas, conocido como SIATL.

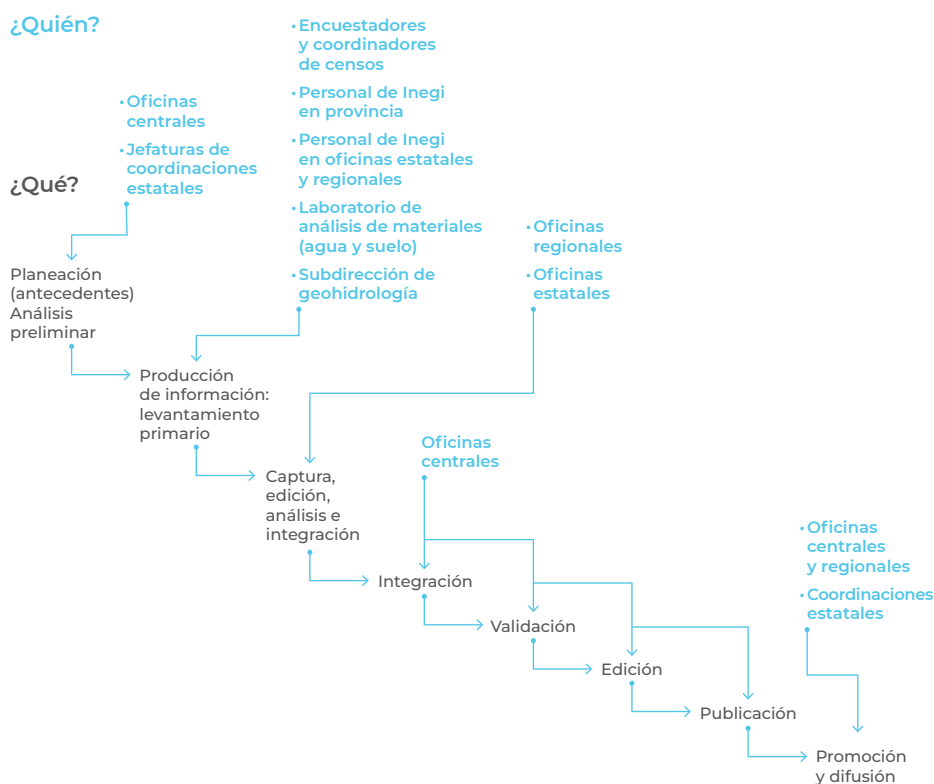
En la figura 2 se muestra un esquema que resume el flujo de información sobre el agua en el Inegi, desde la planeación de los datos que van a capturarse en determinado evento estadístico o geográfico hasta su promoción y difusión, pasando por la generación del dato en sí, la generación de información y la etapa de publicación. En el esquema se incluyen los “¿Quiénes?”, esto es, las áreas o actores involucrados en cada paso, así como los detalles sobre “¿Qué?” se hace en cada etapa.

En la etapa de planeación están involucradas las oficinas centrales del Inegi y las jefaturas de las coordinaciones regionales y estatales, así como personal de campo, según el mecanismo de planeación involucrado. El proceso puede iniciar con un evento periódico programado, como son los censos y encuestas, o también a partir de una propuesta surgida de una necesidad percibida. Estas necesidades se identifican a través de mecanismos como son: la consulta pública, la identificación de necesidades por parte del personal en campo de la institución (un ejemplo de ello es el Estudio de manantiales de Morelos), o bien, a través de una petición de otra institución en espacios de coordinación interinstitucionales como son el Comité Técnico Especializado de Información en Materia de Agua (CTEIMA) o los Consejos Estatales de Información Estadística y Geográfica (CEIEG).

Para la siguiente etapa, la de producción de información y generación de datos, existen diversidad de métodos y estrategias que se utilizan en Inegi para obtener información tanto estadística como geográfica. Estos levantamientos son específicos de cada proyecto y pueden incluir una interacción directa con el territorio, como es el caso de muestreos de agua y suelo, o bien, la interacción con personas que fungen como informantes. La estrategia con los informantes puede involucrar la aplicación de un cuestionario

a nivel vivienda de forma presencial, la aplicación de una encuesta vía remota (telefónica, correo electrónico u otro) o el autollenado de una encuesta por parte del informante, entre otras estrategias. Adicionalmente, existe la captura de datos sobre el agua a través de imágenes de percepción remota, como son imágenes satelitales, fotografías aéreas, ortofotos o aquellas derivadas de vuelos Lidar (Light Detection and Ranging).

Figura 2. Esquema del flujo de información del agua en Inegi



Fuente: elaboración propia.

Esta generación de datos la realiza personal fijo del Inegi o personal eventual contratado para determinado evento; algunas de los involucrados son encuestadores y coordinadores de censos, personal de Inegi en oficinas de enlace, oficinas estatales o coordinaciones regionales. Destaca en oficinas centrales el “Laboratorio de análisis de materiales”, que forma parte de la subdirección de geohidrología y se encarga del análisis de muestras de agua y suelo.

La etapa de generación de información cuenta, a su vez, con un conjunto de acciones como la captura de los datos, su edición, análisis e integración, así como su validación y posterior ajuste. En esta etapa participa personal de oficinas estatales, coordinaciones regionales y oficinas centrales.

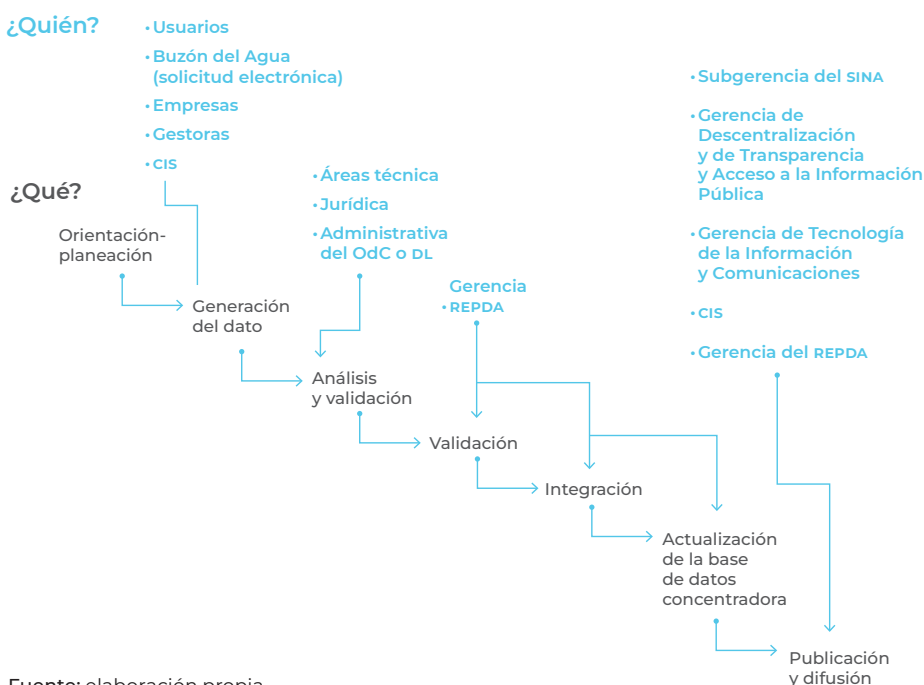
Por lo que se refiere a la gerencia del REPDA, esta genera y publica información sobre los derechos de agua que las personas físicas y morales tienen. Estos derechos son otorgados por la Conagua a través de permisos, concesiones y asignaciones. En la figura 3 se presenta un esquema que resume el flujo de información del agua alrededor del REPDA. Este flujo inicia con una planeación donde se diseñan los instrumentos de captura de datos y termina cuando la información queda visible en alguno de los portales de internet o cuando un usuario realiza el trámite administrativo de consulta al REPDA a través del CIS.

Si bien esta gerencia del REPDA tiene un papel central, existen varias áreas involucradas en generar la información que alimenta al REPDA. Estas corresponden a la gerencia de servicios a usuarios a nivel de oficinas centrales (igualmente en la misma subdirección general), las jefaturas de servicios a usuarios en los organismos de cuenca/direcciones locales, las direcciones de recaudación y fiscalización de los OdC/DL, entre otras.

La etapa de planeación implica el diseño de los instrumentos de captura de datos, en este caso los formatos de solicitud de los trámites. Algunos de estos trámites se presentan a través de formatos de solicitud digital vía un sistema conocido como “Buzón del agua” y otros trámites se presentan en físico a través de los CIS o las ventanillas únicas. En esta

etapa de orientación y planeación, además de la persona interesada en solicitar un derecho de agua, se involucran las jefaturas de trámites y servicios (las cuales gestionan los CIS/ventanillas únicas), las direcciones de recaudación y fiscalización de los organismos de cuenca y las direcciones locales. Adicionalmente, existen prestadores de servicios o despachos particulares especializados que apoyan y acompañan a los usuarios en esta interacción con los diferentes trámites.

Figura 3. Esquema del flujo de información del agua alrededor del REPDA



Fuente: elaboración propia.

La etapa de generación del dato del REPDA está relacionada con el proceso de captura de la información en una solicitud. Las variables relacionadas con el agua que se capturan en cada formato de solicitud son

variables según el tipo de trámite y también según el tipo de uso que se le vaya a dar al agua (público urbano, agrícola, industrial, etc.). La persona solicitante tiene que ir completando la información de su solicitud a través del “Buzón del agua”. En esta etapa de generación de datos están involucradas las personas solicitantes, así como el servicio de atención telefónica de la Conagua y el personal del CIS y ventanillas únicas, en caso de que al usuario le surjan dudas durante el proceso de llenado o en el caso en que las solicitudes se presenten en físico. También pueden estar involucrados prestadores de servicios que den servicios de asesoría.

Los datos capturados en la solicitud son analizados y validados en primera instancia por las áreas técnica, jurídica y administrativa de los organismos de cuenca y direcciones locales. Si los datos capturados en el expediente son correctos y la solicitud es viable, se autoriza la concesión o el permiso. Esta autorización se da a nivel de los organismos de cuenca o direcciones locales y con la firma de la dirección de dicha instancia. Posteriormente, el expediente y autorización se entregan a la gerencia del REPDA en oficinas centrales, quienes revisan en segunda instancia la información capturada en el expediente en un proceso llamado “Proceso de calificación registral”.

SOBRE EL USO DE LA INFORMACIÓN

En la figura 2 presentamos el flujo de información del agua, donde mostramos que tras la generación del dato y de la información suceden las etapas de publicación, difusión y promoción de la información para su uso público. En el caso del Inegi, la publicación de datos e información estadística y geográfica está a cargo exclusivamente de las oficinas centrales. Esta exclusividad tiene fines de estandarización de la información recolectada en varios puntos del país. La mayor parte de lo recabado se publica digitalmente, si bien en ocasiones se editan materiales impresos. Existe gran variedad de formatos electrónicos: .pdf, .xlsx, .csv, entre otros, en los que se presentan los datos y la información. Estos varían

según sea un evento estadístico o geográfico, e igualmente según el evento. El tiempo que transcurre para poder publicar la información es muy variable, según el tipo de evento estadístico y geográfico, el personal y el presupuesto asignados al mismo.

En el caso de las publicaciones, hay un trabajo editorial de estandarización de mapas, validación de textos, entre otras acciones que validan diversas áreas. En eventos estadísticos, la información se publica en forma de tabulados, datos abiertos y microdatos. Los tabulados presentan la información de forma agregada, mientras que en los microdatos se cuenta con mayor precisión; en todos los casos se resguarda la privacidad de los informantes.

El Inegi ha desarrollado herramientas digitales que integran la información publicada de varios proyectos geográficos y estadísticos, tanto propios como de otras dependencias. Ejemplo de aquellos que incluyen información del agua son el Mapa Digital de México (MdM) y el SIATL.

Por lo que se refiere al REPDA, este publica la información a través de *a)* medios electrónicos y *b)* físicos. El REPDA se publica de manera gratuita mediante tres portales digitales: el portal de datos abiertos (datos.gob.mx), el de la página de la Conagua-Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), y a través de la plataforma nacional de transparencia. En cada portal existen diferencias en cuanto a la forma y la cantidad de variables a las que el usuario puede acceder.

La Conagua pone a disposición del público la información del REPDA, de manera física, a través del trámite administrativo de “Consulta al REPDA y expedición de certificados de existencia o inexistencia (trámite CNA-01-018)”. En el caso de la presente investigación, la información solicitada por este medio se obtuvo dos meses y medio después de iniciado el trámite. En estos procesos administrativos están involucrados los CIS de los OdC o DL y la gerencia del REPDA.

La información obtenida a través del trámite administrativo CNA-01-018, en la que se obtiene una copia certificada del título de concesión, es mucho más detallada que la disponible a través de cualquiera de

los medios electrónicos (datos.gob.mx; SINA y Portal de Transparencia). En la copia certificada del título se hace una descripción detallada del proceso administrativo que el peticionario de la concesión o permiso realizó para obtener la concesión, incluidos la fecha de solicitud y los documentos adjuntos que presentó a la solicitud (por ejemplo, escrituras de propiedad o autorizaciones de otras dependencias como son las Manifestaciones de impacto ambiental), así como las referencias al pago de derechos, entre otros elementos. Existe un siguiente nivel de acceso a la información de un título, que corresponde al expediente completo asociado a un trámite. En este expediente se encuentra la totalidad de la información del proceso administrativo, aunque solamente es consultable por el o la titular o representante legal de la concesión y no por el público en general, a partir de lo que refirió la persona de ventanilla única del CIS.

Existen así varios niveles de agregación y detalle de la información publicada alrededor de los derechos de agua: la que se presenta en los portales de internet, la que puede obtenerse para un título en concreto a través del trámite administrativo Conagua-01-018 y la que se encuentra en los expedientes administrativos de los OdC o DL, la cual es de uso restringido al público.

En el caso específico del Inegi, el flujo de información del agua cuenta con una etapa adicional, que es la de difusión y promoción para el uso de los datos y la información. Una vez que el dato es publicado, el Inegi cuenta con un conjunto de personas dedicadas a promover el conocimiento y uso de la información –incluyendo la del agua– que el instituto genera. Para ello cuenta con áreas específicas tanto a nivel de oficinas centrales, como la Dirección General Adjunta de Difusión y Servicio Público de Información, como de las coordinaciones estatales, los departamentos de promoción y concertación. Existen estrategias de difusión específicas por sectores y para ello se utilizan diversidad de mecanismos: comunicados, invitaciones a presentaciones, ruedas de prensa, boletines técnicos, foros, reuniones de trabajo y capacitación, convocatorias de reunión en el marco del CEIEG o el CTEIMA, entre otras.

SOBRE LA INTEROPERABILIDAD

En el presente estudio se identificaron varios espacios y mecanismos de interoperabilidad alrededor de la información del agua, con los que cuentan tanto el Inegi como la Conagua.

Como parte del SNIEG existen varios subsistemas y comités específicos en diferentes temas en los cuales el Inegi funge como secretaría técnica. Uno de estos es, desde junio de 2009, el CTEIMA. En este comité participa un conjunto de instituciones del gobierno federal como son las Secretarías de Agricultura y Desarrollo Rural, la de Marina, la de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la de Salud, así como el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Estas dependencias sesionan de forma periódica, al menos dos veces al año, y establecen planes de trabajo anuales y multianuales para su quehacer conjunto. El CTEIMA está presidido por la Subdirección de Administración del Agua de la Conagua, por lo que es un espacio de coincidencia entre ambas instituciones de estudio alrededor de la generación de datos e información del agua, así como su publicación. Por parte de cada dependencia federal, está establecida el área específica que participa en este espacio. En el caso del Inegi es la Dirección General Adjunta de Recursos Naturales y Medio Ambiente.

En cada uno de los estados el Inegi cuenta con espacios que incluyen, además de instituciones del gobierno federal, instituciones de los gobiernos estatales y municipales, así como otros invitados, como son miembros de la academia. Estos son los antes mencionados CEIEG, que igualmente sesionan al menos dos veces al año. Estos consejos estatales enmarcan su quehacer a partir de Programas Estatales Estadísticos y Geográficos, programas anuales y proyectos a partir de necesidades específicas. En estos espacios eventualmente participa la Conagua, quien cuenta con sus propias iniciativas como son los consejos, comisiones y comités de cuenca, así como los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS), si bien en el presente trabajo no se pudo evaluar el nivel de uso de la información que gestiona el REPDA.

Como parte del Inegi existen otros mecanismos de interoperabilidad y de unificación de la información, incluyendo la que se genera sobre el agua. Este es el caso del Registro Estadístico Nacional (REN) y el Registro Nacional de Información Geográfica (RNIG). Estos son sistemas cuyo objetivo es investigar en las dependencias qué insumos estadísticos y cartográficos se generan para entonces registrar sus características como son el nombre, la periodicidad, la cobertura y la proyección cartográfica en caso de información geográfica, entre otras variables.

Otro espacio de articulación que organiza el Inegi son las consultas públicas, que funcionan como espacios para la retroalimentación de la metodología de un evento estadístico o geográfico concreto. Su objetivo es poner a disposición de la sociedad el planteamiento de determinado proyecto y recibir comentarios o sugerencias que contribuyan a su mejoramiento. Las dinámicas que generan estas consultas son eventos puntuales –como la que tuvo lugar el 15 de octubre de 2021, en el marco del censo agropecuario–, si bien tienen el potencial de concebirse como espacios continuos de interacción con una diversidad amplia de actores y fungir como espacios de articulación constantes a lo largo de la implementación de los proyectos y no únicamente en la etapa de planeación, como operan actualmente.

Como se mencionó anteriormente, existen dentro del Inegi ejemplos de proyectos que integran información sobre el agua de varias fuentes como son el SIATL y el MdM. Estos proyectos tienen mecanismos de interoperabilidad social y concertación que los sustentan, pues muestran información de diferentes dependencias de gobierno y de otros actores generadores de información sobre el agua y el territorio. Estos proyectos pueden fortalecerse si diversifican la cantidad de instituciones que colaboran en ellos, tanto a nivel interno del Inegi como de otras instancias del gobierno federal y actores regionales. A nivel de la Conagua, se cuenta con un espacio de interoperabilidad institucional interno que unifica la información sobre el agua a través de la actualización del SINA. Este proceso incluye reuniones periódicas entre varias áreas generadoras de información a nivel de oficinas centrales para la actualización de dicho sistema de la versión 2.0 a la 3.0.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La pandemia por covid-19, que inició en marzo de 2020, afectó de manera transversal el desarrollo de la presente investigación desde enero de 2021 a octubre de 2021, ofreciendo oportunidades y limitaciones. Una oportunidad fue la posibilidad para contactar y reunirse a partir de las plataformas virtuales con personas de diferentes lugares de forma simultánea. El aislamiento relativo favoreció encontrar formas creativas para realizar el trabajo de campo al aprovechar las coyunturas de interacción que se abrían en función del semáforo epidemiológico y la apertura de las instituciones. Asimismo, favoreció el apoyo mutuo entre varias de las investigaciones para trascender el ambiente de aislamiento. La mayor limitación fue la suspensión o postergación de varios eventos de intercambio y construcción de conocimiento, como reuniones de consejos, comités, asambleas, congresos, simposios o reuniones operativas de trabajo. Esta limitación atravesó al proyecto en su conjunto y al flujo de información sobre el agua, desde su generación a su publicación, intercambio y retroalimentación. Las salidas de campo a las oficinas centrales de la Conagua y del Inegi, incluyendo su laboratorio de análisis de agua, se vieron pospuestas.

Por lo que se refiere a los resultados del estudio, se concluye que el Inegi cuenta con importantes fortalezas en lo que se refiere a la construcción de un sistema unificado de información del agua. Entre las principales podemos mencionar su experiencia histórica acumulada y la forma sistemática como realiza los levantamientos. El Inegi está involucrado en todo el proceso de flujo de la información, desde su planeación y levantamiento hasta su publicación y promoción. Cuenta con una gran diversidad de estrategias para obtener información sobre el agua, así como con experiencias prácticas en cuanto a tipos de variables de información del agua, periodicidades, escalas y formas de interaccionar con las y los informantes. Asimismo, administra plataformas como el SIALT y el MdM que permiten articular la información relacionada con el agua que generan diferentes eventos dentro del Inegi, así como integrar información de

otras dependencias. Sus funciones como coordinador del SNIEG y administrador del registro nacional de información estadística y geográfica le permiten seguir fortaleciendo esta interoperabilidad, y para ello resulta necesario sumar a otros actores que también están incidiendo en el flujo de información sobre el agua y las cuencas hidrológicas.

Por lo que se refiere a las debilidades existentes para la construcción de un sistema de información unificado, uno de los elementos a fortalecer es la articulación con otras instituciones y actores de los eventos estadísticos y geográficos. Más allá de las etapas de planeación, donde actualmente se realizan las consultas públicas, se requiere dicha articulación en las diferentes etapas del flujo de la información descritas anteriormente. Se requiere difundir de manera más amplia la realización de dichas consultas para que puedan abrirse a la participación de personas, organizaciones, instituciones y colectivos interesados, enriqueciendo así el proceso en sus diferentes etapas. Merece la pena explorar y seleccionar espacios de interacción con los usuarios de la información donde el Inegi pueda poner a consulta sus proyectos estadísticos y geográficos. Un ejemplo de dichos espacios son los congresos nacionales de cuencas, donde convergen académicos, organismos operadores, organizaciones de la sociedad civil y otros actores clave de la gestión del agua y el territorio.

Afortunadamente, ya están constituidos espacios como los CEIEG, el CTEIMA y otros dentro de los cuales pueden ampliarse los procesos de participación para incluir a otros actores regionales como son la academia, las organizaciones de la sociedad civil, representantes de organismos operadores y regantes, así como la ciudadanía en general, los ejidos, comunidades y otros niveles del gobierno ejecutivo que estén interesados en participar, como pudiera ser el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

En esa mayor interacción con los actores del territorio surgen necesidades de información en las que el Inegi puede contribuir con su experiencia de provisión de información ya existente, como estas casi 2500

variables sobre el agua, o de diseño para la generación de información nueva. Esta participación favorecerá la difusión y acceso a la información, pues los participantes en los procesos se apropian de ella y pueden usarla en su quehacer por el agua.

La información que genera el REPDA trasciende su gerencia e involucra a varias áreas, como son la de servicios a usuarios, inspección, la fiscal, la técnica y la jurídica, así como varios niveles de la institución, tanto central como de OdC y DL. Una debilidad existente para la construcción de un sistema de información unificado es el aislamiento de la información del REPDA, pues la información de cada título de concesión difícilmente se encuentra enlazada con información y datos sobre el agua que generan otras áreas de la Conagua. Un área de oportunidad es que dicha información se integre con los datos e información que generan esas otras áreas para poder verse como parte de un solo proyecto integral más amplio, siendo esta información clave para el manejo integrado del agua. Así, la base de datos actual del REPDA, que cuenta con los títulos y permisos de concesión puede integrar la información de, por ejemplo, las visitas de inspección, las sanciones y procesos administrativos asociados a dichos títulos, así como de los consumos y pagos trimestrales declarados al área fiscal, y eventualmente ir integrando a dichos títulos otra información que conocen otras áreas, como las buenas prácticas de manejo del agua.

El proceso actual de renovación del SINA ofrece la oportunidad de articular estas diferentes fuentes de información internas en un solo sistema. Esta es una de las principales fortalezas para la construcción de un sistema unificado de información sobre el agua, si bien existe el reto de lograr articular esta información con la de otras fuentes e instituciones como el Inegi. En el caso de la relación con el Inegi, existen experiencias incipientes de interoperabilidad a través del MdM, el cual integra información del “Atlas del agua” de la Conagua. Otra fortaleza es la existencia y uso de herramientas técnicas como los servicios web o las interfaces de programación de aplicaciones (API), que permiten actualizar e integrar

datos entre fuentes y plataformas de forma automatizada, posibilitando una interoperabilidad automática. Esta característica se sustenta en acuerdos y relaciones intra e interinstitucionales que requieren fortalecerse a través de espacios para la toma de acuerdos. Existe el CTEIMA como espacio de articulación entre ambas dependencias y el potencial de los CEIEG a nivel estatal. Estos pueden fortalecerse generando grupos de trabajo alrededor de la información sobre el agua. Una línea estratégica clave de esos grupos es la de difusión, promoción, uso y retroalimentación de la información sobre el agua, y para ello podrían coordinarse las áreas de promoción del Inegi en los estados y las de trámites a usuarios y cultura de agua en los OdC de la Conagua.

Se requiere acercar la información del REPDA a las personas, ya que actualmente existen diferentes niveles de acceso a la información que complejizan su uso. Por una parte, están los expedientes completos asociados a un derecho del agua; por otra parte, las copias certificadas y por último, la información publicada de forma digital. Cada uno de estos niveles tiene diferente complejidad, costos asociados a su acceso y requisitos para su correcto uso, ya sea capacidades informáticas, administrativas e incluso jurídicas.

Se debe contar con la información más detallada y completa -que actualmente es restringida y está contenida en los expedientes- a nivel local, para que puedan fortalecerse los procesos de manejo territorial. Además de poder ser consultables por el público en los OdC y DL, se puede considerar el desarrollo de un sistema digital similar al que tiene la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con las manifestaciones de impacto ambiental. Para facilitar este acceso, comprensión y uso de la información se pueden fortalecer las áreas de orientación, promoción e interacción social con las que cuenta la Conagua; por ejemplo, las de servicio a usuarios, cultura del agua o Consejos de Cuenca, entre otras.

Existe una necesidad sentida entre las personas entrevistadas, especialmente en el contexto de pandemia, de converger en espacios de presentación, intercambio y retroalimentación de la información. Esos

espacios son momentos para conocer a las personas detrás de los datos, sirven para la coordinación y potencian los proyectos. El proyecto SIUCAM en su conjunto y esta investigación en específico lograron constituir algunos espacios de articulación inicialmente no previstos. Este fue el caso de las entrevistas grupales, donde convergíamos con el objetivo de intercambiar información y donde adicionalmente surgían invitaciones para talleres, consultas públicas, próximos entrevistados o próximos pasos de colaboración. Estos momentos de interacción son una fortaleza fundamental para la construcción del Sistema de Información Unificado sobre Cuencas y Agua en México.

REFERENCIAS

- Aguilar, E. (2021). *Diagnóstico sobre Conagua como generadora y usuaria de datos del agua y las cuencas de México. Informe final*. Sistema de Información Unificado sobre Cuencas y Agua en México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2020). *Manual de organización general del Inegi*.
- Inegi (2023). *Quiénes somos*. https://www.inegi.org.mx/inegi/quienes_somos.html
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (12 de octubre de 2012). Reglamento interior de la Conagua. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.
- Semarnat (11 de septiembre de 2020). Reglas de operación del Registro Público de Derechos de Agua. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.
- Vera, J. (2021). *Diagnóstico sobre el Registro Público de Derechos del Agua y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía como generadores y usuarios de datos del agua y las cuencas de México. Informe final*. Sistema de Información Unificado sobre Cuencas y Agua en México.

5. Diagnóstico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Comisión Federal de Electricidad

Michelle Arroyo Fonseca

INTRODUCCIÓN

La problemática actual de México en temas hídricos obliga a dedicar especial atención a la certidumbre en los parámetros de medición (disponibilidad, calidad, distribución, etc.) que ayude a administrar correctamente el agua. Con el propósito de mejorar los diagnósticos y las políticas públicas que atañen a las cuencas hidrológicas, se busca como condición indispensable optimizar el acceso a información confiable y de calidad en materia de agua.

Debido a que en el país existen múltiples instancias –gubernamentales, académicas, sociales y empresariales– que generan, integran y publican datos y estadísticas en diferentes plataformas sobre el agua, con cifras que pocas veces coinciden, el proyecto Sistema de Información Unificado sobre Cuencas y Agua en México (SIUCAM) propone reducir la incertidumbre sobre la veracidad de los datos consultados, al conformarse como un inventario nacional de la información disponible para el análisis y la consulta pública sobre el tema del agua en México.

El presente capítulo es un resumen del diagnóstico sobre la generación de datos e información de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Aunque la mayoría de la información oficial sobre el agua en México está ubicada en los generadores de información de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), este capítulo muestra cómo la Semarnat, el IMTA y la CFE juegan un papel importante en la generación y publicación de datos e información oficial sobre el agua.

Para ello, fue necesario: 1) analizar la información disponible en las páginas oficiales de la Semarnat, el IMTA y la CFE; 2) sistematizar los resultados de los instrumentos metodológicos (cuestionarios y base de datos); 3) analizar la información obtenida a través de entrevistas formales e informales con actores clave de las instituciones; 4) identificar las redes en las tres instituciones, y 5) identificar los patrones en la generación y publicación de datos e información.

Los problemas que enfrentan las tres instancias estudiadas en cuanto a la generación, publicación y acceso a datos e información en materia de agua no pueden atenderse de forma fragmentada y descoordinada, por eso este diagnóstico reconoce la urgencia de solucionar problemas en dos áreas. La primera, en lo referente a los datos en sí mismos: su fragmentación, falta de completitud y dispersión; la multiplicidad descoordinada de instancias que los generan, y la falta de estándares que hace que pierdan confiabilidad. La segunda, en lo referente a los vacíos sistémicos de la administración pública: falta de coordinación y alineación de políticas y colaboración institucional, insuficiencia de financiamiento, ineficacia de marcos legales, ausencia de voluntad política para orquestar la generación de datos y necesidad del desarrollo de capacidades.

METODOLOGÍA

Para lograr el objetivo se utilizó una metodología mixta –cualitativa y cuantitativa– que ayudó a obtener, procesar y analizar la información de tres instancias gubernamentales reconocidas como generadoras, usuarias y publicadoras de datos sobre el agua. Los criterios de selección de las instituciones fueron:

1. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Instancia del Poder Ejecutivo Federal encargada de la planeación del manejo de recursos naturales y políticas ambientales desde una lógica integral, donde se articulan objetivos económicos, ecológicos y sociales. Tiene como misión incorporar en los diferentes ámbitos de la sociedad y de la función pública criterios e instrumentos que aseguren la óptima protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del país, conformando así una política ambiental integral e incluyente que permita alcanzar el desarrollo sustentable.
2. *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*. Organismo público descentralizado de la Semarnat que se aboca a enfrentar los retos nacionales y regionales asociados con el manejo del agua y a perfilar nuevos enfoques en materia de investigación y desarrollo tecnológicos para proteger el recurso y asignarlo de manera eficiente y equitativa entre los distintos usuarios.
3. *Comisión Federal de Electricidad*. Empresa pública sin fines de lucro, de carácter social, que ofrece el servicio público de energía eléctrica. Tiene como fin el desarrollo de actividades empresariales, económicas, industriales y comerciales en términos de su objeto, generando valor económico y rentabilidad para el Estado mexicano como su propietario.

La metodología requirió que paralelamente:

- a. Se realizara la búsqueda y el análisis documental de la información oficial de la Semarnat,¹ el IMTA y la CFE, dando especial atención a su misión, objetivos generales, organigrama, informes anuales y marco legal, sistematizando los generadores de información que cada una tiene en materia de agua.
- b. Se realizaran nueve solicitudes de acceso a la información dirigidas a la Plataforma Nacional de Transparencia de la Información en materia de agua.²
- c. Se llevaran a cabo 26 entrevistas tomando como base contactos proporcionados por funcionarios y exfuncionarios de las entidades que están relacionados con la estructura organizativa de las instituciones objetivo. La comunicación fue siempre de forma virtual.³

¹ La investigación abordó la Semarnat y sus cuatro órganos desconcentrados: la Comisión Nacional del Agua (Conagua); la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), y la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (Asea); sus tres órganos descentralizados: la Comisión Nacional Forestal (Conafor), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), y la comisión intersecretarial: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).

² Solicitud de acceso a la información con folio 0001600028721 dirigida a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat); con folios 1816400174521 y 1816400029321 dirigidas a la Comisión Federal de Electricidad (CFE); con folio 1616100006321 dirigida a la Comisión Nacional Forestal (Conafor); con folio 1615100005821 dirigida a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp); con folio 1613100023521 dirigida a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa); con folio 1612100001421 dirigida al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); con folio 1611100000321 dirigida al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA); y con folio 1610100022221 dirigida a la Comisión Nacional del Agua (Conagua).

³ Conviene destacar que, del universo de personas entrevistadas y presentaciones realizadas, solo se respondieron siete cuestionarios, algunos de ellos bajo constante insistencia. Se enviaron cartas solicitando entrevistas a directivos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), la Comisión Nacional Forestal y a la Gerencia de Ingeniería Civil de la CFE debido a que fueron mencionados constantemente como contactos clave en la generación de datos en la Semarnat y CFE, respectivamente. Sin embargo, no hubo respuesta.

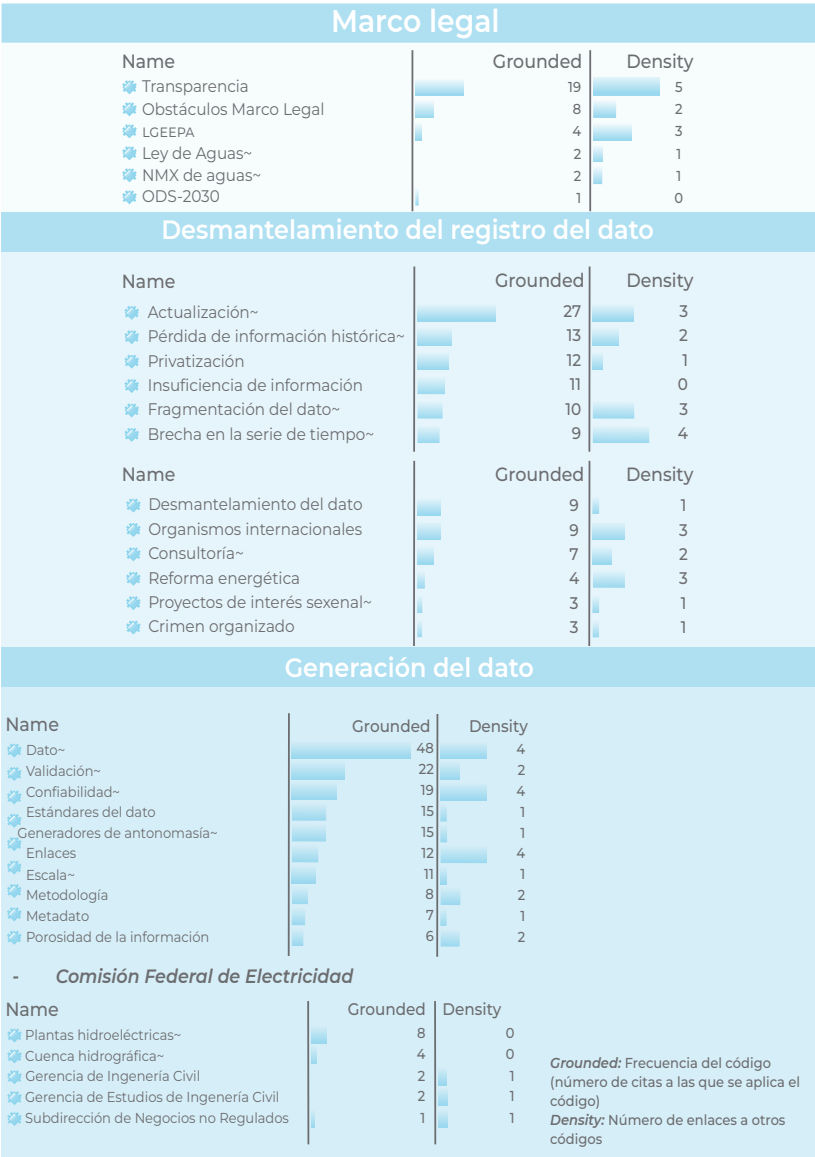
- d. Se utilizara el programa computacional ATLAS.ti para identificar redes y los patrones más significativos del material empírico, que ayudó a construir un diagnóstico adecuado con lo que revelan los datos. La información recabada a lo largo de siete meses fue codificada con el programa ATLAS.ti y, después de un proceso de relación, comparación y reducción de los códigos de cada categoría, se integró una base con ocho categorías (marco legal, generación de datos, obtención de datos, generación de información, publicación de datos e información, accesibilidad, continuidad, y desmantelamiento del registro del dato) y 58 códigos, que ayudaron a delimitar los hallazgos, como muestra el esquema de la figura 1.

MARCO LEGAL

Con el objeto de conocer a mayor profundidad las atribuciones que tienen la Semarnat, el IMTA y la CFE sobre los recursos hídricos y, por lo tanto, en la generación, publicación y uso de datos e información en materia de agua, se hizo un análisis del marco legal de las tres instancias que abonara al diagnóstico.

Se encontró que el marco legal internacional en materia de agua se ve reflejado en los múltiples foros y convenciones entre los que destacan: Convenio Ramsar (1971), Declaración de Estocolmo (1972), Declaración de Dublín (1992), Declaración de Río: Agenda 21 (1992), Foro Mundial del Agua (1997-2018), Convenio sobre Diversidad Biológica (2002), Metas de Aichi (2010), Objetivos del Milenio (2010), Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015) y el Acuerdo de Escazú (2021). Dentro de varios de ellos se enmarca la importancia de generar y transparentar datos e información sobre el recurso hídrico.

Figura 1. Tabla de códigos



Fuente: elaboración propia.

Generación de información

Name	Grounded	Density
Información~	48	1
Actualización~	27	3
Rigurosidad	22	4
Validación~	22	2
Confiabilidad~	19	4
Interoperabilidad~	16	2
Almacenamiento	14	0
Enlaces	12	4
Porosidad de la información	6	2

- Obtención de datos

Name	Grounded	Density
Espacios de articulación	26	3
Obtención de datos	25	0
Sinergia~	22	1
Enlaces	12	4
Comités~	9	2
Trabajos aislados~	8	2
Sistema Nacional de Información	1	0
Comisiones	1	2

Publicación

Name	Grounded	Density
Publicador~	25	1
Seguridad~	3	3
Secretaría de Relaciones Exteriores	2	2

- Accesibilidad

Name	Grounded	Density
Accesibilidad~	32	3
Usuarios~	25	1
Cláusula de divulgación~	14	3
Información reservada~	10	5
Seguridad~	3	1
Contrato~	3	2

- Continuidad

Name	Grounded	Density
Austeridad~	23	3
Sistemas y plataformas vigentes~	23	0
Continuidad~	19	4
Pérdida de información histórica~	13	2
Brecha en la serie de tiempo~	9	4
Sistemas y plataformas desaparecidas	7	3
Alta rotación de personal~	5	32
Política pública~	2	0

Estas iniciativas multilaterales tienen resonancia con el marco constitucional de México que regula la generación de datos e información sobre el agua y está plasmado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley de Aguas Nacionales, el Reglamento de Aguas Nacionales, el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y la Ley General de Cambio Climático. De manera transversal se encuentra la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP), que atañe a toda la administración pública federal.

Para el caso específico de la Semarnat, es la LGEEPA la encargada de garantizar el derecho a la información ambiental a través de su artículo 159-bis, que legisla el desarrollo del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), el cual debe registrar, organizar, actualizar y difundir la información ambiental nacional y ponerla a disposición para su consulta. En cuanto al IMTA, se observa que la misma ley señala en su artículo 14-bis, inciso 3), fracción IX, que una de las atribuciones del instituto es sistematizar y publicar la información técnica asociada con los recursos hídricos del país, en coordinación con la Conagua.

En el caso de la CFE, la Ley de la Comisión Federal de Electricidad no contiene información sobre la generación de datos. No obstante, dos respuestas a solicitudes de acceso a la información (folios 1816400174521 y 1816400029321) que pedían datos e información en materia de agua que la instancia generara, publicara o usara, reportaron que —de acuerdo a lo expresado en el artículo 9, fracción XLVII, de la Ley de Aguas Nacionales— corresponde a la Conagua integrar el Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua, con la participación de los organismos de cuenca, en coordinación con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal (ahora Ciudad de México) y con los consejos de cuenca, y en concordancia con la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Como se observa, la generación, publicación y acceso de datos e información sobre el recurso hídrico está ampliamente representada en el marco legal e institucional de la Semarnat y el IMTA. Sin embargo, aunque la CFE muestra graves vacíos en cuanto al sustento legal de la generación, publicación y acceso a datos e información en materia de agua, cuenta con funcionarios ampliamente familiarizados con la Ley de Aguas Nacionales, quienes comentaron que esta especifica los usos, aprovechamientos, mediciones y obligaciones de quienes colectan los datos. Asimismo, mencionaron que desde 2018 existe una norma que establece cómo se debe de medir, con qué instrumentos, con qué periodicidad e incluso, a quién se le tiene que mandar la información, que en este caso es un depositario de la Conagua.

En cuanto a temas sobre acceso a datos e información, los funcionarios de la Semarnat y el IMTA mostraron amplio conocimiento de la LGEEPA y sus implicaciones en cuanto al derecho a la información ambiental a través de la publicación de datos e información en el SNIARN. Comentaron que antes de que existiera la LGTAIP y la Plataforma Nacional de Transparencia, la LGEEPA indicaba que tenían que otorgar la información, por lo que tienen identificados los requerimientos desde finales de la década de los ochenta. En resumen, el SNIARN es un sistema que está en la normatividad y que tiene un mandato legal de transparencia claro.

A manera de conclusión, conviene precisar que, contrario a lo reportado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2018, p. 19), la situación de México en cuanto a la falta de acceso a datos e información no se debe a la inexistencia de acuerdos o protocolos relevantes en las instituciones federales o convenciones internacionales. Como se pudo ver, existe un marco legal robusto; sin embargo, son las propias entidades federativas las que deciden qué información se puede transparentar y hasta qué punto.

Lamentablemente, fue posible percibir la existencia de dificultades relacionadas con el levantamiento de la información, la homologación de

formatos de datos, definiciones, métodos de análisis, frecuencia de recolección y procesamiento de datos. Esto se debe a la ausencia de mandatos que mejoren el acceso a la información a través de estándares geoespaciales abiertos basados en un consenso entre las instancias gubernamentales involucradas en la generación de datos.

ACTORES CLAVE

Con el propósito de lograr un cambio en cuanto al conocimiento generado en materia de agua, resulta importante comprender quién hace qué y en qué nivel en el entramado de la administración pública federal. Reconociendo la función primordial que le otorga la Constitución y la Ley de Aguas Nacionales a la Conagua, se encontró que la Semarnat, el IMTA y la CFE son actores clave en la generación y publicación de datos e información. La figura 2, aunque creada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en el 2013, continúa siendo vigente en lo que se refiere a las relaciones entre los actores clave en materia de agua en el país.

GENERACIÓN DE DATOS

Habiendo esbozado el marco legal y los actores clave dentro de cada instancia gubernamental estudiada, se diseñó un panorama de los sistemas y plataformas creados por la Semarnat, el IMTA y la CFE que generan datos en materia de agua. Ahora bien, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, el dato es la “sangre vital” de una organización, ya que fluye entre sistemas, bases de datos, procesos y departamentos, y tiene la capacidad de hacer que una institución sea más inteligente y eficaz (Unesco, 2018, p. 13). Es por ello que México tiene un complejo sistema de monitoreo ambiental a nivel nacional que arroja datos primarios o microdatos (Perevochtchikova, 2013, p. 49) con los que es posible generar información para la toma de decisiones.

Las búsquedas en las páginas oficiales, informes anuales, informes de proyectos, e información brindada por los entrevistados de las tres instancias mostraron que existen 14 sistemas o plataformas que “generan, integran y publican datos en materia de agua” (36.8% del total) y tres sistemas que únicamente “generan e integran datos sobre agua”.⁴

Las tres instancias analizadas generan datos a través de varios procesos de recopilación que se organizan a través de: 1) programas de monitoreo (Conabio, CFE); 2) análisis de laboratorio (IMTA); 3) programas de rendición de cuentas (Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes); 4) censos y encuestas (Inegi, IMTA); 5) inspecciones en la gestión de los recursos hídricos (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, organismos de cuenca, etc.); 6) declaraciones relacionadas con permisos y registros; 7) estudios (estudios de impacto ambiental, estudio técnico de obras, consultorías, etcétera).

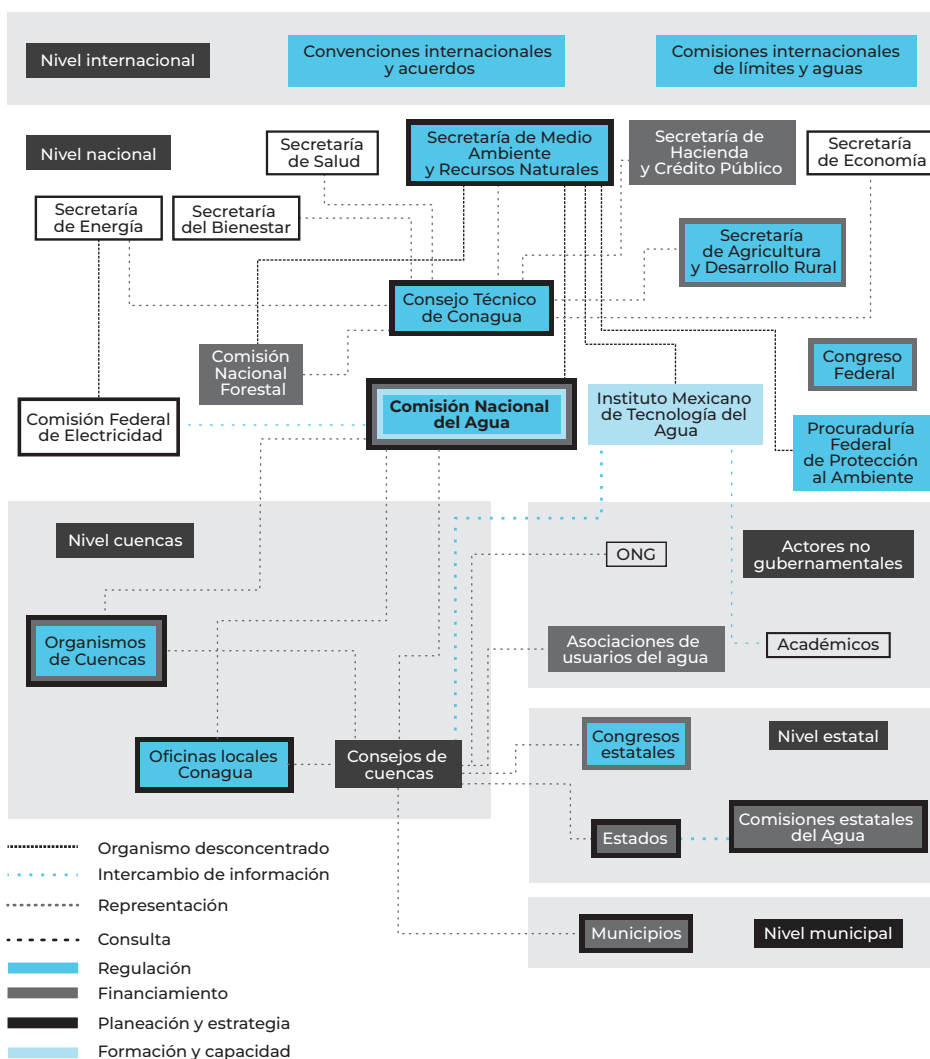
Con base en las entrevistas realizadas, se encontró que las tres instancias utilizan las estaciones de monitoreo tradicionales (*in situ*) en el proceso de producción de datos.⁵ Sin embargo, debido a la falta de equipo moderno y fondos para dar mantenimiento a las estaciones y pagar los sueldos de los operadores, cada vez más hacen uso de drones y satélites para que la recopilación tradicional se complemente con los datos obtenidos por percepción remota.

Durante el diagnóstico se destacó que, a pesar de que la CFE históricamente ha generado datos medidos con equipos propios instalados en varios puntos en México, desde hace dos décadas tienen una brecha en la serie de tiempo –porque se generan para proyectos específicos de las Empresas Productivas Subsidiarias por periodos limitados–, lo cual ha creado una notoria fragmentación de los datos.

⁴ Se tiene conocimiento del Atlas de Participación Local y de las Gerencias de CFE como generadores de datos porque fueron mencionados durante las entrevistas a funcionarios.

⁵ A pesar de los altos costos de operación y mantenimiento que representan, ofrecen la posibilidad de recopilar mediciones homogéneas, estandarizadas y de alta calidad cruciales para los estudios de largo aliento.

Figura 2. Actores clave en la gestión de recursos hídricos de México



Fuente: adaptado de OCDE (2013).

En cuanto a la problemática identificada en la Semarnat, el IMTA y la CFE destacaron: 1) la disparidad de datos entre instituciones (hasta cinco instancias de gobierno reportan diferentes cifras sobre el mismo dato); 2) la falta de capacitación en las personas que generan datos; 3) la necesidad de reportes cuantitativos complementados con estudios cualitativos y 4) el interés particular en los sistemas o plataformas de captura de datos (para evitar errores).

Una de las críticas más constantes a los datos en materia de agua en México —y en el mundo— se refiere a la multiplicidad de organizaciones que los generan, su falta de completitud, dispersión y, de manera destacada, la falta de estándares en su generación. Al no existir reglas acordadas por todas las instancias que crean datos en materia de agua que aseguren su comparabilidad, se observan datos heterogéneos, no digitalizados y sin acceso público.

Este obstáculo se explica por las dificultades técnicas asociadas a la recopilación de datos, armonización de formatos, definiciones, métodos de análisis, frecuencia de recopilación, densidad de redes de monitoreo y procesamiento de datos. En cuanto a la falta de estándares, la Dirección General del IMTA enfatizó la dificultad de crear un sistema unificado de datos, ya que la compatibilidad de las bases de datos sobre agua en México es “asimétrica” en la manera en que se registran los datos, teniendo aparatos más antiguos o modernos, entre otros factores.

Un vacío sustancial identificado en los datos es la escala. Los entrevistados manifestaron su interés por tener los mismos datos sobre el agua a escala municipal, estatal y federal. En este sentido se comentó que es difícil realizar estudios comparativos cuando no se tienen las diferentes escalas, ya que se desconoce la distribución y representatividad espacial de los parámetros medidos en los datos. En la Comisión Nacional de Áreas Protegidas esto se traduce en la ausencia de información sobre agua útil para el manejo territorial. En el caso del Parque Nacional Pico de Orizaba y Cofre de Perote, la dirección cuenta con

datos espaciales que abarcan grandes dimensiones, pero no con datos de utilidad local, como la calidad de agua o el grado de contaminación.

En la Dirección General de Estadística e Información Ambiental (DGEIA) se consideró que para mejorar los reportes que realizan en la Semarnat, no solo se requieren datos de agua a nivel de las regiones hidrológico-administrativas (como ya se tienen), sino también a nivel municipal, distritos de riego y otros tipos de unidades que permitan enriquecer los estudios y los vinculen con diferentes niveles de análisis.

Conviene señalar que dentro de los factores que crea la carencia de datos a escala, actualmente la CFE y el IMTA producen datos incompletos y con brechas de tiempo o geográficas, ya que se adaptan a las particularidades de los proyectos para los que son contratados por empresas privadas. Pocas veces tienen proyectos propios de largo aliento.

Los entrevistados de las tres instancias mostraron interés en participar en la construcción de lineamientos para estandarizarlos. Se sugirió que desde el inicio los proyectos nuevos muestren los datos que generarán de manera desagregada (como población de influencia, cuenca, región hidrológico-administrativa y estado), porque esa información nunca está presente. Aunado a esto, destacaron la relevancia de adjuntar información geográfica a los datos sobre agua para ayudar a la consulta, interpretación, visualización y descarga de esos datos, ya que tienen atributos espaciales que son relevantes para su significado.

Cuando los datos ya están generados, surgen otros problemas. Dentro de sus reflexiones, los entrevistados también manifestaron que la generación de datos implica una constante validación (que siempre obedece los esquemas normativos de la Conagua). En ese aspecto, las tres instituciones estudiadas indicaron que al descargar las bases revisan la consistencia de cada dato con respecto a los datos previos de la misma fuente (Conagua, CFE, organismos operadores, etc.). En caso de presentar inconsistencias, se busca a la fuente para obtener una explicación y, de ser necesario, se hacen visitas de campo.

Los funcionarios de la CFE mencionaron que hay estaciones pluviométricas dentro de casas particulares y cuando estas tienen árboles, las estaciones dejan de reportar los datos. En ese caso, personal de la Comisión asiste a comprobar las mediciones. Como fue señalado por Perevochtchikova (2009), hay múltiples razones por las que resulta cuestionable la confiabilidad de los datos de las estaciones que no son automáticas, entre las que destacan: bajo salario de los aforadores, equipo obsoleto, equipo no homologado, insuficiencia de radares instalados y vandalismo (p. 533). No en vano, en 2019 la doctora Blanca Jiménez Cisneros, ex directora general de la Conagua, comentó que la Conagua tiene infraestructura afectada por robo y por vandalismo, con casos preocupantes como el de Macayo, en Tabasco, que sirve para controlar las inundaciones y que en ese año había sido vandalizado en tres ocasiones (Zamora y Sánchez, 2020, p. 35).

Por su parte, para comprobar las mediciones, el personal del IMTA visita a los organismos operadores que registran datos con parámetros fuera de rango. Los funcionarios llevan un ultrasónico que muestra el error del medidor de la fuente y aprovechan para llevar a cabo encuestas a los usuarios. Sin embargo, subrayaron que ese trabajo es muy difícil porque deben verificar datos suministrados un año antes y tienen que supeditarse a la existencia de mediciones, bitácoras de las lecturas en los pozos y registros que les ayuden a validar los datos.

También existe el problema con la disparidad de datos entre instituciones, como mencionaron los entrevistados de la subcoordinación de Hidráulica Urbana del IMTA:

Por ejemplo, la eficiencia física. Si agarras la eficiencia física del Inegi es un dato, si agarras la eficiencia física de la Conagua es un dato, o si agarras la eficiencia física de un organismo operador es un dato, si es de la Comisión de Agua de ese estado, por supuesto, es un dato y el IMTA, otro. Entonces ¿a cuál le hago caso?, ¿a cuál de los cinco datos le hago caso?

Sin duda este escenario cambia cuando una base de datos ya está validada por la comunidad científica, como es el caso de los Boletines Meteorológicos Sintéticos por Municipio,⁶ que provienen de información satelital, que funciona de manera permanente y está validada por la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) y la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA). Sin embargo, cuando el dato proviene de instancias con las que se trabaja bajo un “esquema de confianza”, este no necesariamente es válido. No es extraño encontrar inconsistencia en los datos publicados por un mismo organismo operador,⁷ en las publicaciones de las comisiones estatales de agua o el Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO). Como resultado, investigadores del IMTA documentaron en 2019 que una revisión efectuada a la base de datos de PIGOO mostró una porosidad histórica entre 80 y 70%.⁸ En otras palabras, no se cuenta con tres cuartas partes de los datos porque no fueron reportados por los operadores participantes (Buenfil y Hansen, 2019, p. 23).

Es importante destacar que esta porosidad e inconsistencias tienen que ver con problemas sistémicos en todo el país. En primer lugar, está el impacto del cambio de gobierno municipal cada tres años, lo cual implica una rotación de personal constante que afecta el manejo del organismo y, consecuentemente, la generación de datos.

En segundo lugar, se identificó la falta de capacitación de las personas que generan datos. Los entrevistados comentaron que los empleados acotan su trabajo a lo establecido en sus responsabilidades, lo que no incluye analizar datos, integrarlos ni hacer comparativos. Esto requiere capacitación constante y, a pesar de que las computadoras facilitan mucho esa labor, los empleados no tienen el hábito ni la formación para lograr esa meta.

⁶ Boletines Meteorológicos Sintéticos por Municipio (2021). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. <http://galileo.imta.mx/BOLENS/>.

⁷ Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

⁸ Falta de información en las bases de datos.

En tercero y último lugar, ejemplificado con el Sistema de Información para Incentivar el Cobro-Pago del Agua (Cobro-Pago),⁹ se hizo evidente que es necesario el requerimiento de reportes cuantitativos para medir el progreso de los programas que se implementan, pero también es necesario complementar con estudios cualitativos que validen los datos numéricos. Los aspectos sociales relacionados a la conservación y aprovechamiento del recurso hídrico son de suma importancia a la hora de hacer evaluaciones, y es algo que se debe empezar a establecer de manera rutinaria en todos los proyectos que buscan medir el desempeño de distintas entidades (gubernamentales y no gubernamentales).

Para concluir, los entrevistados expresaron un interés particular en los sistemas o plataformas de captura de datos, que además les permiten visualizar las relaciones entre diferentes variables de una manera significativa y sencilla. Más aún, quisieran tener plataformas que identifiquen a los usuarios y les permitan capturar los datos que recaban en su trabajo. Esto para disminuir el riesgo de cometer errores en la captura de datos (conocido también como “cuchareo”).

GENERACIÓN DE INFORMACIÓN

Una vez generados los datos, se deben extraer, limpiar, mapear y transformar en información, en un formato para el público objetivo, con usos analíticos que contribuyan a la creación de conocimiento. Los funcionarios entrevistados de la Semarnat y CFE coincidieron en ser “integradores” de datos crudos creados por la Conagua, Inegi, Conabio, CFE, Secretaría de Marina (Semar), el Banco de México y Petróleos Mexicanos.

Con el objetivo de ofrecer un panorama de los sistemas y plataformas creados por la Semarnat, el IMTA y la CFE que generan información en materia de agua, se llevaron a cabo búsquedas en las páginas oficiales,

⁹ Sistema de Información para Incentivar el Cobro-Pago del Agua (2021). Fundación Río Arronte. <http://www.fgra-cobro-pago.org.mx/>

informes anuales, informes de proyectos, además de la información brindada por los funcionarios entrevistados. Como resultado, se obtuvo que 19 sistemas o plataformas “generan información” (50% del total) y todos ellos publican dicha información. Se tiene conocimiento del Sistema de Búsqueda de Información de Cuencas Hidrológicas de México y la “Base de datos nacional para información sobre carbono azul en México” del INECC porque fueron mencionados durante las entrevistas a funcionarios.¹⁰

En cuanto a la problemática identificada, destacó que la compleja estructura de las instancias gubernamentales que generan información en materia de agua provoca que trabajen de manera aislada y se traslapen sus funciones, dando como resultado: 1) la burocratización de la obtención del dato; 2) la necesidad de interoperabilidad entre los sistemas; 3) el desconocimiento de los datos e información generados; 4) la subestimación de la oportunidad de compartir el conocimiento generado y 5) la existencia de vacíos en las series de tiempo. Además, el notable recorte de recursos humanos y financieros de la nueva administración como un fuerte obstáculo para la consolidación y continuidad en los proyectos de todo el sector hidráulico.

Las entrevistas arrojaron que una dificultad al momento de integrar los datos es que, al haber sido creados en años anteriores, después ya no existen, o no bajo el mismo nombre. Eso provoca que el metadato no contenga la información de origen y obliga a los funcionarios a delinear o ajustar la forma en que los generadores de datos elaboran la información. También se mencionó el aspecto burocrático al que se someten todas las instituciones al solicitar datos, como señaló un funcionario de la DGEIA, donde todo se realiza por medio de un oficio o convenios que obligan a los enlaces a entregar información en tiempo y forma.¹¹

¹⁰ La indagación sobre los sistemas o plataformas de la Semarnat y el IMTA que publican datos e información en materia de agua arrojó que cinco sistemas o plataformas “únicamente publican información” (13.1% del total). Sin embargo, se consideran publicadores de datos e información 94.7% de los sistemas analizados.

¹¹ Esto resulta un área de oportunidad para la plataforma SIUCAM, ya que existe la necesidad de crear un sistema de datos primarios accesible a todos los funcionarios en tiempo real, aun si los datos no son actualizados diariamente.

También se identificó una gran necesidad de lograr que todos los sistemas y plataformas de datos e información sean capaces de intercambiar información e integrarla a partir de diversos formatos y orígenes, es decir, lograr interoperabilidad. Funcionarios de la DGEIA y del Inegi comentaron cómo, en el ámbito de la información geográfica, los sistemas y plataformas que manejan mapas han alcanzado esta interoperabilidad.

En relación con el desconocimiento de datos e información generada, se identificó que la Semarnat –dados los compromisos establecidos en el Acuerdo de Escazú– solicitó a las entidades del sector ambiental integrar en el “Inventario de sistemas de información de medio ambiente”, con el fin de generar un diagnóstico de las plataformas del sector ambiental que albergan información de interés público. Esto no solo evidenció el gran trabajo que se está haciendo para cumplir con los objetivos del acuerdo, sino el desconocimiento de su propio acervo.

Sobre desestimar oportunidades de intercambio de conocimiento, se encontró que la información generada por la Dirección de Regulación Industrial y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) no está en los sistemas de la Conagua, es decir, cada instancia reporta la contaminación del agua sin tomar en cuenta los datos de su contraparte. Además, se comentó que la CFE, la Conagua y la Semar podrían unir esfuerzos en la generación de datos e información meteorológica y crear un acervo en grupo, pero es algo que sigue sin ocurrir y que tampoco cuenta con una estrategia para que suceda pronto.

También se habló sobre la seguridad de los datos e información generados. Al cuestionarles la existencia de puertos de entrada o servicio web,¹² respondieron que las áreas de informática y servicios de telecomunicaciones cierran esas opciones por cuestión de seguridad y posibles ciberataques.¹³ Las plataformas gubernamentales están alojadas

¹² Estándares para intercambiar datos entre aplicaciones.

¹³ Dentro de las instancias gubernamentales objeto de ciberataques en esta administración destacan: el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales, Petróleos Mexicanos, la Lotería Nacional, la Secretaría de Economía, la

en servidores internos y, para tener acceso a ellos, se requiere pasar por protocolos de seguridad, incluso a nivel jurídico, con el objeto de no vulnerar la información.

Los entrevistados de las tres instancias gubernamentales hicieron énfasis en el recorte de recursos humanos y financieros de la nueva administración como un fuerte obstáculo para la consolidación y continuidad en los proyectos de todo el sector hidráulico. La continua movilidad de funcionarios afecta directamente la comunicación entre las contrapartes y dificulta el intercambio de datos.

Finalmente, se mencionó que hubo un momento en el que la CFE tenía una cantidad de datos sobre agua similar o un poco mayor a la Conagua, con sus registros y mantenimiento de las estaciones. Sin embargo, los cambios legales que ha sufrido la CFE a lo largo de su historia, aunados a la desaceleración de los proyectos hidroeléctricos, redujeron la medición de aguas del país. Actualmente, solo la Coordinación de Generación Hidroeléctrica es la que mantiene operando algunas estaciones hidroclimatológicas en México; sin embargo, ni siquiera a nivel interno de CFE se tiene a disposición esa información.

INTEROPERABILIDAD

Definida como la capacidad de organizaciones y diversos sistemas para interactuar con objetivos consensuados y comunes, con el fin de compartir infraestructura, información y conocimiento mediante el intercambio de datos entre sus respectivos sistemas de tecnología de información y comunicaciones, la interoperabilidad en la administración pública federal se observa en una serie de mecanismos que generan, intercambian e integran datos e información relacionados con el agua de diversos formatos y orígenes. Entre ellos destacan los siguientes:

Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros, el Banco de México y el Servicio de Administración Tributaria.

- El Comité Nacional de Grandes Presas (CNGP) informa y discute semanalmente –en vivo y a través de las redes sociales de la Conagua– las pautas para garantizar que las grandes presas operen de manera segura, eficiente, económica y ambientalmente sostenible. En dicho espacio dependencias de gobierno, académicos y expertos toman decisiones colegiadas en diferentes materias. Las instancias que lo integran son Conagua, CFE, IMTA, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Secretaría de la Defensa Nacional, Secretaría de Marina, Petróleos Mexicanos, Protección Civil, Centro Nacional de Control de Energía, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma Metropolitana.
- La Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones (CIASI) coordina acciones entre dependencias y entidades de la administración pública federal, relativas al análisis de riesgos e implementación de medidas de prevención y mitigación de sequías e inundaciones y los efectos que estos fenómenos generan. Creada en 2013, está integrada por los titulares de las siguientes dependencias, entidades y órganos administrativos desconcentrados: Semarnat (la preside), CFE, Conagua, Secretaría de Gobernación, Secretaría de la Defensa Nacional, Secretaría de Marina, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Secretaría de Bienestar, Secretaría de Energía, Secretaría de Economía, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Secretaría de Salud y Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
- El Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) busca suministrar información de calidad, pertinente, veraz y oportuna. Tiene como objetivos producir, difundir y conservar información, así como promover su uso y el conocimiento a través de los principios de accesibilidad, transparencia, objetividad e independencia. Es un sistema en el cual confluyen todas

las dependencias del gobierno y que básicamente busca identificar información que puede ser de interés nacional y que es importante para la toma de decisiones en política pública.

- El Comité Técnico Especializado de Información en Materia de Agua (CTEIMA) es una instancia colegiada de participación y consulta creada para contribuir al desarrollo del SNIEG. Creado en 2009, el Comité se reúne dos veces al año y a él están adscritas las siguientes dependencias: Semarnat, Conagua, IMTA, INECC, Secretaría de Salud, Secretaría de Marina y Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- El Comité Técnico Especializado en Información Marina (CTEIM) promueve que la información marina en México se genere, procese y difunda en apego a estándares nacionales e internacionales que contribuyan a su homogeneidad e interoperabilidad, de manera que sea de utilidad para el establecimiento de políticas públicas en la materia. Lo integran: Secretaría de Marina, Comisión Nacional de Hidrocarburos, Universidad Nacional Autónoma de México, Conagua y Conabio.
- La Reunión Nacional de Atención a Emergencias, antes Reunión Nacional de Huracanes, es el espacio donde directores corporativos y de empresas productivas subsidiarias de la CFE se congregan para dar a conocer las estrategias frente a la atención de emergencias y fenómenos meteorológicos e hidrológicos.

A través del CTEIMA, la Conagua y el Inegi han acordado integrar preguntas sobre agua en las encuestas del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales. Este mecanismo también ha funcionado en los censos de población y vivienda que contienen un módulo de drenaje y alcantarillado. Cuando los funcionarios de Semarnat y el IMTA identifican variables clave que pueden ser de interés nacional, o bien, importantes para la toma de decisiones en política pública, solicitan al Inegi que a

través de las encuestas genere la información. No obstante, el mecanismo es lento porque involucra muchos procedimientos previos, como el análisis costo-beneficio de cada tema propuesto.

La figura de los *enlaces* resulta de suma importancia como canales de comunicación entre los organismos de la administración pública.¹⁴ En cada dirección técnica existe un enlace a quien se acude para solicitar datos e información.

Conviene enfatizar que el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) es una instancia que funciona en sí misma como mecanismo de articulación, ya que coordina y financia numerosos proyectos con organismos gubernamentales y no gubernamentales con los que establece alianzas, y crea espacios colaborativos entre instituciones, como son: 1) el Sistema de Información Sobre el Uso del Agua de Riego en la Agricultura Nacional (SISUAR); 2) el Centro Mexicano de Innovación en Energía Océano (CEMIE-Océano);¹⁵ 3) el Sistema de Consulta de Organizaciones Indígenas y Conflictos Étnicos en las Américas;¹⁶ 4) la Plataforma Mexicana de Productores de Bioinsumos;¹⁷ 5) la Plataforma de Capacitación a Técnicos del Campo;¹⁸ y 6) el Inventario Homologado Preliminar de Presas de Jales;¹⁹ todos ellos con información en materia de agua.

¹⁴ Funcionario público que establece y mantiene relación con las dependencias de la administración pública federal, estatal y municipal, especialmente dentro de: 1) cada unidad administrativa de la Semarnat, sus órganos desconcentrados y la Conabio; 2) cada gerencia y dirección de la CFE. Dentro de sus funciones está proveer a sus contrapartes la información de tipo institucional autorizada para dicho fin y resolver sus dudas acerca de la misma.

¹⁵ Centro Mexicano de Innovación en Energía Océano (s.f.). Instituto Epomex y Universidad Autónoma de Campeche. <https://cemieoceano.mx/>

¹⁶ Sistema de Consulta de Organizaciones Indígenas y Conflictos Étnicos en las Américas (2021). Instituto de Investigaciones Sociales (UNAM). <https://www.sicetno.org/>

¹⁷ Plataforma Mexicana de Productores de Bioinsumos (2021). Secretarías de Medio Ambiente, Educación Pública y Bienestar, Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (Centro GEO), Instituto Nacional de la Economía Social (Inaes) y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). <http://bioinsumos-agricultura.mx>

¹⁸ Plataforma de Capacitación a Técnicos del Campo (2021). Secretaría de Agricultura. <http://capacitacion-at.com>

¹⁹ Inventario Homologado Preliminar de Presas de Jales (2021). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://geomaticaportal.semarnat.gob.mx/arcgisp/apps/webapp-viewer/index.html?id=95841aa3b6534cdfbe3f53b3b5d6edfa>

Por último, pero no menos importante, hay que decir que los entrevistados mostraron plena disposición para crear espacios de articulación con el SIUCAM. Se mostraron familiarizados con el concepto “centros de datos” (*data hubs*) y especialmente interesados cuando se mencionaba que era una iniciativa del Conahcyt.

Sin embargo, el desafío fundamental radica en lograr el compromiso en los niveles jerárquicos más altos de la Semarnat, el IMTA y la CFE para priorizar la correcta generación y publicación de datos e información del recurso hídrico en México. A manera de ilustración, aunque los funcionarios del IMTA mostraron gran disposición de crear acuerdos, al final ni siquiera fue posible concretar una reunión grupal para conocer más sobre el Sistema de Información Sobre el Uso del Agua de Riego en la Agricultura Nacional (SISUAR),²⁰ ya que se requería de la firma de un convenio previo.

USO DE LA INFORMACIÓN

Después de generar y publicar el dato y la información del recurso hídrico, entra en el esquema una figura de gran importancia: el usuario. Sin importar el formato en el que se publiquen los datos e información en materia de agua (indicadores y cuadros de mando, mapas, cifras clave, informes, estudios, reportes, boletines, etc.), son los usuarios quienes utilizan los sistemas o plataformas y ayudan a retroalimentarlos y mejorarlos. Por ello, resulta imperativo que al desarrollar los sistemas y plataformas las dependencias de la administración pública contemplen la cobertura del ciclo de vida de los datos y la información, con posterioridad a la publicación del dato.

²⁰ Sistema de Información Sobre el Uso del Agua de Riego en la Agricultura Nacional (2021). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. <http://sisuar.imta.mx/aplicacion/vista/principal.php>

Figura 3. Ciclo de vida de los datos e información después de su publicación

Fuente: elaboración propia con base en entrevistas.

A pesar del valor del usuario, la mayoría de los entrevistados comentó que no cuentan con un mecanismo dentro de sus sistemas que permita identificar a sus usuarios y los clasificaron como “público en general”. Sin embargo, a través de las entrevistas pudo hacerse una tipología de los usuarios:

- Usuarios en general.* Personas sin conocimiento de los datos e información buscados, que comprenden el lenguaje y los gráficos mostrados y pueden utilizarlos para ampliar su conocimiento. Los Boletines Meteorológicos Sintéticos por Municipio son un claro ejemplo de cómo se logró que un reporte breve, ilustrativo y práctico expusiera el pronóstico meteorológico diario y para los días siguientes a nivel local. Incluso la parte gráfica es de fácil lectura.
- Academia.* Estudiantes e investigadores de diversas instituciones académicas que utilizan los sistemas para consultas específicas.

Sistemas como el SNIARN²¹ cuentan con una aplicación (contador) que indica de qué servidor se están conectando los usuarios, por lo que la DGEIA reconoce a la academia como un usuario de gran regularidad. Por su parte, el Centro de Conocimiento del Agua (CENCA)²² señaló que investigadores y estudiantes de posgrado de diversas instituciones de educación son sus usuarios más numerosos.

- c. *Academia especializada.* Usuarios sofisticados que están familiarizados con las bases de datos e información en materia de agua. Sistemas como el Monitor de Sequía de Mesoamérica están diseñados para la comunidad académica que se dedica al estudio de las sequías, con conocimientos de hidrometeorología, de percepción remota y de álgebra.
- d. *Tomadores de decisiones.* Representantes de gobiernos estatales y municipales utilizan información para tomar decisiones y cumplir con sus actividades. Sistemas como el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático ponen a disposición información sencilla, clara, transparente, asequible, liviana, y metodológicamente robusta. Entrevistados de la Dirección de Vulnerabilidad al Cambio Climático comentaron que lo último que se quiere hacer es “una caja negra donde se dé un dato y nadie sepa cómo se construyó, porque eso abunda en el contexto de toma de decisiones ambientales”.
- e. *Administración pública federal.* Funcionarios públicos que usan las mismas plataformas que generan. En la CFE hacen modelaciones, ocupan información, recaban datos y elaboran reportes empleando la información de las dependencias gubernamentales. Entrevistados de la Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil comentaron “bajamos información de más de mil estaciones

²¹ Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (2021). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales>

²² Centro de Conocimiento del Agua (2021). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. <https://www.cenca.imta.mx>

meteorológicas de diferentes entidades. Obviamente las de la Conagua, pero también las del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y de otras entidades”. De la misma forma, la Dirección de Regulación Industrial y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) comentó que utilizan datos del Inegi, el INECC, la Profepa, la Dirección de la Calidad del Aire, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía y los gobiernos estatales.

Esta diversidad de usuarios también implica una diversidad de formatos en los sistemas y plataformas. Tal es el caso de la Semarnat con el Centro de Información para la Gestión Ambiental (CIGA), una biblioteca digital que alberga más de 25000 documentos en línea. Por su parte, el IMTA tiene el Centro de Conocimiento del Agua (CENCA), con más de 31000 libros impresos y electrónicos, 7793 cartas geográficas y un repositorio institucional con 1208 títulos. Ambos acervos resultan cruciales en la publicación y difusión de información en materia de agua y han sido sistematizados a través de prácticas bibliotecológicas, con el fin de que el usuario pueda recuperar fácilmente la información.

A pesar de estos valiosos esfuerzos, en cuestiones de acceso aún falta camino por recorrer. Por un lado, el CIGA tiene digitalizadas en PDF todas las publicaciones, es decir, en formatos no editables que dificultan su análisis. Por el otro, el CENCA tiene una gran cantidad de información disponible en formato digital (CD); sin embargo, parte de la información que almacenan en su archivo digital debe consultarse en persona y, en algunos casos, al solicitarse físicamente en el centro, está sujeta a cláusulas de confidencialidad que impiden su difusión.²³

El buen conocimiento, gestión y fácil acceso a los datos e información en materia de agua es clave para tener una política hídrica exitosa (Unesco,

²³ Destaca que la descarga de determinados archivos requiere usuario y contraseña.

2018). Como usuario, se debería tener la posibilidad de conocer qué, quién, cómo, cuándo y dónde se están generando datos sobre el agua en México. No obstante, el acceso es complejo y ello tiene varias explicaciones.

En primer lugar, la dificultad para conocer la existencia y localización de datos e información en materia de agua. A lo largo de las entrevistas se identificó que esto puede ser atribuible a:

- a. La ausencia de comunicación entre instituciones para reportar a todas las instancias de la administración pública sobre sus actividades de producción de datos (quién, cómo, dónde y con qué frecuencia se generan). Además, cada institución tiene varios departamentos dentro de su organigrama que generan y utilizan datos e información sin una estrategia global definida.
- b. La falta de un sistema o plataforma único que ayude a identificar fácilmente la existencia de datos e información hace que los usuarios tengan dificultades significativas para encontrar los que existen y acceder a los que realmente corresponden a sus necesidades.
- c. Con la intención de homologar las páginas oficiales de la administración pública federal, los sitios con extensión gob.mx clasifican su información en seis categorías (blog, prensa, acciones y programas, documentos, transparencia, contacto), lo cual, si bien unifica la información de la administración, invisibiliza los datos e información que se generan.²⁴

En segundo lugar, está la negligencia en la rendición de cuentas de las instancias gubernamentales cuando se les solicita información a través del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI). Es común encontrar que no se

²⁴Hubo comentarios en las entrevistas que alcanzaron este nivel de frustración: “Porque si ya buscaste en la página de CFE es una porquería. Cada vez son peores y peores y peores”.

responde en los tiempos establecidos, que se argumenta la falta de la información requerida, que la respuesta tenga información demasiado básica o bien que la solicitud se redirija a otra instancia gubernamental (el caso de prácticamente todas las solicitudes que se realizaron para el presente informe).

Aunque la LGTAIP indica que los datos producidos con fondos públicos son de libre acceso, la realidad es otra. Existen conjuntos de datos clasificados como reservados, producto de falsas ideas de competencia y control. Por un lado, las instancias consideran que la información es poder y por eso no la comparten. Por el otro, los funcionarios creen que la información es de su propiedad y cuando dejan de trabajar en las instituciones “se la llevan”.

En tercer lugar, está la caducidad de los enlaces y de la información que despliegan. Se observó que existen páginas cuya actualización más reciente data de septiembre del 2018. Además, se encontraron páginas que requieren el programa Adobe Flash Player para su visualización, el cual desapareció desde diciembre de 2020, con lo que las páginas de descarga y el contenido Flash quedó bloqueado. De esta forma, enlaces como el del Sistema de Consulta de Cuencas Hidrográficas de México del INECC no pueden visualizarse.

Naturalmente, una de las características más valiosas de los datos e información es que estén disponibles para ser consultados o descargados en uno o más formatos editables que faciliten su uso para los análisis a profundidad. Lamentablemente, no todos los sistemas o plataformas cuentan con ellos; lo que suele haber es un gran número de descargables en PDF. Aunque no fue la regla, se encontraron sistemas con archivos descargables desorganizados y no homologados, como el Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales.

Otro hallazgo fue el uso de las clasificaciones “información reservada” e “información confidencial” como un argumento para no compartir la información. La fracción I del artículo 113 de la LGTAIP indica que puede clasificarse como información reservada aquella cuya publicación

comprometa la seguridad nacional, la seguridad pública o la defensa nacional. Además, el artículo 116 considera información confidencial la que contiene datos personales y aquella que contempla los secretos bancario, fiduciario, industrial, comercial, fiscal, bursátil y postal, cuya titularidad corresponda a particulares, sujetos de derecho internacional o a sujetos obligados cuando no involucren el ejercicio de recursos públicos. Es decir, en ningún caso existe justificación para no entregar información o datos que fueron costeados con recursos públicos.

Los entrevistados de la CFE y el IMTA mostraron una idea equivocada en cuanto al uso reservado y la confidencialidad de la información. Los primeros creen que desde el punto de vista legal los datos generados para proyectos de empresas privadas no le pertenecen a la CFE, por lo que no pueden publicarlos. Además, indicaron que los contratos tienen una cláusula de confidencialidad, donde se menciona que no se podrá hacer uso de la información para fines diferentes al proyecto.²⁵ Los segundos consideran que algunos proyectos tienen cláusulas de confidencialidad que les impiden compartir la información.

También existe información que está clasificada como pública, pero contiene datos confidenciales. Un ejemplo es la base de datos de la Cédula de Operación Anual –con la que se crea el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes– que “no puede ser descargada por el público porque hay información que es confidencial dentro de toda esta base de datos”. Debido a esta particularidad, únicamente dos personas tienen acceso a la base de datos en su totalidad, aunque existen áreas internas y externas a Semarnat que utilizan la información no clasificada, que es lo que se les permite compartir.

²⁵ Definidos por los entrevistados como “convenio”, pero que en realidad coincide a la definición de “contrato” pues refiere al escrito en que una de las partes es la administración pública y tiene por objeto un servicio. Para fines de este diagnóstico, se trata de la compra de un servicio de consultoría que cuenta con obligaciones a cumplir, mismas que se pueden extinguir, modificar, etcétera.

El ejemplo más alarmante de ocultamiento de información lo presentó el IMTA, cuando en septiembre de 2020 las organizaciones Cántaro Azul y FanMéxico-Red de Acción por el Agua hicieron público un informe del instituto sobre el fallido Programa Nacional de Bebederos Escolares. Según el informe, se detectó arsénico, bacterias coliformes fecales, fluoruros y otros contaminantes en el agua potable de 198 municipios del país. El problema fue que el instituto no reportó a la sociedad esos hallazgos y las organizaciones solo pudieron obtener el informe a través de la LGTAIP, tras largos procesos de búsqueda y decenas de peticiones enviadas al IMTA. Es decir, hubo un ocultamiento de información de vital importancia bajo el argumento de que era un estudio para el que se había contratado al IMTA y tenía cláusulas de confidencialidad (Ramírez, 2020).

De lo dicho por los entrevistados también se pudo distinguir que existen lagunas importantes en las series de tiempo. En el caso de la CFE esto se debe en gran medida a los cambios en la legislación mexicana provocaron la discontinuación en los datos e información que se generaba, haciendo que se perdiera el conocimiento integral que se tenía. Los entrevistados comentaron que hasta el 2015 era posible solicitar la información climatológica de cada una de las estaciones de la comisión y había una página interna con información vigente a la que se tenía fácil acceso.

Asimismo, se comentó que los funcionarios de la CFE utilizaban la información histórica para visualizar cuál era el agua aprovechable para poner una central hidroeléctrica, qué volúmenes mensuales podían tener para poder establecer determinada potencia y cuánta generación de energía se podría instalar en diferentes puntos de los ríos del país. Hoy en día no se sabe con exactitud quién tiene esos datos e información, pero señalaron a la Dirección Corporativa de Operaciones como la posible encargada del mantenimiento de la parte histórica de todas las mediciones y registros que se tenían.

También explicaron que en las bases de datos que consultan es posible detectar que el monitoreo realizado en las estaciones no es continuo en el tiempo, ya que presenta ausencias de registros en las series de

datos y, en el peor escenario, falta toda la información. Se pudo identificar que esta discontinuidad va de la mano con la falta de financiamiento o del financiamiento a corto plazo (proyectos específicos).²⁶

ENTORNO POLÍTICO DE LA GESTIÓN DEL DATO E INFORMACIÓN

A lo largo del estudio se observó una desarticulación gradual, pero constante, de las instancias gubernamentales y de sus atributos como generadoras y garantes del dato en materia de agua en todo su ciclo de vida. La presión de las políticas globales que vivió México en la década de los ochenta resultó en una serie de reformas estructurales con severas repercusiones en el sector hídrico.

La tendencia a tecnificar los procesos del agua promovida por instituciones como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, entre otras, ha resultado en modelos de desarrollo que no terminan de funcionar porque desestiman el contexto específico de cada país. Resulta importante observar cómo las reformas estructurales en materia hídrica —que en México se iniciaron en 1992, cuando se publicó la Ley de Aguas Nacionales— se encargaron de liberar al Estado de varias de sus funciones, involucrando al sector privado en la modernización y ampliación de la infraestructura de aguas y saneamiento.

El hecho de que México haya seguido la tendencia global de incentivar la intervención del sector privado, sin tomar en cuenta las minucias de su propia Constitución, creó un “cuello de botella estructural a nivel local” (OCDE, 2012, p. 20), ya que no consideró los mandatos a corto plazo vigentes

²⁶ Por el contrario, los funcionarios de la Semarnat comentaron que tienen respaldada toda su información, ya que consideran importante mantener la temporalidad del dato.

en los municipios. Los cambios de administración cada tres años a nivel municipal fueron detectados como un problema que afecta directamente a la generación de bases de datos, su fluidez, consistencia y completitud.

Además, la entrada de la inversión privada también hizo que el Estado comenzara a dismantelar las instancias gubernamentales que generaban datos e información en materia de agua. Este hallazgo no es desdeñable, ya que muestra la forma en la que paulatinamente las reformas estructurales en México impactaron negativamente al conocimiento del recurso hídrico en el país, creando un escenario con notables vacíos que deben superarse de manera urgente.

Dentro de los efectos de la privatización está la subcontratación de servicios de consultoría, mismos que se dan en dos vías: 1) empresas que recaban datos para instancias gubernamentales y 2) empresas que solicitan los servicios de instancias gubernamentales. La CFE y el IMTA mostraron pertenecer al segundo tipo descrito.

Desde abril del 2004, el IMTA tiene dentro de sus funciones realizar estudios por iniciativa propia o a solicitud de parte y brindar consultorías especializadas en materia hidráulica, hidrología, control de la calidad del agua y gestión integrada de los recursos hídricos.²⁷ Por su parte, funcionarios de la CFE comentaron que los estudios hidrológicos o hidráulicos que actualmente llevan a cabo están a cargo de las empresas productivas subsidiarias, tienen una temporalidad muy corta y casi todos cuentan con cláusulas de confidencialidad.

De esta forma, no es de extrañar que las bases de datos e información estén sujetas a las estipulaciones especificadas en los contratos de quienes financian los proyectos y estudios, sin importar si recibieron fondos públicos, en contravención con lo establecido en la LGTAIP.

²⁷ Artículo 14 bis 3, fracción VII de la Ley de Aguas Nacionales.

Tabla 1. Brechas en la generación de conocimiento sobre el agua

TIPO	DESCRIPCIÓN
Brecha de información	• Información asimétrica entre partes interesadas • Multiplicidad de temas y generadores de datos • Conjuntos de datos generalmente incompletos, con brechas de tiempo o geográficas • Información fragmentada y dispersa • Estandarización prácticamente nula • Sistema de monitoreo incompleto • Tercerización de la generación de datos e información a través de la subcontratación de servicios
Brecha de políticas	• Modificación y adaptación de leyes para aumentar la participación del sector privado • Promoción de <i>software</i> libre como medida de austeridad
Brecha de capacidades	• Alta rotación de personal • Capacitación limitada
Brecha de objetivos	• Falta de continuidad/convergencia de proyectos, sistemas y plataformas en los tres órdenes de gobierno
Brecha de rendición de cuentas	• Participación limitada de quienes gestionan los recursos hídricos (organismos operadores)

Fuente: elaboración propia con base en brechas de gobernabilidad multinivel de la OCDE (2013).

Como se mencionó antes, a lo largo del diagnóstico resaltaron los comentarios en cuanto a la alta rotación de personal y el constante recorte de presupuesto.²⁸ Como consecuencia, fue posible identificar en las instancias estudiadas: el incremento de responsabilidades de los servidores públicos (Semarnat); la desaparición de licencias de *software* (DGEIA);²⁹ la reducción de presupuesto para la operación de las instancias gubernamentales (Conagua, CFE); la falta de recursos (humanos y financieros) para dar continuidad a la generación de datos (Sistema Nacional de Información del Agua); y la desaparición de presupuesto para proyectos vigentes (PIGOO).

²⁸ La Ley Federal de Austeridad Republicana (LFAR) tiene por objeto regular y normar las medidas de austeridad que deberá observar el ejercicio del gasto público federal. Sus disposiciones son aplicables a toda la administración pública federal.

²⁹ La fracción II del artículo 16 de la LFAR establece que las adquisiciones y arrendamientos de equipos y sistemas de cómputo se realizarán previa justificación, con base en planes de modernización y priorizando el uso de *software* libre, siempre y cuando cumpla con las características requeridas para el ejercicio de las funciones públicas.

Cabe destacar que la fragmentación del dato también surge como efecto colateral del contexto actual que vive el país: el crimen organizado y la pandemia covid-19 han tenido repercusiones de amplio espectro y con consecuencias no previsibles. La presencia del crimen organizado en presas y plantas de tratamiento es cada vez más extendida. En 2019, la doctora Blanca Elena Jiménez Cisneros comentó que se estaba impulsando la creación de la Policía del Agua, ya que había instalaciones de la Conagua en zonas ocupadas por el crimen organizado (Zamora y Sánchez, 2020).

La pandemia de covid-19 se percibió como un obstáculo para la generación de datos e información en materia de agua, ya que imposibilitó la creación y verificación de las mediciones en campo y hubo retrasos en la implementación de proyectos en el país. La pandemia mostró la importancia de la buena gestión del agua como un medio para garantizar la disponibilidad de agua limpia y el saneamiento para todos. No obstante, dejó claro el enfoque incompleto que se tiene del agua, ya que su administración se ha centrado en apoyar la perspectiva técnica de eficiencia económica y productividad, dejando a un lado la perspectiva social de justicia y equidad que cada vez es más urgente incorporar.

Los problemas que enfrentan las tres instancias estudiadas en cuanto a la generación, publicación y acceso a datos e información en materia de agua no pueden atenderse de forma fragmentada y descoordinada, por eso se plantea la urgencia de soluciones en dos áreas. La primera, en lo referente al dato en sí: su fragmentación, falta de completitud y dispersión; la multiplicidad desincronizada de instancias que lo generan, y la falta de estándares que hace que pierdan confiabilidad. La segunda, en lo referente a los vacíos sistémicos de la administración pública: falta de coordinación y alineación de políticas y colaboración institucional; insuficiencia de financiamiento; ineficacia de marcos legales; ausencia de voluntad política para orquestar la generación de datos, y necesidad del desarrollo de capacidades.

Finalmente, el diagnóstico mostró cómo la forma de generar datos e información actualmente requiere de fuertes lazos sociales, ya que

emplea aún la figura humana (enlace) como un mecanismo de obtención de datos y continuidad de los proyectos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La revisión de los sistemas y plataformas, así como la valiosa información que compartió cada uno de los entrevistados, ayudaron a identificar 10 aspectos que afectan a la administración pública federal en cuanto a la generación de datos e información sobre el agua:

1. Proviene de innumerables instituciones gubernamentales, no gubernamentales, academia y organismos internacionales.
2. Se presentan en distintas escalas espaciales (nacional, estatal y municipal) y temporales (mayormente anuales) que no siempre sirven para hacer análisis comparativos.
3. Están dispersos y a menudo las páginas oficiales de las instituciones no proporcionan acceso a ellos.
4. Son heterogéneos e imprecisos.
5. Carecen de claridad en las metodologías utilizadas.
6. Están desactualizados.
7. Tienen poca continuidad las series de tiempo.
8. Obedecen a fines políticos de corto plazo y dependen de las prioridades de cada administración.
9. Son subutilizados por la sociedad.
10. Falta inversión para su mantenimiento y fortalecimiento.

México tiene un marco legal robusto en materia de agua que especifica quiénes son los responsables y cuáles son sus funciones para la generación de datos e información sobre el agua. No obstante, las adecuaciones a la legislación y a la Constitución han hecho que exista opacidad, tanto en las entidades federativas (que deciden qué transparentar y hasta qué

punto), como en los gobiernos locales (que han optado por no reportar datos sobre el sector hídrico).

Existen dos entidades generadoras de datos por antonomasia: la Conagua y el Inegi, ambas valoradas como fuentes altamente confiables. A pesar de considerarse únicamente “integradoras de información”, la Semarnat, el IMTA y la CFE demostraron que también generan datos sobre el recurso (aunque la CFE sea reticente a facilitar su localización y a publicarlos). Sin embargo, la multiplicidad de instancias que generan datos, su falta de completitud, dispersión y la falta de estándares en su generación, de manera destacada, hacen que el dato pierda confiabilidad.

Sobre la generación de información se delinearon las cinco vías para obtener datos (solicitud a través de dependencias del gobierno federal; solicitud a los comités técnicos; uso de los servicios de consulta del Inegi; solicitud a entidades que no pertenecen a la administración pública federal, y a través de los enlaces) y la forma en que afecta a la generación de información el trabajo aislado de las instituciones (se burocratiza la obtención del dato, se desconocen los datos e información generados, existen vacíos en las series de tiempo y se desestima la oportunidad de compartir el conocimiento generado). Además, se habló sobre la necesidad de que la información sea sólida, consistente y reproducible en su metodología, análisis e interpretación de resultados.

La publicación de los datos e información en materia de agua cobró importancia en el estudio, ya que significa el momento en que los datos se ponen a disposición del público, garantizando la facilidad y continuidad del acceso a ellos. No obstante, se observó complejidad en el acceso y, consecuentemente, en la retroalimentación de los usuarios, así como otras complicaciones (dificultad para localizar datos, falta de rendición de cuentas, desactualización de la información, opacidad en el acceso y lagunas en las series de tiempo).

El análisis de los 38 sistemas y plataformas efectuado en el diagnóstico arrojó que:

- 14 sistemas o plataformas “generan, integran y publican datos” y 3 sistemas únicamente “generan e integran datos”.
- 19 sistemas o plataformas “generan información”.
- 5 sistemas o plataformas “únicamente publican información” (13.1 % del total). Sin embargo, el 94.7% de los sistemas analizados publican datos e información.

Tabla 2. Generadores y publicadores de datos e información

SISTEMA/PLATAFORMA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Genera datos	14	36.8
Genera información	19	50.0
Publica datos e información	36	94.7

Fuente: elaboración propia con base en investigación.

Por su parte, el análisis de las “bases de datos” de la Semarnat, el IMTA y la CFE mostró que de los 41 sistemas y plataformas encontrados, cinco solo fueron mencionados en las entrevistas (12.2%); tres aún no están en línea (7.3%), y tres se encuentran en una versión beta, es decir, aunque están aprobados y en línea, aún tienen mejoras previstas (7.3%).

Destaca que el 19.5% de los sistemas y plataformas no divulgan su metodología, además de que resultó evidente la disparidad en los sistemas y plataformas publicados por las tres instancias investigadas, especialmente la casi nula presencia de la CFE.

Tabla 3. Número de sistemas y plataformas por instancia gubernamental

INSTANCIA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Semarnat	25	60.9
Conabio	9	21.9
DGEIA	5	12.2
Conanp	4	9.7

INSTANCIA	CANTIDAD	PORCENTAJE
INECC	3	7.3
RETC	1	2.4
IMTA	14	34.1
CFE	2	4.8

Fuente: elaboración propia con base en investigación.

En cuanto a la desactualización de los datos e información divulgados, se encontró que el 34.1 % de los sistemas y plataformas no especifican la periodicidad con la que actualizan las páginas; el 29.2 % indican que lo hacen anualmente; el 14.6 % se integra a la categoría “otro”, ya sea porque se actualizan semestral o diariamente; el 7.3 % lo hace de forma quincenal y el mismo porcentaje de forma trimestral.

Finalmente, fue notorio que el 36.5 % de los sistemas contara con archivos descargables editables (.xls, .csv), mientras que el 43.9 % de los sistemas tuviera descarga en archivos PDF, es decir, no editables. Vale la pena resaltar que debido al gran uso de información georreferenciada los sistemas y plataformas tienen la opción de descargar los datos en formato .kml, .shp, .kmz, .svg y .svgz.

La generación de datos e información es crucial en la creación de insumos para una toma de decisiones informada. El hecho de que no exista un sistema o plataforma único que integre el conocimiento generado por las instancias de gobierno que sea confiable, consistente, estandarizado, validado, que tenga continuidad de las series de tiempo y representatividad espacial de las estaciones, explica la problemática actual en la administración del recurso hídrico. En esta línea, los desafíos clave para la continuidad del proyecto SIUCAM encontrados fueron:

1. Falta de coordinación y alineación de políticas y colaboración institucional entre los sectores y otros interesados relacionados con el agua, y entre los tres órdenes de gobierno del país.

2. Insuficiencia de financiamiento en: 1) la generación de datos e información; 2) el mantenimiento de equipos de medición; 3) la capacitación de cuadros; 4) la continuidad a largo plazo de proyectos; v) el acceso y la transparencia.
3. Insuficiencia de datos e información a nivel temporal y espacial, por lo que se requiere: 1) estandarización del dato; 2) facilidad de acceso al dato; 3) automatización en la generación de datos
4. Ineficacia de marcos legales en: 1) la rendición de cuentas; 2) el acceso a los datos e información; 3) el traslape de funciones entre instituciones.
5. Ausencia de voluntad política para orquestar la generación de datos e información del recurso hídrico de forma sostenida e involucrando a los actores clave en los niveles y sectores de la administración pública.
6. Necesidad de obtener, fortalecer y mantener las aptitudes necesarias para que los funcionarios alcancen sus propios objetivos de desarrollo en las instituciones (a través de la obtención de grados y capacitaciones constantes, ya que resultó evidente la urgencia de desarrollar capacidades en los tres niveles de gobierno, especialmente en los responsables de generar datos en materia de agua).

Resulta evidente que todos estos retos, en mayor o menor medida, están relacionados a la posibilidad de que los distintos actores se coordinen de forma efectiva. Por esa razón es necesario resaltar que todos los entrevistados mostraron una profunda afinidad por el proyecto, lo que, aunado a las opiniones de autores expertos en el tema de agua y a la literatura reciente, deja claro que el desarrollo del SIUCAM no solo responde a una necesidad en México, sino a una tendencia global encabezada por iniciativas como los ODS 2030 con el Objetivo 6 “Agua limpia y saneamiento” y su indicador 6.5.1, que rastrea el grado de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), un enfoque que ayuda a equilibrar las demandas de agua en competencia de la sociedad y la economía, sin comprometer la

sostenibilidad de ecosistemas vitales, mediante marcos políticos y normativos coordinados, acuerdos de gestión y financiación (PNUMA, 2021, p. VII).

Como lo describieron los funcionarios, los datos e información generados son de utilidad, pero crearlos por periodos prolongados de varias décadas hace posible comprenderlos de manera más profunda y rica.

REFERENCIAS

- Buenfil, M. y Hansen, P. (2019). Evaluación con indicadores de gestión prioritarios. *H2O Gestión del agua*, (23), 22-27.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2012). *Framework Conditions for Private Sector Participation in Water Infrastructure in Mexico*. <http://www.oecd.org/daf/internationalinvestment/investmentfordevelopment/Checklist%20assessment%20of%20Mexico.pdf>
- OCDE (2013). *Hacer Posible la Reforma de la Gestión del Agua en México*, *OECD Studies on Water*. 10.1787/9789264187894-en
- Perevochtchikova, M. (2009). Situación actual del sistema de monitoreo ambiental en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. *Revista Estudios Demográficos y Urbanos*, 24(3), 513-547.
- Perevochtchikova, M. (2013). Retos de información del agua en México para una mejor gestión. Realidad, Datos y Espacio. *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 4(1), 42-57.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2021). *Progress on Integrated Water Resources Management. Tracking SDG 6 Series: Global Indicator 6.5.1 Updates and Acceleration Needs*.
- Ramírez, E. (27 de septiembre de 2020). Contaminada con arsénico y heces, agua potable de 198 municipios. *Contralínea*. <https://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/2020/09/27/contaminada-con-arsenico-y-heces-agua-potable-de-198-municipios/>
- Secretaría de Gobernación (Segob) (2021). Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGTAIP_200521.pdf

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco) (2018). *The Handbook on Water Information Systems Administration, Processing and Exploitation of Water-Related Data*.

Zamora, I. y Sánchez, D. (eds.) (2020). *Panorama y perspectivas del agua en México, 2019-2024*. Cuaderno de Investigación, 62. Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República.

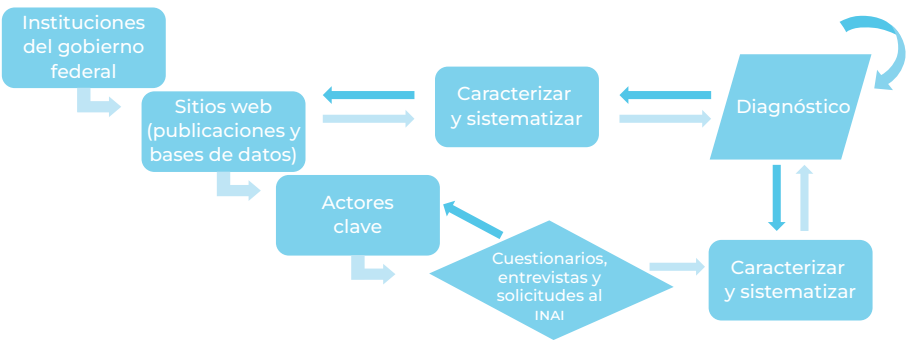
6. Información, datos y redes en instituciones del gobierno federal sin relación aparente con la gestión de recursos hídricos

Estrella Cruz
Eduardo Martínez

METODOLOGÍA

La ruta crítica para realizar el diagnóstico sobre el papel de las secretarías del gobierno federal como generadoras y usuarias de datos e información sobre el agua se muestra a continuación:

Figura 1. Ruta de trabajo para la realización del diagnóstico



Fuente: elaboración propia.

SELECCIÓN DE LAS INSTITUCIONES

El proyecto para un Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México (SIUCAM) definió *a priori* las instituciones que debían ser objeto de un diagnóstico. Se trata de las secretarías de Estado a nivel federal —y sus respectivos órganos desconcentrados— que no pertenecen al sector ambiental en general ni al sector hídrico en particular.¹ Se determinan por su preponderancia las instituciones y sus órganos desconcentrados como posibles usuarios y generadores de datos e información sobre el agua. Los criterios de selección son los siguientes:

1. La Secretaría de Gobernación, para atender conflictos sociales cuando están relacionados con los recursos hídricos.
2. La Secretaría de Salud, para lo relativo a las enfermedades asociadas al agua.
3. El Centro Nacional para la Prevención de Desastres (Cenapred), dependiente de la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (SSPC), para estudiar los eventos hidrometeorológicos como inundaciones, deslaves y tsunamis y sus impactos en el territorio.
4. La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader), para el uso y manejo del agua para la producción agropecuaria.
5. La Secretaría de Economía, para el uso de agua de los diferentes sectores económicos.
6. La Secretaría de Energía, para planear la producción de energía a partir de fuentes hídricas como presas, geotérmicas (hidrotermales) y marinas.

¹ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Comisión Nacional del Agua (Conagua), Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Comisión Federal de Electricidad (CFE) e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi).

7. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), para el uso de los cuerpos de agua para servicios de transporte de personas y bienes a través de la navegación.
8. La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu), para la planeación de procesos de desarrollo territorial en zonas rurales y ciudades relacionadas con el uso y la provisión de agua.
9. La Secretaría de Marina, para planear la prevención de desastres mediante la investigación en hidrología, meteorología y dinámica costera y marina.
10. La Secretaría de Defensa, para planear la prevención de desastres provocados por eventos hidrometeorológicos como tormentas y huracanes, a través del Plan DN-III-E.
11. La Secretaría de Turismo, para el uso de los recursos hídricos en el desarrollo de la actividad turística.

Se identificaron publicaciones, bases de datos e información directa o indirectamente relacionada con el agua, lo que permitió su caracterización y sistematización con base en la propuesta diagnóstico de Haener (coord.) (2018). Se identificaron los procesos o los principales componentes relacionados con la generación y uso de información, vinculados directa o indirectamente con la gestión de recursos hídricos en cada una de las instituciones seleccionadas, tales como: 1) gobernanza (entramado institucional legal), 2) producción de datos, 3) procesamiento e integración y 4) comunicación y difusión (figura 2).

INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS CUALITATIVO

El análisis cualitativo se dividió en tres fases: 1) Consulta y revisión detallada de los portales de internet de las secretarías del gobierno federal y órganos desconcentrados seleccionados para identificar la generación

de publicaciones, bases de datos e información relacionada directa o indirectamente con el agua; 2) Caracterización y sistematización de las publicaciones, bases de datos e información relacionada con el agua, identificando si las instituciones son generadoras y usuarias de información relacionada con los recursos hídricos; 3) Identificación y entrevistas con actores clave a través de un directorio de personas y grupos de trabajo. Este directorio tuvo el objetivo de construir un mapa de actores y seleccionar a servidores públicos con conocimiento del ciclo de generación de información sobre el agua, así como de las necesidades de información de sus instituciones.

Figura 2. Análisis para generar el diagnóstico sobre el papel de las secretarías del gobierno federal como generadoras y usuarias de datos e información sobre el agua



Nota: elementos que se tomaron en cuenta en los diagnósticos de cada secretaría federal.

Fuente: tomado y modificado de Haener (coord.) (2018).

SOLICITUD DE INFORMACIÓN (PLATAFORMA NACIONAL DE INFORMACIÓN)

A partir de la información consultada y revisada en los portales de internet de las secretarías del gobierno federal y sus órganos desconcentrados, se identificaron las bases de datos e información en interfaces web² como sistemas de información relacionados directa o indirectamente con los recursos hídricos. Se generaron solicitudes de información en el Portal Nacional de Transparencia (PNT); la redacción fue la misma para las tres preguntas clave, con especificaciones para cada secretaría, como bases de datos y documentos particulares.

Se solicitaron los documentos que contuvieran la siguiente información a nivel nacional del año 2020 o años anteriores:

1. ¿Cuál es la metodología para la compilación, análisis, validación y publicación de los siguientes sistemas de información y base datos?
2. Información relacionada con el agua como las fuentes de información, bases de datos y las instituciones que las proporcionan.
3. Sobre convenios de colaboración para la transferencia de información con otras instituciones (públicas, privadas o sociales) del agua como recurso hídrico.

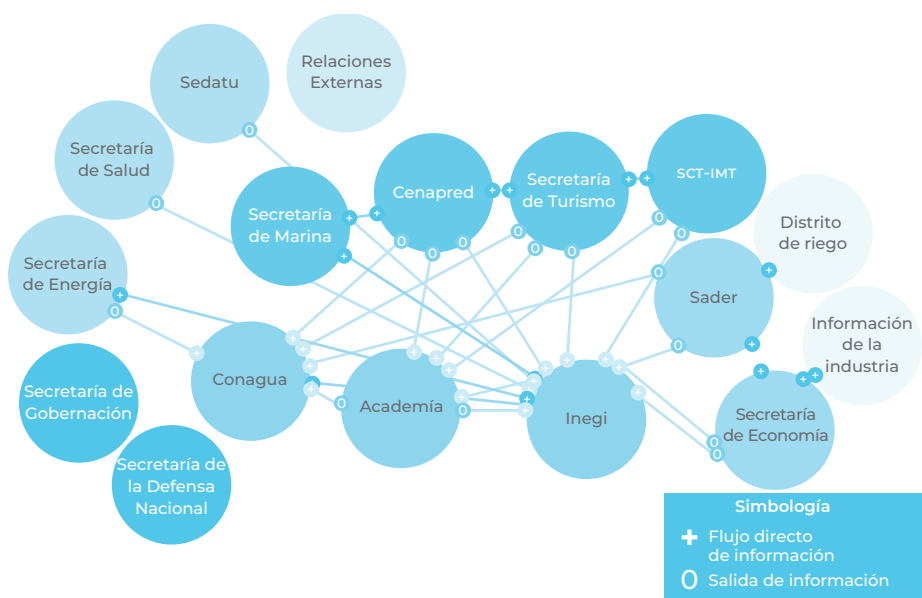
GENERACIÓN DE INFORMACIÓN

Es importante comenzar con el señalamiento del marco legal, ya que en menor o mayor grado define las atribuciones sobre los recursos hídricos de las instituciones y, en consecuencia, sobre la generación de datos e

² Por ejemplo, el Atlas Nacional de Riesgos, el Sistema de Información Oceanográfica Nacional, el Sistema de Información de Energía, el Sistema Nacional de Información Epidemiológica, la Red Mareográfica Nacional, el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, etcétera.

información al respecto. Durante la investigación, fue evidente que algunas instituciones tienen claro su aporte en el tema hídrico, pero para otras es totalmente ambiguo. En primera instancia, lo referente a recursos hídricos de las instituciones seleccionadas está claramente plasmado en la Ley de la Administración Pública Federal (2021). La ley es de orden general y en ocasiones no se menciona de forma directa el tema hídrico, pero se identificó por medio de una revisión detallada que algunas instituciones lo deben tomar en cuenta para su planeación y operación, a saber, las Secretarías de Energía, Economía, de la Defensa Nacional, Gobernación y Turismo (figura 3).

Figura 3. Flujo de información entre instituciones federales



Fuente: elaboración propia en 7Vortex: <https://bit.ly/2Y3UmVS>.

La Secretaría de Energía tiene atribuciones y un marco institucional donde el tema hídrico para la producción de energía es regulado por las

leyes de Transición Energética (2013), Ley de Energía Geotérmica, Ley de la Industria Eléctrica, Ley de la Agencia Nacional de Seguridad y por el Programa Sectorial de Energía 2020-2024, mediante el cual se gestiona la producción de energía por fuentes hídricas o geotérmicas como vapor de agua del subsuelo. La Secretaría de la Defensa Nacional es agente central del Plan DN-III-E, en caso de desastres naturales o emergencias por derrames químico-contagiosos. El Plan DN-III-E le confiere atribuciones para tomar acciones en caso de eventos hidrometeorológicos como huracanes, tormentas tropicales, lluvias torrenciales que ocasionen el desborde de cuerpos de agua como ríos, lagos, lagunas y presas, auxiliando a la población antes y después del evento. La Secretaría de la Defensa Nacional tiene relación con dos documentos normativos externos: la Ley de Protección Civil y el reglamento interior de la Secretaría de Protección y Seguridad Ciudadana, donde se regula su accionar antes, durante y después de un evento hidrometeorológico que afecte a los ciudadanos, las localidades y poblaciones en cuanto a su integridad física y sus bienes.

Las principales instituciones federales generadoras o usuarias de información y bases de datos relacionadas directamente con recursos hídricos son la Secretaría de Marina y el Cenapred. Ambas instituciones mantienen intercambio o flujo de información directos para la atención de riesgos hidrometeorológicos a nivel nacional. Un hallazgo interesante de la investigación se ubica en la Secretaría de Turismo (Sectur), la cual ha generado estudios en zonas turísticas relacionados con los servicios ambientales y el uso del agua en el contexto de cambio climático y calentamiento global. Asimismo, la Sectur mantiene un intercambio de información con el Instituto Mexicano del Transporte, órgano desconcentrado de la SCT, como generadora de datos referentes a la vialidad fluvial o a la transportación en cuerpos de agua. El vínculo que los une es la importancia de los datos de agua para el caso de eventos y riesgos hidrometeorológicos, y para la cobertura de servicios de agua potable y desecho de residuos de los asentamientos humanos.

Tabla 1. Relación de instituciones y bases de datos identificadas

INSTITUCIÓN	TEMÁTICA	BASES DE DATOS O SITIOS WEB
Centro Nacional para la Prevención de Desastres	Peligro, exposición y vulnerabilidad	http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html
	Historial de trayectorias de tormentas y mareas de tormenta de ciclones tropicales y huracanes	http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/Apps/CiclonesTropicales/
		http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/Apps/peligro_ciclones_tropi.php
		http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/Apps/CiclonesTropicales/
	Simulación numérica de tsunamis en costas	http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html
	Sistemas de Alerta Temprana ante Inundaciones (SAT-I) en México	http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/monitoreo.html
	Sistema Automático para la Generación de Mapas de Alertamiento por Inestabilidad de Laderas	http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/inestabilidad-laderas.html
	Escenarios de inundación costera por huracanes	https://www1.cenapred.unam.mx/DIR_INVESTIGACION/2020/1er_Trimestre/FRACCION_XLI/RH/200305_RH_MareaTormenta.pdf
	Sistema de información sobre riesgos	http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html
	Fenómenos naturales y antrópicos	http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/monitoreo.html
	Vulnerabilidad física a la subsidencia en la Ciudad de México	http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Geociencias/
	Documentos	http://www.cenapred.unam.mx/PublicacionesWebGobMX/buscaindex
	Vigilancia epidemiológica	https://www.sinave.gob.mx/

DESCRIPCIÓN	ACTORES QUE UTILIZAN LA INFORMACIÓN
Índices de peligro y vulnerabilidad por municipio	Inegi-Conagua-academia
Marea de Tormenta "Método simplificado y una cercanía de la trayectoria al municipio de 10 km"	Secretaría de Marina-Secretaría de Turismo
Grado de Peligro por Ciclones Tropicales	Secretaría de Marina-Secretaría de Turismo
Histórico de Huracanes en el Océano Pacífico y Océano Atlántico (1851-2016)	Secretaría de Marina-Secretaría de Turismo
Herramienta para la prevención, mitigación y preparación ante tsunamis	Secretaría de Marina-Secretaría de Turismo
Análisis de las características, componentes, operación y funcionamiento de los sistemas de alerta	Gobiernos municipales-Secretaría de Marina-Secretaría de Turismo
Reconoce las regiones del país con mayor peligro por inestabilidad detonado por precipitación	Gobiernos municipales-Secretaría de Marina-Secretaría de Turismo
Implementación de planes de emergencia (1ª etapa)	Secretaría de Marina-Secretaría de Turismo
Base de datos de los fenómenos naturales y antrópicos	Inegi-Conagua-academia
Monitoreo de diversos fenómenos	Inegi-Conagua-academia
Hundimiento y agrietamiento en la Ciudad de México	Gobierno de la Ciudad de México
Derivados de análisis de riesgos geológicos, hidrometeorológicos, químicos y sanitarios	
Datos de las enfermedades involucradas con la calidad del agua	Gobiernos estatales y municipales-Inegi

INSTITUCIÓN	TEMÁTICA	BASES DE DATOS O SITIOS WEB
Secretaría de Salud	Información epidemiológica	https://www.insp.mx/el-instituto.html
	Información agrícola y pecuaria	https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119
Sader	Pronóstico meteorológico y climatológico	https://cmgs.gob.mx:31/agroclimas/
	Reporte decenal de almacenamiento de agua en presas de uso agrícola	https://cmgs.gob.mx:31/presasagricolas/
	La Red Nacional de Caminos	https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/red-nacional-de-caminos
SCT-IMT	Sistemas de información climática para el diseño de carreteras	http://siclic.imt.mx/SICLIC/
	Promover la mejora de las regulaciones y la simplificación de trámites y servicios	http://www.cofemersimir.gob.mx/
Secretaría de Economía	DataMéxico	https://datamexico.org/es
	CartoMinMex	https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMex3D/
	Información geológica-minera	https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/
	Sistema de Información Energética (SIE)	https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas
Secretaría de Energía	Sistema de Información del Mercado	https://www.cenace.gob.mx/Paginas/SIM/Reportes/EnergiaGeneradaTipoTec.aspx
	Repositorio Institucional del Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL)	http://repositorio.ineel.mx/jspui/
	Información hidrográfica nacional	https://digaohm.semarn.gob.mx/hidrografia

DESCRIPCIÓN	ACTORES QUE UTILIZAN LA INFORMACIÓN
Centro de datos generados a partir de encuestas aplicadas a nivel hogar, enfermedades derivadas del agua	Gobierno estatal y municipal-Inegi
Información estadística agrícola y pecuaria	Secretaría de Economía-Conagua-Inegi
Permite tomar decisiones con base en los posibles beneficios/afectaciones que pueden causar los fenómenos hidrometeorológicos	Secretaría de Economía-Conagua-Inegi
Muestra datos del nivel de agua en presas y distritos de riego que se usan en el subsector agrícola.	Secretaría de Economía-Conagua-Inegi
Vialidades de las localidades urbanas y rurales con las que se conectan, vías fluviales y marítimas donde se transbordan vehículos	Secretaría de Turismo-Inegi-academia
Información y datos actualizados sobre las diferentes variables meteorológicas y climáticas que se requieren para el diseño de una infraestructura carretera	Inegi-academia
Manifestación de Impacto Regulatorio de la gestión de anteproyectos de regulación, acompañados del formulario de Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR)	Inegi-academia
Integra una diversa gama de bases de datos a nivel regional y municipal	Público en general
Sistema de información del catastro minero de México	Inegi-academia
Portal de información geológica-minera, incluye información cartográfica hidrológica	Inegi-academia
Información estadística y georreferenciada del sector	Inegi-academia
Integra los valores históricos y pronosticados de la generación de energía por tipo de tecnología	Inegi-academia
Resultados de investigación, tesis de grado y proyectos tecnológicos	Inegi-academia
Información de trabajos hidrográficos de las costas, islas, puertos y vías navegables del país	Inegi-Cenapred

INSTITUCIÓN	TEMÁTICA	BASES DE DATOS O SITIOS WEB
Secretaría de Marina	Información Oceanográfica Nacional	https://digaohm.semar.gob.mx/oceanografia.html
	Meteorología	https://meteorologia.semar.gob.mx/#
	Red Mareográfica Nacional	https://oceanografia.semar.gob.mx/estaciones.html
	Derrotero Mexicano Digital	https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/derrotero%20pacifico%20completo.pdf
	Derrotero Mexicano Digital El Centro de Documentación (Cedoc)	https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/derrotero%20pacifico%20completo.pdf https://cedocvirtual.sectur.gob.mx/cedocvirtual/index_new.html
Secretaría de Turismo	Ordenamiento Turístico	https://www.gob.mx/sectur/acciones-y-programas/ordenamiento-turistico-sustentable
Sedatu	Programa de Mejoramiento Urbano	https://mimexicolate.gob.mx/
Sedena	Plan DN-III-E	https://www.gob.mx/sedena/acciones-y-programas/fuerza-de-apoyo-para-casos-de-desastre-plan-dn-iii-e
Segob	Informes anuales	https://www.bienestar.gob.mx/pb/index.php/28-planes-programas-e-informes

En otro ámbito se encuentran la Sader y la Secretaría de Economía, las cuales mantienen una interacción no tan visible para el público en general, con un flujo de información sustantiva. La Sader, a través del Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP), genera información sobre la producción agropecuaria; particularmente, arroja datos indicativos relacionados con la agricultura de riego y la dotación de agua para la actividad agropecuaria en todas sus variantes. Es necesario preguntarse por qué no se considera como un manejo del agua, cuando el líquido es vital para la producción de la actividad pecuaria y agrícola. Por otro lado, la Secretaría de Economía generó una base de datos para la plataforma DataMéxico, que usa datos de Sader y del Inegi para generar información sobre la actividad económica en general y sobre la actividad

DESCRIPCIÓN	ACTORES QUE UTILIZAN LA INFORMACIÓN
Determinan las líneas de investigación para conducir los estudios oceanográficos	Cenapred-Inegi
Pronóstico para el Pacífico Mexicano, Golfo de México y el Mar Caribe	Cenapred-Inegi
Elaboración de gráficos y tablas numéricas de predicción de mareas	Cenapred-Inegi
Se despliega por medio de un visualizador geográfico	Cenapred-Inegi
Se despliega por medio de un visualizador geográfico Recopila información de distintas áreas de conocimiento, relacionadas con el sector turístico, en temas de agua	Cenapred-Inegi Cenapred-IMT-SCT-Inegi-Academia-Conagua
Estudios del cubrimiento de las demandas en materia de agua y residuos sólidos	cenapred-MT-SCT-Inegi-academia-Conagua
Monitoreo para gestionar el ciclo urbano del agua	Sectur
Atención a eventos hidrometeorológicos	Secretaría de Marina

Demandas de la sociedad en temas de agua

Fuente: elaboración propia.

primaria en particular. La relación directa identificada entre estas dos instituciones radica en la determinación del valor generado en pesos mexicanos por las actividades primarias, que son parte de la economía nacional y aportan al PIB.

Otra de las secretarías destacadas es la Sedatu, ya que su atribución sobre el ordenamiento territorial se da en distintos niveles. Sin embargo, no se encontró una base concentrada de datos con información sobre los resultados de planes, programas o proyectos, que pudieran contener de manera implícita análisis referentes al tema hídrico (éste es uno de los ejes rectores a nivel nacional, marcados en la Ley de la Administración Pública Federal). Lo que se logra rescatar es una página llamada Mi México Late, en donde se encuentran documentos o reportes de avances de

proyectos de mejoramiento urbano (escala pequeña), pero no se reporta ninguno relacionado con infraestructura hídrica en el consumo y manejo de aguas residuales. No obstante, por medio de una entrevista realizada al personal se identificó la construcción en proceso de una plataforma web de datos generados por sus actividades, donde se incluirán proyectos e información sobre la infraestructura para la gestión hídrica.

Se observaron dos casos enriquecedores. El primero en la Secretaría de Energía, en la que se identificaron varias bases de datos dentro de la plataforma web, donde se encuentra implícito el dato de agua en los datos estadísticos de energía hidroeléctrica y geotérmica. El segundo corresponde a la Secretaría de Salud como generadora de datos referentes a enfermedades ocasionadas por el agua; no obstante, los datos disponibles para el usuario general se encuentran agregados a nivel estatal (nivel muy grueso y poco aterrizado a la realidad) y los datos a menor escala (por localidad o municipio) solo pueden consultarse internamente. Consideramos que estos datos necesitan publicarse y difundirse con el objetivo de conocer la calidad del agua y sus repercusiones en la salud de la sociedad, que son de primordial importancia para el público en general (tabla 1).

SOBRE LA INTEROPERABILIDAD³

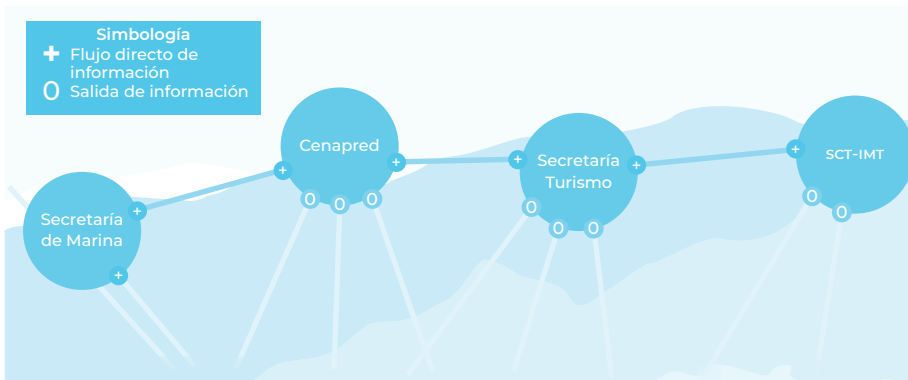
La interoperabilidad se considera la gran ausente en los resultados del diagnóstico a nivel de las instituciones o secretarías federales seleccionadas en relación con el flujo o uso de información de recursos hídricos. Los sistemas de información y los portales web presentan un nivel o capacidad de interoperabilidad baja debido al limitado desarrollo de sistemas

³ La interoperabilidad es la capacidad de organizaciones y sistemas, dispares y diversos, para interactuar con objetivos consensuados y comunes, con la finalidad de obtener beneficios mutuos; la interacción implica que las dependencias y entidades compartan infraestructura, información y conocimiento mediante el intercambio de datos entre sus respectivos sistemas de tecnología de información y comunicaciones (SFP, 11 de septiembre de 2011).

tecnológicos compatibles con la meta de compartir información de una forma consistente, directa y transparente; el objetivo último de la interoperabilidad es la interacción de la ciudadanía con las instituciones públicas. Incluso se identificó que dentro de una misma institución o secretaría manejaban sistemas de información con una limitada interoperabilidad o se carecía de esta (Sedatu, Sader y Sector). Sin embargo, el tema de la compatibilidad de plataformas, bases de datos y sistemas de información –como concepto y en la ley– tiene al menos 10 años en el discurso político-tecnológico.

La interoperabilidad entre instituciones federales no es notoria, ya que no se encontró una infraestructura tecnológica en común para el intercambio directo de la información entre Cenapred, Secretaría de Turismo y SCT-IMT, considerados los más activos en intercambio de información para el desarrollo de sus respectivas responsabilidades en el tema de atención a eventos hidrometeorológicos, así como actividades socioeconómicas en zonas turísticas y en las principales playas, en combinación con la dinámica del transporte acuático (figura 4).

Figura 4. Instituciones con mayor intercambio de información



Fuente: elaboración propia en 7Vortex: <https://bit.ly/2Y3UmVS>.

El Inegi es un actor determinante en la implementación de normas, lineamientos y leyes; su función primordial es suministrar el marco legal e institucional para la creación y compartición de datos e información a través del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), que tiene como objetivo coordinar entre diversas instituciones la generación e intercambio de la información a suministrar. El SNIEG genera los protocolos y directrices con el fin de regular la creación de datos tabulares y espaciales; podemos señalar que instituciones federales y estatales ya se han acoplado a él, ya que lo respalda un conjunto de leyes que se implementan mediante normas y lineamientos desarrollados, adaptados y aprobados por expertos y autoridades administrativas. Cabe destacar que las instituciones de gobierno periódicamente comparten información para construir los grandes indicadores que el Estado necesita, los cuales están plasmados en la normatividad como obligaciones de cada actor. Sin embargo, no existen avances sustantivos en la implementación de los protocolos y las condiciones materiales para generar la infraestructura, la información y el conocimiento para el intercambio de datos y sus respectivos sistemas de tecnología de información y comunicaciones entre las instituciones federales estudiadas en esta investigación.

USO DE LA INFORMACIÓN

El uso de información de los recursos hídricos por parte de las instituciones del gobierno federal seleccionadas se encuentra limitado por tres elementos claves: 1) la marcada sectorización basada en el diseño institucional y el marco legal, 2) una perspectiva limitada sobre la integralidad de los recursos hídricos y 3) el desconocimiento de la generación de información de recursos hídricos.

La marcada sectorización, que tiene su origen en el diseño institucional y las leyes y regulaciones federales, no permite el intercambio y uso de información interinstitucional ni mucho menos generar una política integral hídrica en México. Es importante aclarar que no es un problema

de generación de información (como se indica en los apartados anteriores), sino de capacidades de intercambio y de la identificación directa o indirecta de la naturaleza de la información que está relacionada con el manejo y gestión de los recursos hídricos en cada Secretaría. Las principales fuentes de información para estas instituciones son el Inegi, la Comisión Nacional del Agua y la información científica producida en centros de investigación.

Un ejemplo de una institución que no tiene atribuciones legales en relación con el uso de información sobre recursos hídricos es la Secretaría de Gobernación. Sin embargo, en sus reportes anuales se menciona que fungió como mediador de conflictos sociales relacionados con ríos, lagos, presas, distritos de riego y fuentes de agua para diferentes usos. No obstante, la Secretaría de Gobernación no tiene registro de estas actividades ni solicita información sobre las condiciones de los recursos hídricos en su contexto socioambiental. La Secretaría de Energía, la Secretaría de Economía, la Secretaría de la Defensa Nacional, la Secretaría de Turismo, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano usan información de recursos hídricos de forma explícita o implícita, lo cual es clave para la planeación e implementación de las políticas públicas y los programas en su respectivo sector. Es importante señalar que en la Ley de la Administración Pública no se menciona el tema hídrico como parte de sus atribuciones, pero se infiere que las instituciones deben tomarlo en cuenta para su planeación y operación.

El SIAP usa información, en menor grado, del Inegi y de la Conagua sobre las actividades agropecuarias, en particular, la disponibilidad y dotación de agua en presas y los informes agrometeorológicos, para la planeación e implementación de la producción. El portal DataMéxico (<https://datamexico.org/>) no es un repositorio, sino un generador de información en tiempo real que, a través de inteligencia artificial, permite la integración, visualización y análisis de datos públicos para fomentar la innovación, inclusión y diversificación de la economía mexicana a nivel nacional. La Sedatu tiene un portal denominado Mi México Late

(<https://mimexicolate.gob.mx/>), que actúa como repositorio de reportes sobre avances y cumplimiento de los programas y proyectos prioritarios en planeación territorial y urbana. Sin embargo, no se reporta ningún programa o base de datos de obras relacionadas con la mejora o construcción de infraestructura hídrica en áreas rurales o urbanas. Durante el trabajo documental y en la entrevista se identificó en construcción una plataforma web para exponer los datos generados por sus actividades, donde se desplegarán proyectos e información sobre la infraestructura para la gestión hídrica. En el caso de la Secretaría de Energía se identificó el portal denominado Sistema de Información Energética (<https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas>), el cual agrega información generada por las empresas, la Comisión Federal de Electricidad y los institutos que conforman el sector energético en México. Su objetivo es concentrar la información estadística y georreferenciada del sector. Se identificaron varias fuentes de información, en las cuales se encuentra implícito el dato hídrico a través de información relacionada con la energía generada por fuentes hidroeléctricas y geotérmicas.

La Secretaría de Salud (ssa) genera datos referentes a enfermedades ocasionadas por el agua. No obstante, los datos disponibles al usuario general se encuentran a nivel estatal; no es posible consultar esta información a nivel municipal o a nivel de localidad para un análisis más detallado o regional. La ssa utiliza información de contexto, principalmente del Inegi y del IMT-SCT: límites estatales, infraestructura urbana y rural, censos de población, así como información demográfica y de infraestructura de vías de comunicación como caminos, carreteras, puentes, aeropuertos, puertos y ríos navegables para la planeación e implementación de la política de salud pública de México. En estudios de enfermedades ocasionadas por contaminación de fuentes hídricas como ríos, lagos, lagunas y mantos freáticos, usan información de la Conagua.

El Centro Nacional para la Prevención de Desastres (Cenapred) y la Secretaría de Marina generan la mayor parte de los datos, de acuerdo con sus atribuciones legales y la prioridad en seguridad civil y nacional.

Ambas instituciones mantienen intercambio o flujo de información directa para la atención de riesgos hidrometeorológicos a nivel nacional. La Secretaría de Marina, a través de la Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología, genera y usa información sobre estudios marinos, costeros, hidrológicos y climáticos, con el fin de apoyar a las operaciones navales para salvaguardar la vida humana en el mar, dar seguridad a la navegación y proteger el medio ambiente marino y costero, así como integrar el Archivo de Información Oceanográfica Nacional. El Cenapred genera información para la planeación, implementación y gestión de la protección civil en condiciones de vulnerabilidad ante riesgos hidrometeorológicos a través de su portal Atlas Nacional de Riesgos (<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>) y del Atlas de Riesgos por Inundaciones (<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>). Ambos portales usan información de contexto que proviene del Inegi, la Conagua y de instituciones académicas, principalmente la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Dentro de este mismo grupo se encuentran las Secretarías de Turismo y el IMT-SCT.

Un punto clave de los procesos de uso de información de las instituciones analizadas corresponde a la difusión, publicación y acceso a la información, lo que se obtiene en primera instancia por la vía de sus portales web oficiales. Se detectó que hay bases de datos y publicaciones menos visibles y directas que otras, lo cual dificulta la búsqueda y limita el acceso a la información por parte de la sociedad en general. Se identificó un grupo de instituciones, como la Secretaría de Gobernación y la Secretaría de la Defensa Nacional, que no tienen información en su portal web o documentos relacionados explícitamente con recursos hídricos. Otro grupo está conformado por la Secretaría de Energía, la Secretaría de Salud, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano y la Secretaría de Turismo, que publican y difunden información relacionada con la salud y la producción de energía por fuentes hídricas, y documentos de planeación para el ordenamiento urbano y territorial, relacionados

indirectamente con recursos hídricos. Un caso particular es la Secretaría de Turismo, que tiene estudios importantes sobre la relación agua, cambio climático y turismo, pero cuya consulta se vuelve intrincada y por ende poco amigable, con un nivel de acceso limitado por un diseño de página web no intuitivo. En el caso de la Secretaría de Marina, el acceso a la información relacionada con los recursos hídricos, marinos, costeros y climáticos es también sumamente intrincado y complejo; en el de la Secretaría de Salud, el acceso a datos recopilados en el tema epidemiológico es negado al público en general, pues se trata de una base de datos cerrada para el público.

El Cenapred, el Instituto Mexicano del Transporte, el SIAP de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y la Secretaría de Economía presentan en su portal principal la guía para acceder a la información relacionada directa o indirectamente con recursos hídricos. El acceso a la información es relativamente bueno y amigable, ya que, aunque no es intuitivo, existen mensajes y señales que permiten al usuario ingresar a los portales de forma rápida y fluida. La publicación de los datos estadísticos, espaciales y documentales relacionados con los temas hídricos cuentan con escalas temporales y espaciales sumamente diversas que dependen de las actividades y prioridades de cada institución.

ENTORNO POLÍTICO EN LA GESTIÓN DEL DATO E INFORMACIÓN

La generación, el uso, la difusión y la publicación de información de los recursos hídricos en el conjunto de las secretarías del gobierno federal seleccionadas tienen un contexto político y un entramado institucional que facilita o dificulta el flujo de información. El ciclo de flujo de información de los recursos hídricos no cae en un vacío, sino a través de un marco normativo-institucional que regula de forma directa o indirecta cada secretaría. Dicho marco parte de supuestos de valores, principios y equilibrios indispensables para las sociedades democráticas, donde el derecho a saber (transparencia del quehacer público) es clave para la rendición

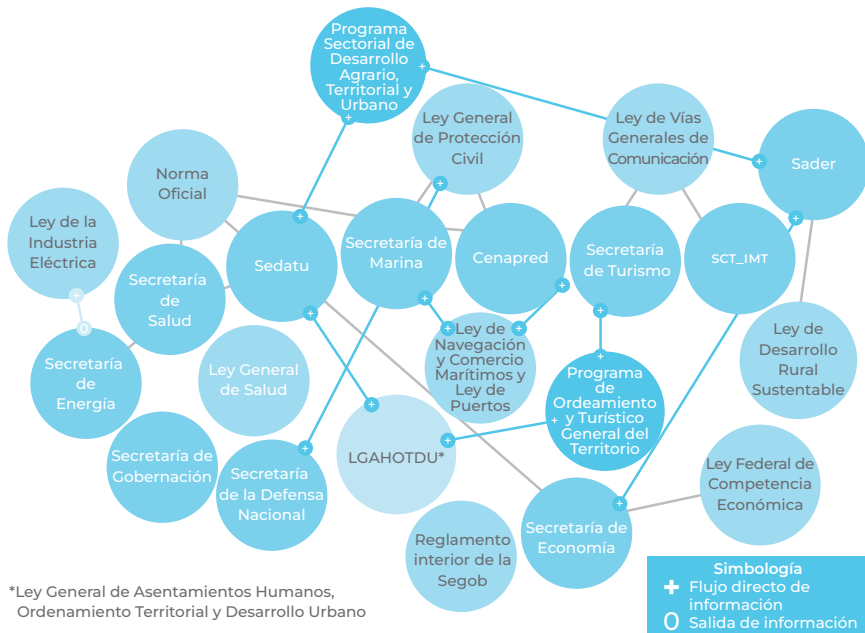
de cuentas. Sin embargo, en un escenario de emergencia climática e hídrica en el país, la gestión de información de recursos hídricos presenta una disputa entre lo público y lo privado, entre al agua como derecho humano y como mercancía; la gestión de la información de recursos hídricos es el centro de disputas políticas y de conflictos socioambientales en México.

Como se mencionó en la sección “Generación de información”, la Ley de la Administración Pública Federal (2021) es de orden general y en ocasiones no se menciona de forma explícita el tema hídrico o de agua, pero se infiere que algunas instituciones deben tomarlo en cuenta para su planeación y operación, entre ellas las secretarías de Energía, de Economía, de la Defensa Nacional, Gobernación, Turismo y de Comunicaciones y Transportes. En las leyes sectoriales, por secretaría, planes sectoriales y reglamentos asociados con las atribuciones de cada secretaría, es posible identificar diseños institucionales donde el recurso hídrico es tomado en cuenta en los instrumentos de planeación e implementación de los programas de política pública (figura 5).

Sin embargo, se presentan diversas tendencias en las brechas entre el marco normativo y la generación de información. La primera está relacionada con la generación de información que rebasa las atribuciones del marco normativo, como en los casos de la Secretaría de Turismo y la Secretaría de Economía, que han generado documentos, estudios y bases de datos relacionados con recursos hídricos como parte de una estrategia de adaptación al cambio climático, la primera, e información casi en tiempo real sobre la actividad económica nacional difundida en el portal de DataMéxico, la segunda. Dentro de este grupo, pero en menor grado, encontramos a las secretarías de Energía y de Salud, así como al Instituto Mexicano del Transporte; en este caso, se tienen atribuciones para la generación o intercambio de información de recursos hídricos, pero esta es generada de forma indirecta, tal como se identificó en sus bases de datos y documentos. En el caso de las secretarías de Gobernación y de la Defensa Nacional existe una correlación adecuada en sus atribuciones normativas, dado que no están obligadas a generar información

relacionada con recursos hídricos. En el caso de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, se identifica que no cumple con las atribuciones de las diversas disposiciones relacionadas con la generación o uso de información referente a los recursos hídricos. Incluso en sus instrumentos de planeación se indica la importancia de evaluar la disponibilidad presente y futura de agua para el desarrollo territorial de México, pero no se identifica el uso o la generación de información sobre recursos hídricos en sus programas estratégicos. La Secretaría de Marina y el Cenapred son instancias con atribuciones explícitas en su marco legal para generar información sobre recursos hídricos y tienen bases de datos e información publicada en sus portales web, además de tener una pronta respuesta a la solicitud de información a través del Portal Nacional de Transparencia.

Figura 5. Diversidad institucional y relación en atribuciones legales sobre los recursos hídricos en las secretarías seleccionadas



Fuente: elaboración propia en 7Vortex: <https://bit.ly/2Y3UmVS>.

Un aspecto que se identificó fueron las grandes diferencias en el despliegue de información en los diversos portales de las secretarías y demás instituciones diagnosticadas. Algunos son eficaces, eficientes y de rápido acceso, mientras que otros son sumamente lentos e incluso no tienen acceso o lo tienen limitado, pues se identifican como páginas inseguras, totalmente escondidas dentro de los distintos apartados o simplemente la información se encuentra en otras páginas. El marco legal y el entramado institucional en temas sobre recursos hídricos de las secretarías seleccionadas no se encuentra armonizado para una regulación articulada ni para una gestión de estos en forma integral. En la mayor parte de las secretarías no se menciona al recurso hídrico de forma explícita ni su relación con otros sectores, así que es posible concluir que para esta investigación el entramado institucional se encuentra altamente fragmentado para regular de forma integral los recursos hídricos del país. Esta situación genera un vacío institucional-normativo que tiene repercusiones en la gestión de los recursos hídricos a nivel social, económico-productivo y, por lo tanto, político, lo que genera incertidumbre y asimetría entre actores sociales por la falta de información, así como conflictos ambientales locales, regionales e incluso internacionales.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los cuatro ejes de análisis: generación de información, uso de la información, capacidad de interoperabilidad y contexto político en las instituciones del gobierno federal seleccionadas, giran en torno a vectores que confluyen o que se contraponen y que las sitúan en un área espaciotemporal en cuanto a la gestión de información de recursos hídricos (tabla 2).

Tabla 2. Análisis de ejes transversales entre instituciones

Instituciones	Tipo de bases		Flujo de información
	Bases de datos	Repositorio de documentos	
Centro Nacional de Prevención de Desastres	16	0	Semar-Sector
Secretaría de Marina	4	1	Cenapred
Secretaría de Salud	3	1	
Secretaría de Economía	2	1	Sader
Secretaría de Energía	2	1	Inegi
Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	2	1	
Secretaría de Comunicaciones y Transportes	2	0	Sector
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	1	2	Secretaría de Economía
Secretaría de Turismo	0	3	Cenapred-SCT-IMT
Secretaría de Gobernación	0	1	
Secretaría de la Defensa Nacional	0	1	

Fuente: elaboración propia.

En este contexto espaciotemporal se ubican instituciones o secretarías federales cuya gestión de los recursos hídricos está asociada a sus actividades o áreas de influencia, donde el marco institucional tiene bajo peso específico: la Secretaría de Salud, la Secretaría de Economía, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Turismo. Estas secretarías toman información relacionada con la gestión de

Interoperabilidad	Uso de la información		Contexto político
	Origen de datos	Sitios web	
Sin infraestructura	Inegi-Conagua	Atlas Nacional de Riesgos	Relevante en desastres
Sin infraestructura	Inegi-Conagua	Base de datos hidrográfica	Relevante en desastres
	Inegi-SCT-IMT	Ensanut	Pandemia
Sin infraestructura	Inegi-Conagua	DataMéxico	Economía
Incipiente	Inegi-Conagua	Sistema de Información Energética	Servicio básico
	Inegi-Conagua	México Late	Ordenamiento territorial
Sin infraestructura	Inegi-Conagua	Red Nacional de Caminos	Actividad turística
	Inegi-Conagua	SIAP	Economía
Sin infraestructura	Inegi-Conagua	Cedoc y Adaptur	Economía
		Informes anuales	
	Inegi-Conagua	Plan DN-III-E	Relevante en desastres

recursos hídricos de otras instancias y la publican en el contexto de sus actividades o atribuciones con cambios mínimos. Algunas, como la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, también generan información relacionada indirectamente con la gestión de recursos hídricos como base de datos geoespaciales de cuerpos de agua (ríos, lagos o lagunas) navegables, o publicaciones sobre el ciclo del agua y su manejo sustentable

en regiones de importancia turística –como la Secretaría de Turismo–, o bases de datos sobre la dinámica económica de la industria de agua embotellada –como la Secretaría de Economía–, o información relacionada con enfermedades generadas por presencia o consumo de agua, en el caso de la Secretaría de Salud. El eje que predomina es el uso de información, seguido por la generación de información; la interoperabilidad está sumamente reducida, ya que no existen protocolos ni infraestructura (*hardware y software*) para el intercambio de datos e información.

Finalmente, en el contexto político, cada institución desempeña un papel centralizado basado en sus atribuciones y su marco jurídico, sin una interacción dinámica y cooperativa para la gestión de información de recursos hídricos. En el estudio se identificó una alta sectorización o fragmentación en el flujo o intercambio de información relacionada, directa o indirectamente, con los recursos hídricos entre las secretarías diagnosticadas y un acceso limitado, tomando en cuenta que son datos públicos. Los vacíos de información de recursos hídricos en situaciones de emergencia generan debates sobre la validez de datos y desconfianza entre instituciones, actores sociales e incluso disputas internacionales (cuencas binacionales), lo cual dificulta la toma de decisiones y la generación de políticas públicas.

CONCLUSIONES GENERALES

- Se identificaron y caracterizaron las publicaciones y las formas de generación de datos que llevan a cabo las secretarías del gobierno federal como generadoras y usuarias de datos e información sobre el agua.
- En ninguna de las secretarías estudiadas se manifestaron preocupaciones por las necesidades, implícitas o explícitas, de información sobre el agua de las secretarías del gobierno federal como generadoras y usuarias de datos.

- Se encontraron bases de datos y repositorios de información importantes para el tema hídrico en distintas escalas territoriales y de diversas temporalidades; consideramos de enorme importancia visibilizarlas, categorizarlas y seleccionarlas para fines de la construcción de la plataforma.
- Uno de los hallazgos fue encontrar una gran gama de documentos, resultado de análisis de proyectos por parte del gobierno y de la comunidad académica. Estos repositorios documentales pueden ayudar a esbozar una línea de tiempo en zonas o regiones de una gran dinámica socioeconómica y ambiental; por ejemplo, la evolución histórica de las zonas turísticas con respecto a la dotación agua y a los fenómenos hidrometeorológicos.

RECOMENDACIONES

- Se requiere una sinergia o criterios de transversalidad entre instituciones y sectores en el tema del agua, como uno de los ejes rectores vitales para la existencia de la sociedad y el desarrollo de la economía hacia una sustentabilidad ambiental.
- Se recomienda la construcción y fortalecimiento de bases de datos exclusivas sobre el tema del agua y sus aspectos, así como la publicación, difusión y adopción en el uso de los portales web de información estadística, geoespacial y documental.
- Para la conformación de un Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México es de suma importancia determinar criterios basados en un marco conceptual y teórico sólido que permita construir las variables e la información que formarán parte del sistema.
- Debido a la gran diversidad institucional en la generación de información, los marcos legales y procesos de difusión y publicación, es importante evaluar el uso de herramientas informáticas

basadas en inteligencia artificial, *machine learning* y estrategias asimétricas para la minería de datos altamente dispersos (portales web y bases de datos), con formatos no compatibles y masivos.

REFERENCIAS

- Haener, P. (coord.) (2018). *Handbook for Water Information Systems: Administration, Processing, and Exploitation of Water-Related Data*. The International Office for Water-IOWater/Unesco-IHP/Bureau of Meteorology/wwDI, World Meteorological Organization/The French Agency for Biodiversity.
- Jeuland, M., Hansen, K., Doherty, H., Eastman, L. B. y Tchamkina, M. (2019). The Economic Impacts of Water Information Systems: A Systematic Review. *Water Resources and Economics*, 26, 100-128.
- Secretaría de la Función Pública (SFP) (6 de septiembre de 2011). Acuerdo por el que se establece el Esquema de Interoperabilidad y de Datos Abiertos de la Administración Pública Federal. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.
- Torregrosa, M. L., Kloster, K. B. y Suaste, J. M. (2021). *Informe Técnico Final: “Diagnóstico Primera Fase”*. Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México. Fordecyt-Pronaces 038808. Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías.

7. Papel de los organismos operadores como generadores y usuarios de información sobre el agua

Jesús Francisco Flores Félix

INTRODUCCIÓN

El incremento demográfico en las ciudades con potencial de desarrollo económico es una constante. En consecuencia, la presión sobre los servicios públicos que presta el municipio es permanente, tanto por el aumento en los usuarios (tomas domiciliarias y tomas comerciales), como por el incremento de las actividades económicas dentro de su jurisdicción. Esto acrecienta los conflictos derivados de la competencia por la disponibilidad del recurso hídrico, por lo que en cada municipio urbano el Organismo Operador Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS) presenta invariablemente un nivel deficitario en el servicio que difícilmente podrá revertirse bajo el esquema actual. Tal es la situación que impera en la mayoría de los municipios en México.

Suministrar servicios públicos en estos municipios se torna complejo por la falta de recursos derivada de menores ingresos, menores partidas presupuestales y recursos propios (derivados del pago de servicios) y la disminución en la capacidad técnica de las administraciones. Esto dificulta prestar eficientemente los servicios públicos que les competen.

Inversamente, la migración hacia ciudades con mayor perspectiva de desarrollo económico y con mejores estándares de vida provoca un descenso demográfico permanente en comunidades rurales. Esta situación es recurrente en la mayoría de los municipios con pocas perspectivas económicas en México.

En los escenarios anteriormente planteados, solo consideramos la capacidad administrativa del municipio a través del Organismo Operador de Agua del que este logre disponer; pero existen otros factores decisivos que contribuyen a la calidad del servicio de agua: reservas hídricas disponibles (acuíferos, lagunas, ríos), fenómenos climatológicos extremos que debilitan la infraestructura (sequías, huracanes, lluvias torrenciales, grandes avenidas), robo de equipamiento, robo de agua, entre otros, que en conjunto influyen en la adecuada prestación de servicios de agua potable en los municipios del país.

Por mandato legal, el servicio de agua potable y alcantarillado es responsabilidad del municipio,¹ y es el servicio más sensible para los ciudadanos ya que su interrupción afecta directamente las actividades comerciales y económicas, así como los derechos humanos de los ciudadanos.

Lo anterior sugiere una continua y obligada atención al servicio de agua potable y alcantarillado en el municipio, puesto que debe ser prestado con la calidad, cantidad y continuidad que un servicio tan básico requiere. El ciudadano se convierte, en consecuencia, en usuario-cliente-voto (en las siguientes campañas políticas); por lo tanto, es un objetivo fundamental de la administración municipal, a través de un organismo operador, cumplir con las expectativas que la población tiene sobre el servicio.

En este sentido, el registro del flujo de información en la administración del agua que lleve el organismo operador es de vital importancia para

¹ Lo mandata la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en sus artículos 4, 27 y 115, que establecen el derecho humano al agua, la propiedad y administración nacional del agua y la atribución de los servicios públicos a los gobiernos municipales, respectivamente.

autoevaluarse de manera sistemática; la información y su posterior análisis es la herramienta para conocer sus competencias e identificar sus áreas de mejora. En la medida en que cumpla con el registro de sus procesos internos, el organismo operador tendrá información suficiente para operar y mantener la infraestructura de servicio en óptimas condiciones para prestar un eficiente servicio. La información sobre los procesos que puede registrarse abarca asuntos de ingeniería (operación, mantenimiento, rehabilitación y ampliación de la infraestructura), temas comerciales y de los usuarios (padrón o inventario de clientes, contrataciones, cobranza), cuestiones de representación y gestión ante otras autoridades respecto de concesiones de agua, descargas, autorización de tarifas, etc., el cumplimiento de normas y diversos instrumentos legales y lo relativo a recursos humanos.

OBJETIVO Y METODOLOGÍA

El propósito de esta investigación fue conocer la obtención, procesamiento y análisis de datos sobre el agua generada en y por los propios organismos operadores de agua, así como su utilización y difusión.

Existen estudios e investigaciones que evalúan información generada por los organismos operadores, como es el Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO),² o informes de Inegi,³ sin embargo, el objetivo de la presente investigación es conocer directamente de los organismos operadores cuáles son los flujos de información, para identificar el tipo y la forma de generar información sobre agua.

² El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua evalúa desde el año 2005 el desempeño de organismos operadores de agua potable. Esta labor se realiza al interior de la Subcoordinación de Hidráulica Urbana y se denomina Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores o PIGO.

³ El Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021 tiene como objetivo generar información estadística y geográfica sobre la gestión y el desempeño de las instituciones que integran la administración pública de cada municipio.

Para tal fin se empleó metodología mixta (cuantitativa y cualitativa) y se establecieron dos fases: 1) análisis de la información disponible en una búsqueda de información relevante vía Internet y 2) trabajo de campo, que consistió en establecer contacto con los organismos operadores interesados en participar en la investigación y aplicar cuestionarios para conocer los flujos de información dentro de los procesos operativos del organismo.

Por último, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas a funcionarios municipales y expertos en el tema con el propósito de identificar las particularidades en el registro de la información sobre el agua y las interacciones que se establecen dentro del organismo y al exterior con otras dependencias, esperando concluir con una visión amplia de la dinámica de los flujos de información en los organismos operadores.

PRIMERA FASE: BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS

En México, los censos económicos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) indican que existen en México 2826 organismos operadores de agua del sector paraestatal y privado (Inegi, 2019).

En la consulta de información web y plataformas de información en Internet, se encontró en la página web agua.org.mx⁴ un directorio con 366 organismos operadores dentro de la República Mexicana, enlistados con dirección de las oficinas, teléfono y dirección electrónica.

Otra fuente para obtener un directorio de organismos operadores se encontró en la página aneas.com.mx, perteneciente a la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C. (ANEAS),⁵

⁴ Portal interactivo del Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., que pretende mejorar la gestión y el aprovechamiento del agua en México involucrando a todos los sectores de la sociedad; en el sitio está un Directorio de Organismos Operadores de Agua Potable y Alcantarillado, edición 2015. En dicho directorio se conformó de manera extensiva el listado de organismos operadores con mayor cobertura geográfica nacional; existen otros directorios, pero son antiguos o parciales en la información.

⁵ La ANEAS es una asociación civil sin fines de lucro, integrada por sistemas de agua y

la cual tiene como objetivos apoyar la mejora de la eficiencia en la prestación de los servicios, así como fomentar el nivel de profesionalización y autonomía del capital humano. En la página hay un documento de una reunión de fecha 15 de agosto de 2017, con el listado de los organismos operadores miembros de la asociación, a través del cual se realizó el acercamiento a los mismos. En el documento se registraron 429 organismos operadores con dirección electrónica y nombre del titular respectivo; lamentablemente, la información que presenta no ha sido actualizada.

Existen páginas web de algunos organismos operadores que no se encuentran actualizadas o cuyos correos no están operativos o no existen (ya sea porque la bandeja está llena o no es posible entregar al destinatario).

Cabe destacar que la Comisión Nacional del Agua dispone de un listado de organismos operadores, pero solo incluye aquellos a los que ha entregado recursos, apoyos o cursos, o los pertenecientes a los programas de mejoramiento, principalmente organismos estructurados y con una capacidad técnica y financiera grande; por lo regular son organismos de las capitales de los estados, ciudades fronterizas o industriales.

SEGUNDA FASE: TRABAJO DE CAMPO

DISEÑO DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

Como parte de la estrategia metodológica para conocer y analizar la forma en que se están generando los registros de información sobre el agua dentro de los organismos operadores se estableció un mecanismo masivo

saneamiento estatales y municipales de México, con empresas proveedoras e instancias académicas y gremiales que participan en el sector como aliados estratégicos, quienes aportan e intercambian conocimientos y experiencias para el logro de objetivos particulares y colectivos. Brindan asesoría jurídica, legislativa y fiscal; servicios para el desarrollo de capacidades y certificación; otorgan apoyo técnico para mejorar la operación y el mantenimiento de los sistemas de agua potable; ofrecen representación ante autoridades y apoyo para gestiones diversas, enlace con organizaciones nacionales e internacionales para compartir una gran variedad de experiencias y conocimiento; organizan talleres, cursos, seminarios y eventos en México y en otros países.

de comunicación por medio de correos electrónicos dirigidos a los directorios de organismos operadores de las asociaciones mencionadas: agua.org.mx y ANEAS.

Primeramente, se envió una invitación a los organismos operadores enlistados en los directorios obtenidos, redactada de manera genérica, informando lo referente al proyecto de investigación en general y mencionando que el financiamiento provenía del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt). Se destacó el objetivo de la investigación y se solicitó participar de manera voluntaria, aclarando que la información otorgada tendría un carácter general exploratorio del sector de servicios de agua potable en México.

La estrategia resultó de gran ayuda para depurar los directorios; en primera instancia se evidenció su desactualización, principalmente porque los correos no estaban vigentes, obteniéndose respuestas de bandeja llena o de inexistencia de los correos electrónicos.

De las 366 direcciones de correo electrónico disponibles en el directorio de agua.org.mx, 211 recibieron la invitación; en el caso del directorio de ANEAS, de 429 direcciones disponibles, 218 la recibieron. En los dos casos, el resto de los destinatarios ya no existe o su bandeja de correo está llena. De los 429 correos recibidos, se obtuvieron 10 confirmaciones para participar en la encuesta. Dada la escasa respuesta, se cambió de estrategia para comunicarse con los organismos operadores y se optó por realizar llamadas telefónicas, lo que resultó en la siguiente experiencia: se complica establecer contacto con el personal que pueda atender nuestra investigación, ya que los teléfonos disponibles en el directorio son los de servicio al cliente (quejas, reportes, etc.). Por otra parte, los operadores no están instruidos para dar información; solo reciben reportes de fugas o de falta de agua, pero no tienen información referente a la organización del organismo y siempre nos canalizaron a otro departamento, lo cual complicó encontrar el contacto objetivo. Esta situación se vio agravada por la ausencia de personal, debida a la pandemia de covid-19.

Definido el contacto dentro del organismo operador, se estableció el primer acercamiento, para lo cual se envió un breve cuestionario para definir (por parte del titular o director general) a la persona que daría la atención solicitada. Después se envió un cuestionario sobre los flujos de información desde dentro y hacia el exterior de los organismos operadores; para la entrega y compilación de respuestas de los cuestionarios se utilizó la plataforma de formularios de Google, y se hizo un seguimiento personalizado a través de teléfonos particulares. En respuesta, se obtuvo la participación de los siguientes organismos operadores:

Tabla 1. Listado de organismos operadores de agua participantes en los cuestionarios

ORGANISMO OPERADOR	ENTIDAD	RÉGIMEN
Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Apan	Municipio de Apan, Hidalgo	Descentralizado del municipio
Comisión Estatal del Agua Colima (CEAC)	Estado de Colima	Descentralizado del estado
Comité Municipal de Agua Potable y Alcantarillado	Municipio de Guanajuato	Descentralizado del municipio
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey	Municipio de Monterrey, Nuevo León	Descentralizado del estado
Comisión de Agua y Alcantarillado del Municipio de Tizayuca, Hidalgo	Municipio de Tizayuca, Hidalgo	Descentralizado del municipio
Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Piedad	La Piedad, Michoacán	Descentralizado del municipio
Comisión Estatal del Agua-Guaymas	Municipio de Guaymas, Sonora	Descentralizado del estado
Organismo Operador de Agua Potable y Alcantarillado-Caborca	Municipio de Caborca, Sonora	Descentralizado del municipio
Organismo Operador de Agua Potable y Alcantarillado-La Colorada	Municipio de La Colorada, Sonora	Descentralizado del municipio
Organismo Operador de Agua Potable y Alcantarillado de Magdalena de Kino	Municipio de Magdalena de Kino, Sonora	Descentralizado del municipio

Fuente: elaboración propia.

En la búsqueda de información sobre el agua generada por los organismos operadores fue muy complicado establecer un acercamiento productivo con los funcionarios encargados de la administración, pero de los organismos que se logró contactar con éxito se tuvieron respuestas favorables, en el sentido de que se notaba un interés en colaborar en el proyecto y conocer sus alcances. En la participación, la respuesta a los cuestionarios planteados tuvo respuestas disímboles, quizás porque la pregunta fue mal comprendida y se dio una respuesta por personal que no es experto en el tema.

Otra impresión que queda ante la falta de respuesta es que los funcionarios son cautelosos, sobre todo a la hora de compartir información que pueda comprometer al organismo (aun cuando se les aclaró que no tendría repercusión alguna); probablemente también temen que la información compartida pueda malinterpretarse en un contexto distinto. En todo caso, hay una resistencia franca a tener una conversación sobre los flujos de información sobre el agua al interior del organismo.

ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS A FUNCIONARIOS PÚBLICOS

Para conocer la perspectiva de las dependencias gubernamentales que interactúan con los organismos operadores, se realizaron entrevistas con funcionarios y exfuncionarios de algunas dependencias, durante los meses de junio a septiembre de 2021. Es importante resaltar que el número de entrevistas es muy limitado y que no representan la totalidad de los regímenes de organismos operadores que operan en el país, pero la experiencia profesional de los funcionarios entrevistados da indicativos generales de la operación interna de los organismos operadores.

Tabla 2. Listado de funcionarios entrevistados

ENTREVISTADO	PUESTO
Ing. Luis Vásquez Molina	Gerencia de Planificación Hídrica de la Conagua
Lic. Francisco Salinas	Asesor del Organismo Operador del Municipio de La Colorada, Sonora
Ing. Vicente Anduaga	Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Organismo de Cuenca del Noroeste OCNO, Conagua
Lic. Gregorio Humberto Gómez Nava	Comisión Estatal del Agua del Gobierno del Estado de Sonora, Dirección de Fortalecimiento Institucional (mejoramiento de los organismos operadores)
Lic. Mario Alfonso Coral	Ex coordinador de capacitación, cursos, seminarios y eventos de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS)
Sr. Javier García y Sr. José de Jesús Cervantes	Municipio de la ciudad de Ocotlán, Guadalajara, Jalisco
Arq. David Carrillo Muñoz	Director de Planeación Urbana y Ordenamiento Municipal, Municipio de Poncitlán, Jalisco
Sr. Manuel Carranza Gutiérrez y Sra. Sandra Núñez	Organismo Operador de Agua Potable, Municipio de Zapotlán, Guadalajara, Jalisco

Fuente: elaboración propia.

SOBRE LA GENERACIÓN DE DATOS/INFORMACIÓN

En la medida que un organismo operador integre una brigada de campo para realizar los levantamientos de información que generan sus procesos, tendrá el medio para registrar las variables básicas propuestas por el IMTA (información sugerida para el cálculo de los indicadores de gestión) y podrá registrar datos importantes para autoevaluarse y detectar puntos de mejora (IMTA, 2014).

La diversidad en las características de los organismos operadores en la República Mexicana es abrumadora, pues cada región y cada municipio se rigen con la libertad que les otorga la Ley y definen sus propios criterios de conformación y de administración de los servicios de agua y alcantarillado; por ende, la información sobre el agua se registra o genera a juicio del director general a cargo o en función de la disponibilidad de equipos de medición y personal capacitado.

Los datos de información sobre agua en los organismos operadores son generados por los equipos de medición (extracción, macromedición, red de distribución, micromedición, descargas). Existe una gran variedad de equipos de medición en el mercado de la industria especializada, cada cual tiene sus características y especificaciones distintas. El adecuado registro del dato sobre agua dependerá del correcto diseño e instalación de los equipos de medición y se deberán tomar en cuenta presiones de servicio y calidad del agua que se pretende cuantificar. El programa de mantenimiento y verificación de los equipos estará a cargo del técnico operador.

El organismo operador deberá conformar una brigada para el levantamiento y registro adecuado de las variables sobre agua en campo. Existen equipos que son automatizados y tienen la capacidad de enviar los registros de manera remota, pero se requiere de una red de comunicación (vía radio o telemetría) que cubra el área de influencia de los equipos de registro y equipo de comunicación especial.

La brigada de campo para el levantamiento de registros de información sobre el agua (personal técnico) es la forma mayormente utilizada, debido a que los equipos de registro automatizados son de mayor costo y adicionalmente tienen gastos asociados a su operación (servicios de comunicación y mantenimientos por empresas especializadas); estos costos limitan el uso de tecnologías de registro disponibles en el mercado.

Es indiscutible que la seguridad y precisión en los registros es mayor en los equipos automatizados en comparación con los datos que recoge la brigada de campo, ya que el factor humano puede dar lugar a errores de lectura u omisiones en las mismas; pero no todo organismo operador tiene

la capacidad económica y el personal técnico especializado para mantener en operación dicha infraestructura de medición.

Aun con las incertidumbres que puede suscitar una brigada de campo, corresponde al procedimiento tradicional para el registro de las variables de información sobre agua que genera el organismo operador; si se observaran íntegramente las leyes, reglamentos, normas y recomendaciones que les atañen, la generación de información sobre el agua sería suficiente para obtener los indicadores de las prácticas y procedimientos que se aplican en los procesos de la prestación del servicio.

Los organismos operadores medianos y grandes tienen la capacidad operativa, técnica y el personal técnico especializado para lograr un registro de información sobre el agua constante en el tiempo, pero no están obligados a publicar la información recabada (Gómez, 2021); se confía en la certeza del dato reportado por el organismo operador, puesto que no se tiene manera de impugnar la información entregada, ya que los indicadores de desempeño que reportan no son auditables y, por lo tanto, predomina la incertidumbre de si corresponden o no con la realidad.

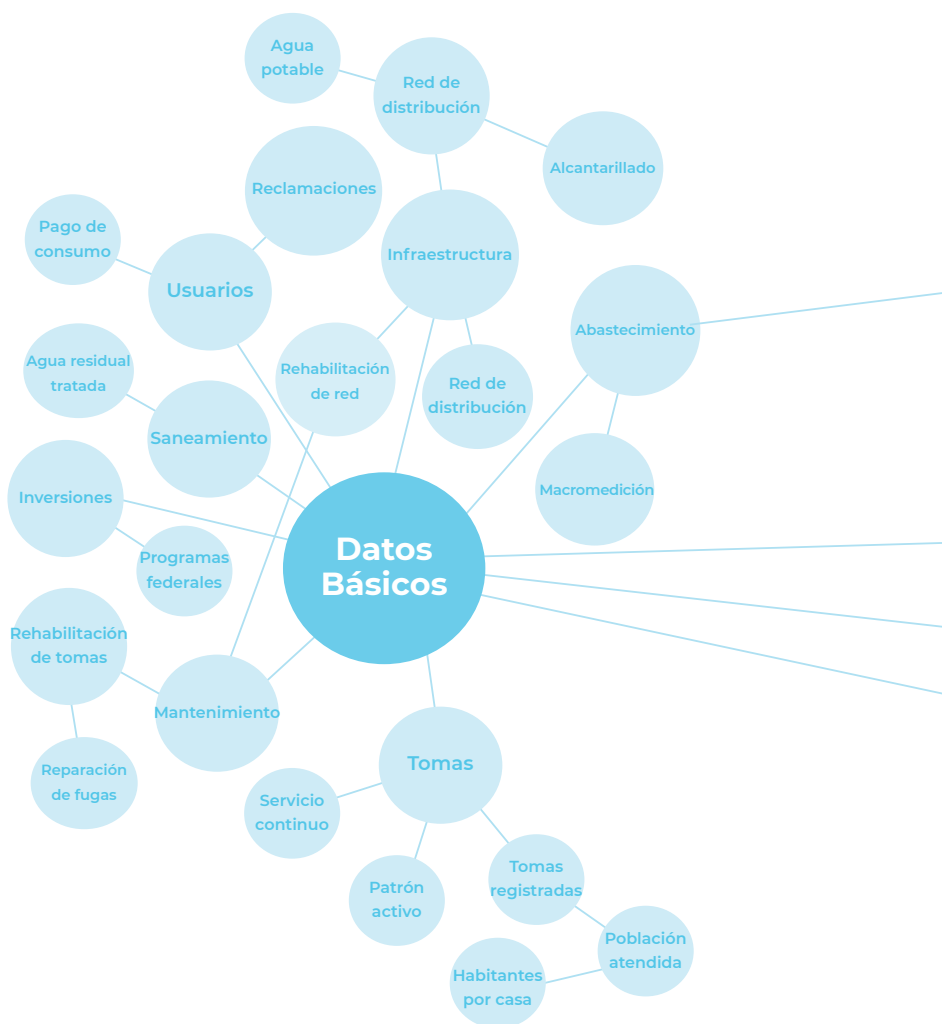
En ocasiones, los registros pierden continuidad por el cambio de administración municipal cada tres años; muchas veces se pierde el registro de años anteriores, ya sea por equipos de cómputo remplazados sin el cuidado de mantener respaldos de la información o porque sencillamente el equipo ya no está disponible para la siguiente administración. En cambio, dentro de un organismo operador chico predomina la falta de equipamiento adecuado para el registro de variables sobre el agua y no se cuenta con personal suficiente y capacitado; además, también se presenta el fenómeno de pérdida de información e intermitencia en la generación de información, debido al cambio de personal cada cambio de administración municipal.

SOBRE LA INTEROPERABILIDAD

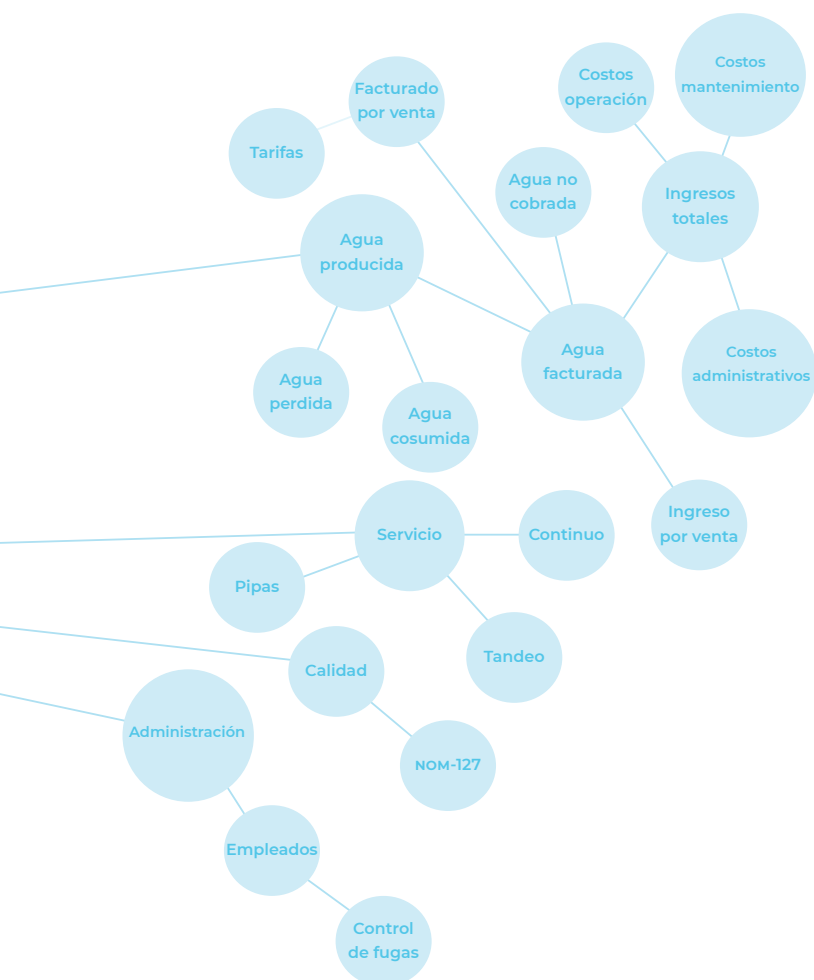
Conceptualmente, los flujos de información suponen compartir e intercambiar información (Martínez, 2013). Por eso, esta debe ser administrada y

guardada cuidadosamente. Como generadores iniciales de datos sobre agua, se produce información diversa al interior de los organismos operadores: variables físicas (volumétricas) de consumo o de recuperación del recurso hídrico, datos de cobranza por la prestación del servicio, etc.

Figura 1. Flujos de información, registro de datos básicos en el organismo operador



El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) propone el levantamiento de 36 datos básicos (figura 1), para facilitar a los organismos operadores el registro histórico de información operativa importante; esta información es usada para el cálculo de indicadores de gestión (Conagua, 2015).



Fuente: elaboración propia.

Hacia el exterior de los organismos operadores se identificaron los flujos de información entre los diversos actores (figura 2). Con base en las encuestas aplicadas, se encontró en primera instancia, a nivel federal, un alto nivel de comunicación con la Conagua; en grado menor (depende del tamaño del organismo), con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y esporádicamente con la Secretaría de Salud, en casos de afectaciones en la calidad del agua, y con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en los censos de información con preguntas sobre el agua servida en el municipio.

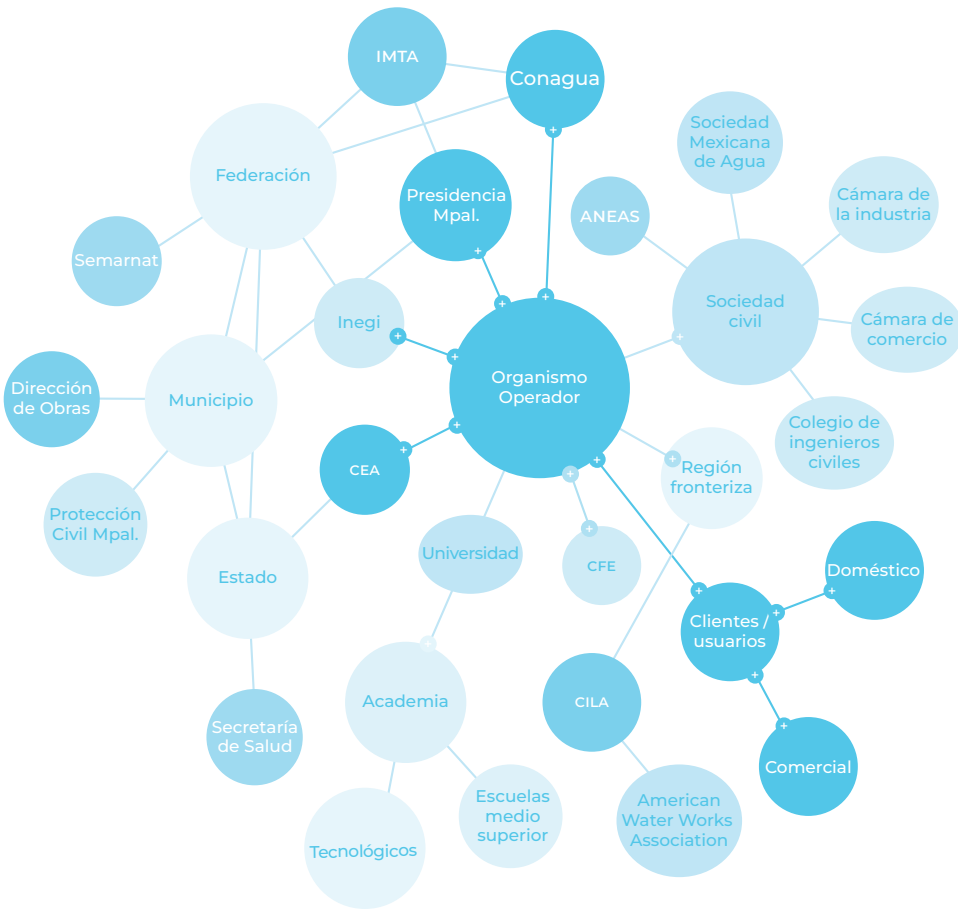
Caso especial es la relación de los organismos operadores con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), presente ocasionalmente por afectaciones producidas por fenómenos hidrometeorológicos intensos que provocan interrupciones en el suministro de energía eléctrica, derivando en afectaciones a la capacidad de operación del sistema de agua. Sin embargo, en mayor medida se sostiene un vínculo periódico con CFE por dificultades con el pago del consumo eléctrico, ya que el principal costo operativo de un organismo operador es la energía eléctrica.

Los flujos directos y más abundantes de información a nivel estatal, se producen con las comisiones estatales de agua, y esporádicamente, por afectaciones a la infraestructura hidráulica (temporada de lluvias o por la presencia de huracanes), con la unidad estatal de protección civil.

A nivel municipal, se producen directamente y en mayor medida con la presidencia municipal, y en menor medida, con el catastro municipal y servicios generales del municipio; en casos esporádicos (solo cuando hay afectaciones por vandalismo o robo en las instalaciones y equipos de bombeo), con seguridad pública municipal.

En especial, se tiene relación con otros organismos operadores para conocer casos de éxito, solución de problemas, recomendaciones técnicas, programas de apoyo a los cuales pueden acceder, etc., y sobre todo para intercambiar equipamiento, tubería y otros aditamentos que pueden compartir.

Figura 2. Flujos de información con actores externos al organismo operador



Fuente: elaboración propia.

En la franja fronteriza norte, los organismos operadores —o el estado fronterizo, si es quien presta el servicio de agua potable y alcantarillado— mantienen estrecha relación con agencias gubernamentales de Estados

Unidos por medio de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), dependencia federal que es la única vía oficial para atender asuntos transfronterizos relativos al recurso hídrico. A través de CILA se tratan asuntos referentes a descargas de aguas residuales, impulsando a través de programas bilaterales la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en ambos lados de la frontera. Cabe aclarar que la prestación de servicio de agua no es binacional, pero sí sustentan una estrecha comunicación.

En las relaciones establecidas con el sector de la sociedad civil, los organismos operadores atienden las solicitudes de información a través de vías formales, es decir, solo mediante solicitud de acceso a información pública.

Con el sector educativo, el organismo operador (en experiencia de la mayoría) se relaciona unilateralmente: entrega información referente al recurso hídrico que utiliza en la prestación del servicio a los institutos de educación superior, pero en la mayoría de los casos no recibe los resultados de los análisis elaborados por los institutos o universidades, aun cuando la entrega de la información se conviene (acuerdo verbal de buena intención) a cambio de compartirles los análisis realizados como resultado de estudios académicos.

En los niveles medios y básicos de educación, la relación es más estrecha: se presentan en los programas de cultura del agua, inculcando en las nuevas generaciones el cuidado y uso sustentable del agua. Estos programas, financiados por la Conagua, con aporte a partes iguales con las comisiones de agua estatales o con el organismo operador, dependen del presupuesto anual y de la disposición (formación de los departamentos de cultura del agua internos) de los organismos operadores para participar.

Las comisiones estatales de agua (CEA) funcionan como puente de proximidad con la Conagua y otras dependencias, sobre todo ofreciendo cursos y talleres de formación para los directivos y operativos de los organismos operadores; pero las capacidades económicas de la mayoría de

los municipios están comprometidas y no tienen los recursos necesarios para enviar a su personal a capacitación, aun cuando los cursos y talleres son gratuitos.

La relación más intensa y de mayor demanda en todos los niveles se produce con el usuario (ciudadano), al cual se atiende con la prestación del servicio por parte del organismo operador. Las vías son múltiples, desde la atención directa en oficinas centrales hasta la atención virtual a través de las redes sociales y páginas oficiales del organismo operador.

SOBRE EL USO DE LA INFORMACIÓN

Los organismos operadores más estructurados (grandes) tienden a publicar las acciones, promociones y avisos de emergencias a través de sitios de internet (Carrillo, 2021), que se utilizan como medio de comunicación y de transferencia de información. Principalmente, se usa la página web institucional del municipio; también Facebook,⁶ por ser el más popular en la población local, aunque es mínima la interacción con la población. En esencia, esta vía de comunicación sirve fundamentalmente para dar a conocer obras nuevas, reparaciones o ampliaciones en la infraestructura de servicio y acciones de mejora en la prestación del servicio realizadas por el organismo, pero en realidad son pocos los organismos que mantienen activa o actualizada la página web.

Los organismos pequeños y medios no utilizan medios de comunicación para difundir información sobre el agua, no informan y tampoco son incluidos en las estadísticas nacionales.

La información sobre agua generada por los organismos operadores no se expone a escrutinio público; no existen publicaciones que expongan datos sobre la administración del recurso en publicaciones propias (impresas o digitales).

⁶ Es la principal red social que existe en el mundo. Una red de vínculos virtuales, cuyo principal objetivo es dar un soporte para producir y compartir contenidos.

Es posible acceder a la información sobre agua generada por los organismos operadores por vías oficiales, a través del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI), o de manera informal; en contraste, con base en las experiencias de estudiantes universitarios que realizaron investigaciones o tesis, el mejor camino para obtener la información sobre el agua es establecer un lazo de confianza con el encargado o alguien que conozca al titular del organismo.

Aun así, obtener la información cuantitativa de la gestión del agua se convierte en ocasiones en un pozo de datos carente de orden y coherencia, pues cada administración intenta mantener un histórico de datos, pero en la siguiente administración municipal cambia desde la metodología para la obtención directa del dato hasta su periodicidad, instrumentos de medición, nomenclatura. Esto sucede por desconocimiento la mayoría de las veces, ya que difícilmente se tiene un proceso de entrega y recepción de la información sobre el agua disponible en el cambio de administración.

Unido a los escollos anteriores, en pocas ocasiones los registros históricos están actualizados. El interesado en la información se enfrenta a cajas y cajas de archivos documentados con claves que intentan dar un orden, pero solo la persona que se encargó de guardarla conoce la codificación que utilizó, ya que no siguió algún protocolo de estandarización para archivar documentación; esta falta de homogeneidad en el manejo de la información orilla a las dependencias federales (Conagua, Inegi, etc.) y las estatales (CEA, órganos de control, etc.) a establecer sus propios catálogos al solicitar información sobre agua, lo que complica más la disparidad del registro y resguardo de la información.

En términos de confiabilidad, la incertidumbre es alta; los registros sobre agua son en muchas ocasiones discontinuos, sin estandarización y con poca fiabilidad en las fuentes. Existe una paradoja en la génesis de la información por el reciclaje de bases de datos; es decir, se toman datos publicados por alguna dependencia pública, los cuales retoma y

se los apropia el organismo operador, en lugar de generar su propio dato real, emanado de sus procesos, en ocasiones por presuponer que aquellos datos son correctos y para evitar contradecir a las estadísticas oficiales.

Por otra parte, existe el mito del sesgo de la información que se crea por el interés de los organismos operadores de obtener recursos de algún programa de apoyo gubernamental, o por obtener incrementos en las eficiencias operativas/administrativas; pero no es posible confirmarlo o desmitificarlo, máxime porque no existe una validación de los datos entregados por el organismo operador.

Esto amplía la brecha entre la información generada y registrada sobre el agua y los análisis estadísticos necesarios para una efectiva toma de decisiones, e impide obtener una perspectiva completa del funcionamiento del organismo operador.

SOBRE EL ENTORNO POLÍTICO EN LA GESTIÓN DEL DATO E INFORMACIÓN

Los organismos operadores deben dar cumplimiento a leyes, reglamentos, normas y demás instrumentos normativos que orientan su labor de servicio a la población.⁷ El marco legal que los rige encamina al organismo operador a atender las necesidades de abasto de agua, alcantarillado y disposición sin riesgo de las aguas negras, pero tales responsabilidades se planean a corto plazo, regidas por un periodo de tres años en concurrencia con la administración municipal.

Al acatar cabalmente la normatividad que rige a un organismo operador, este resulta, además de un prestador de servicio, también un importante generador de información sobre el agua y productor de datos primarios sobre su producción, uso, fugas en la red de distribución,

⁷ Ley de Aguas Nacionales, leyes de aguas estatales, Ley Orgánica del Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado, normas oficiales mexicanas NOM, normas mexicanas NMX, normas de referencia o manuales.

calidad, disponibilidad, almacenaje, manejo, servicio, etc., así como un indicador del avance en el desarrollo social, industrial, cultural y del medio ambiente. Esto origina una serie de informaciones sobre el agua, esencial en la concepción de la gestión integral de este recurso, que si se cumplieran se tendría una imagen clara en las dinámicas en el uso del agua y eficiencia real del organismo operador.

En México, resulta común que los organismos operadores a duras penas salgan adelante en la prestación del servicio agua potable y alcantarillado, situación ocasionada por los vaivenes políticos en las administraciones municipales, los constantes cambios en el personal operativo, el nulo registro o pérdida de información esencial sobre agua y una desconexión institucional con dependencias estatales y federales.

Amparados por el marco legal que los tutela, los organismos operadores deberían ejercer la libertad de disponer de la administración del recurso hídrico en correspondencia con los intereses de la administración municipal y, en consecuencia, planear a largo plazo con la perspectiva del crecimiento demográfico local, con la posibilidad de atender los crecientes conflictos en la distribución del recurso entre distintos usos y afrontar los cambios en los regímenes de disponibilidad de agua debido al cambio climático; pero eso es prácticamente impensable bajo el esquema actual de administración de los organismos operadores.

No hay criterios para asegurar el correcto funcionamiento de los organismos operadores, tampoco tienen incentivos para ser más eficaces (Salinas, 2021), pues impera una confusa política pública para la atención de la problemática de los organismos operadores.

El personal con experiencia suele ser remplazado al término de la administración, sin evaluar el desempeño del funcionario dentro del periodo; tener potencial profesional y ser eficiente no garantiza la permanencia en el organismo operador, pues cada administración municipal entrante tiene la facultad legal de realizar los cambios que se sean de su interés y agrado. En consecuencia, la curva de aprendizaje de estos puestos siempre se mantiene en constante oscilación.

En relación con la autonomía del municipio, las decisiones sobre la prestación del servicio de agua están determinadas por la proporción de los funcionarios del municipio dentro de la junta de gobierno (Gómez, 2021).⁸ De parte del municipio están: el presidente municipal, el director de obras públicas, el secretario del municipio y el director del organismo operador, mientras que del lado “externo” se encuentran un representante de la Conagua, un representante de la CEA y un representante del consejo consultivo (regularmente docente de universidad, ciudadano respetado en la comunidad, etc.). La mayoría perteneciente al municipio siempre es un factor para que las decisiones propuestas por este sean aprobadas, aunque la Conagua y la CEA tengan voz y voto.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De lo observado en este estudio-diagnóstico se desprende que el marco legislativo, las normas y las guías de operación de un organismo operador dan cuenta de la cantidad y variedad de información sobre agua susceptible a ser registrada (Salinas, 2021). Es común que no se logre el acopio de los datos generados en los organismos operadores, limitados por cuestiones de equipamiento, pocos recursos o disponibilidad de personal técnico capacitado.

Es habitual tener datos parciales de los procesos internos en la prestación de servicio de agua potable y alcantarillado. La consecuencia de solo conocer segmentos de información sobre el agua en la operación

⁸ La junta de gobierno es el órgano encargado de discutir y aprobar las políticas y acciones sobre las cuales opera el Organismo Operador Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS). La integran: el presidente municipal, el secretario de desarrollo urbano municipal, un representante de la comisión estatal del agua, el presidente del consejo consultivo municipal, un representante de la Comisión Nacional de Agua, un representante de la contraloría municipal y el director general del organismo, así como el secretario técnico. Esta composición de la junta de gobierno difícilmente se cumple en la mayoría de las reuniones, debido principalmente por incompatibilidad en las agendas de los funcionarios.

de un organismo operador es un factor de alto riesgo, porque no es posible conocer de manera adecuada lo que se está logrando o cuáles son los errores que sistemáticamente se cometen, disminuyendo la eficiencia en la prestación del servicio.

Es importante mencionar que difícilmente un organismo operador se reconoce a sí mismo como un generador de información sobre agua; en cambio, se autoidentifica principalmente como un prestador de servicio, cuyo principal objetivo es cumplir su responsabilidad cotidiana: satisfacer la demanda de agua a la población. Puesto que la dinámica de la operación del organismo operador es intensa, la tarea de recabar información sobre agua muchas veces se pospone.

Se encontró que el registro de información sobre el agua en los organismos operadores es un problema cotidiano afrontado por el personal operativo y administrativo. En la mayoría de los casos, se carece de equipamiento y no se atiende a la metodología básica propuesta para el registro de los datos generados en sus procesos; el personal se enfrasca rutinariamente en la atención de problemas que surgen (fugas en las redes, desabasto, equipos descompuestos, dificultades para pagar el suministro eléctrico, falta de pago de usuarios, etc.), los cuales se resuelven, la mayoría de las veces, de forma transitoria debido a la falta de recursos para una solución definitiva, convirtiéndose en un círculo vicioso de constantes problemas en el servicio.

En los cuestionarios aplicados a personal de los organismos operadores y funcionarios, destacan en general la falta personal técnico, falta de capacitación, falta de equipo de cómputo y sistemas, lo que demerita la efectividad del organismo operador.

Sobre este escenario, los comentarios compartidos por los funcionarios estatales y federales señalan que es común la discontinuidad en los registros de información sobre agua, ocasionado, entre otras razones, por la alta rotación de personal en los organismos operadores, pues la permanencia de los directivos y algunos operativos no supera los tres años de gestión municipal, frustrando una efectiva planeación a largo plazo.

Coinciden Salinas (2021) y Anduaga (2021) en la urgente necesidad de realizar cambios en la política en materia de servicios de agua potable y alcantarillado municipales, de forma que trascienda los cambios de gobierno, los vaivenes de partidos, corrientes políticas e intereses particulares o de grupo.

Los flujos de información sobre el agua que generan y comparten los organismos operadores hacia agencias externas tienen un velo de duda, ocasionada por la intermitencia de datos, errores o datos fuera de proporción, etc. Aunado a que no se cuenta con mecanismos de verificación y evaluación de los registros, persiste una alta incertidumbre, lamentablemente no se vislumbran a corto plazo propuestas de mejora, impelidas por agentes internos y externos que generen los cambios institucionales que alienten a modificar el *statu quo*.

Dada la importancia de la información sobre el agua en la toma de decisiones, el principal y verdadero interesado en tener disponibles registros que le indiquen problemáticas reales (que mida volúmenes del agua que consume la ciudad, sus pérdidas y cuánto consume cada uno de sus usuarios, etc.), es el organismo operador, en la medida en que esto le permitiría fundamentar la toma de decisiones basadas en información verdadera.

Señala Pineda (2021) que a pesar de los esfuerzos de publicación de indicadores que ha hecho la Comisión Nacional del Agua, a la fecha no se ha podido consolidar un sistema de indicadores que oriente el camino a seguir. La compilación de la información registrada presenta lagunas y no están evaluadas todas las ciudades o localidades; la información no se agrupa y falta orden en las clasificaciones globales que permitan reconocer a los organismos de mejor desempeño y que sirvan de motivación para los rezagados. Buenfil (2020, p. 26) propone monitorear, evaluar y comparar los indicadores de manera que sirvan para orientar el trabajo y los planes formales de una institución, para lo cual es necesario estandarizarlos.

Aun cuando en México existen indicios de avances en los servicios de agua potable y alcantarillado, paliar el rezago hasta alcanzar

organismos operadores sustentables resulta un fuerte reto. Derivado de las entrevistas a los funcionarios y expertos en el tema, se perciben como oportunidades de mejora las siguientes propuestas para rectificar la situación actual:

- Proponen Camacho (2015) y Coral (2021) un órgano regulador⁹ que atienda a todos los organismos operadores de agua y alcantarillado en el país, deslindado de agentes externos (¿dependencias federales?), que apoye y regule la prestación del servicio; que tuviera, entre otras atribuciones, la recopilación y análisis de información sobre el agua generada por organismos operadores, teniendo facultades para supervisar y monitorear la veracidad y calidad de la información proporcionada.
- Establecer ante los organismos operadores el cumplimiento obligatorio de reportar información e indicadores mínimos de gestión de agua, los cuales debe aportar cada prestador del servicio de agua, tal como se fiscaliza el uso de los recursos públicos en los reportes a la cuenta pública.
- Cumplir con el desarrollo del Sistema de Información y Estadística del Agua, disposición legal establecida en la mayoría de las leyes estatales del agua, que hoy se cumple solo parcialmente. Es urgente definir una estandarización de registros de la información, instituyendo una base de datos en común donde cada dependencia pueda extraer la información que le interese, para así evitar la duplicidad de formatos o tablas para cada dependencia.
- Propone V. Anduaga (2021) modificar el marco legislativo para los organismos operadores, reformando el artículo 115 de la

⁹ El diputado César Agustín Hernández Pérez presentó una propuesta de reforma al artículo 115 de la Constitución, con fecha 2 de septiembre de 2020, que no incluye ningún cambio en materia de administración del agua por parte de los municipios, véase: http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2020/09/asun_4063874_20200901_1599081878.pdf

Constitución,¹⁰ particularmente ampliar la autorización del organismo operador para definir el cobro de tarifas reales en el servicio de agua potable y, en contraparte, restringir la injerencia de la presidencia municipal en el nombramiento del director del organismo.

- Alejar la intromisión de lo político en el servicio de agua potable municipal. Anduaga (2021) propone de alguna manera recurrir al INE para restringir el tema del agua en campañas políticas y así evitar atrevidas promesas de campaña que solo ponen en riesgo la función del organismo operativo de agua.
- Recomiendan Salinas (2021) y Gómez (2021) impulsar brigadas de apoyo técnico-financiero para fortalecer los aspectos administrativos y técnicos de los organismos operadores, a través de las comisiones estatales de agua (CEA), en coordinación con la Conagua.
- Recomienda Gómez (2021) modificar la proporción de los integrantes dentro de la junta de gobierno y equilibrar la representatividad de los distintos actores para evitar mayoría de alguna de las partes, pues en el esquema actual el municipio siempre es mayoría.

En resumen, el manejo de la información sobre el agua dentro del organismo operador es, en general, intermitente, parcial y con incertidumbre en sus datos, por lo que resulta necesario establecer estándares mínimos del levantamiento de registros y plantillas tipo para los procesos de entrega de bases de datos para agentes externos al organismo.

¹⁰ Artículo 115. ... I. "Cada municipio será gobernado por un ayuntamiento de elección popular directa, integrado por un presidente o presidenta municipal, un síndico y hasta 10 regidurías, de conformidad con el principio de paridad, y conforme la ley determine".

REFERENCIAS

- Buenfil Rodríguez, M. O. (2020). *Guía para Organismos Operadores de Agua*. IMTA.
- Camacho González, H. D. (2015). *Diagnóstico y propuesta de regulación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. (Proyecto DP 1504.1). IMTA/Semarnat.
- Comisión Nacional del Agua (Conagua) (s/f). *Biblioteca Virtual*. <https://www.gob.mx/conagua/documentos/biblioteca-digital-de-mapas>
- Conagua (2015). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Integración de un Organismo Operador*. <https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro1.pdf>
- Conagua (2017). *Propuesta para la creación de un órgano regulador estatal del agua*. Conagua/Consejo Consultivo Agua, A.C.
- Hernández Pérez, C. A. (2 de septiembre de 2020). Propuesta de reforma al artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Secretaría de Gobernación*. (Segob). http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2020/09/asun_4063874_20200901_1599081878.pdf
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (2014). *Indicadores de Gestión Prioritarios en Organismos Operadores. Informe final-HC1415.1*. <http://repositorio.imta.mx/handle/20.500.12013/1441>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2019). *Censos Económicos Inegi 2019*.
- Jiménez Cisneros, B., Torregrosa y Armentia, M. L. y Aboites Aguilar L. (eds.) (2010). *El agua en México: cauces y encauces*. Academia Mexicana de Ciencias/Conagua. <http://www.conagua.gob.mx/Conagua07/Contenido/Documentos/elaguaenmexico-caucesyencauces.pdf>
- Martínez Musiño, C. (2013). La investigación sobre los flujos de información en las fábricas: el enfoque de la disciplina administrativa. *Ibersid: Revista de sistemas de información y documentación*, 7, 91-101. <https://doi.org/10.54886/ibersid.v7i0.4040>.

- Ortega Ramírez, G. (2019). *Capacidades institucionales y desempeño de los organismos operadores de agua, casos de Hermosillo y Cd. Obregón, Sonora (2009-2015)*. [Tesis de maestría, El Colegio de Sonora].
- Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO) (2020). *Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores y Sistema de Información de Tarifas de Agua Potable (PIGOO-SITAP)*. Informe final HC2013.
- Pineda Pablos, N. y Salazar Adams, A. (2008). De las juntas federales a las empresas de agua: la evolución institucional de los servicios urbanos de agua en México 1948-2008 (57-76). En R. Olivares y R. Sandoval (eds.), *El agua potable en México*. ANEAS.

ENTREVISTAS CITADAS

- F. Salinas, comunicación personal, 14 de junio de 2021
- V. Anduaga, comunicación personal, 26 de julio de 2021
- G. Gómez, comunicación personal, 2 de agosto de 2021
- L. Vásquez, entrevista de Dra. Michelle Arroyo, junio de 2021
- D. Carrillo, entrevista de Dr. Joshua Greene, septiembre de 2021
- M. Carranza, entrevista de Dr. Joshua Greene, septiembre de 2021
- M. Coral, comunicación personal, 31 de agosto de 2021

8. Diagnóstico sobre generadores de información de agua en México. Distritos de riego

Mario Alberto Almada Navarro

INTRODUCCIÓN

La aparición de las nuevas tecnologías y la globalización están convirtiendo a los datos, la información y el conocimiento en un recurso esencial para que cada persona con interés en la planeación y la previsión pueda extraer lo que le es útil para tomar decisiones y solucionar problemas. En este contexto, los sistemas de información del recurso natural agua deben permitir a los tomadores de decisiones, tanto públicos como privados, definir una situación actual que sea la base para dar seguimiento a la evolución –en cantidad y calidad– de los factores que, por su uso y manejo –aunados a los cambios políticos, económicos, sociales, demográficos, climáticos, entre otros–, afectan a las decisiones de gestión. Estos sistemas de información, en el caso particular del agua, permiten analizar y empoderar a los tomadores de decisiones que operan en una amplia gama de sectores de la sociedad y la economía en sus diversas categorías –llámese doméstica, industrial, agrícola, ganadera, agroindustrial, minera–, para medir el impacto de sus decisiones y determinar las compensaciones sectoriales que debieran implementarse.

Otro punto importante que destacar de los sistemas de información hídricos es su capacidad y potencial, porque también permiten generar, integrar, validar, transformar y publicar información que puede utilizarse para mejorar la gestión del agua o las decisiones de los usuarios finales. Sin embargo, sobre la problemática de la información *per se* casi no hay publicaciones, aunque es posible detectar la presencia de una constante crítica acerca de la calidad, cantidad, uso de los datos y el acceso a la información, ya que de estos factores depende el alcance que pueda tener cualquier estudio (Perevochtchikova, 2013).

La disponibilidad anual de agua en el mundo es de aproximadamente 1 386 billones de hm^3 , de los cuales el 97.5% son de agua salada y solo el 2.5%, es decir, 35 billones de hm^3 , agua dulce. De esta cantidad, casi el 70% no está disponible para consumo humano porque se encuentra en glaciares, nieve y hielo. Del agua que técnicamente está disponible para consumo humano, solo una pequeña porción se encuentra en lagos, ríos, humedad del suelo y depósitos subterráneos relativamente poco profundos, cuya renovación es producto de la infiltración. Mucha de esta agua teóricamente utilizable se encuentra lejos de las zonas pobladas, lo cual dificulta o vuelve imposible su utilización efectiva. Se estima que solamente el 0.77% se encuentra como agua dulce accesible al ser humano (Conagua, 2018).

Mientras la población mundial se triplicó en el siglo xx, las extracciones de agua se sextuplicaron, por lo que aumentó el grado de presión sobre los recursos hídricos. Para el futuro, en el contexto de crecimiento poblacional y cambio climático, se prevé que se incremente dicha presión.

Según la Conagua, el principal uso del recurso hídrico a nivel mundial es el agrícola, con el 70% de la extracción total. México se ubica en el séptimo lugar entre los países del mundo en el uso del agua para la producción agrícola, considerando el uso industrial y de abastecimiento público (Conagua, 2018). “El riego es fundamental para la alimentación mundial. De la superficie cultivada, solo el 19% tiene infraestructura de

riego, sin embargo, produce más del 40% de los cultivos del mundo” (FAO, 2011). Esto también implica mayor cantidad de agroquímicos, lo que ha derivado en la contaminación de suelos y acuíferos.

México ocupa el séptimo lugar mundial en superficie con infraestructura de riego, mientras que en los primeros lugares están China, India y Estados Unidos. La infraestructura de riego comprende 6.5 millones de hectáreas, de las cuales 3.4 millones corresponden a 86 distritos de riego (DR) y el resto a más de 50000 unidades de riego (UR) (Conagua, 2018).

El presente trabajo es el resultado del diagnóstico realizado sobre el papel de los distritos y unidades de riego como generadores y usuarios de datos. Para llegar a este diagnóstico, se desarrollaron los siguientes puntos:

- Identificar la generación de datos, información y conocimiento en los distritos y unidades de riego.
- Identificar la ruta de los datos, la información y el conocimiento generados en los distritos y unidades de riego hasta llegar a la Conagua.
- Identificar las necesidades de uso de datos por parte de los distritos y unidades de riego y sus modalidades.

METODOLOGÍA

Por lo extenso del territorio nacional, lo disperso de las unidades de riego y la variabilidad de ambientes, se exploró todo el espacio posible donde hubiera distritos y unidades de riego que proporcionaran información de las actividades relacionadas con el agua de uso agrícola. La información se recopiló mediante entrevistas y encuestas, las cuales arrojaron datos que ayudaron a visualizar la situación actual del flujo de información del agua, desde la petición del servicio de riego por parte del usuario

(productor) hasta llegar a la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y viceversa; de cómo regresa la información del agua de riego hasta la aplicación de esta en parcela, definiendo a los actores que intervienen en la generación de datos, los instrumentos que se utilizan para ello, el tipo de detalle de la información, cómo la valida cada actor y cuál requiere la Conagua, en su caso.

Para obtener el tamaño de muestra (n) se recurrió a la técnica de muestreo simple aleatorio descrita por Cochran (1971), para una población (N) de 478 asociaciones civiles que conforman la ANUR. Considerando varianza máxima, se fijaron los valores $p=50\%$ (o $p=0.5$), y $q=50\%$ (o $q=0.5$); la confiabilidad se estableció en 95% (t o $Z=1.96$) y se requiere de una precisión (d) del 10% (o 0.1). Definido lo anterior, la fórmula utilizada es $n=(t^2pq/d^2)/(1+t^2pq/Nd^2)$. Resuelta, la ecuación arroja una muestra de 80 módulos de riego. Sin embargo, para obtener información de la mayor extensión posible del territorio mexicano, se utiliza la distribución por región hidrológica-administrativa de la Conagua,¹ distritos de riego y módulos de riego contenidos en ellos, lo que otorga mayor peso específico a la cantidad de usuarios y módulos de riego por distrito de riego, de lo cual se obtiene lo siguiente:

Tabla 1. Distritos de riego, muestra poblacional

CONCEPTO	REGIÓN HIDROLÓGICA	DISTRITOS DE RIEGO	MÓDULOS DE RIEGO
Muestra	13	22	80
Población	13	86	484
Proporción de la muestra	100%	26%	17%

Fuente: elaboración propia con datos de la Conagua (2018).

¹ https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EAUR_2017-2018.pdf

Los instrumentos para recopilar información se diseñan en función del manejo y distribución del agua (servicio de riego) proporcionado a los productores agrícolas, ya sea que el agua provenga de una fuente superficial –como una presa– o del subsuelo –cuando es pozo profundo–, considerando que se debe solicitar el servicio de riego (programar el riego), para posteriormente ser suministrado y conducido hasta el predio o parcela.

Para el caso de las unidades de riego no contenidas dentro de los distritos de riego, que según el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2016) son 39 492, se planeó aprovechar el contacto con las jefaturas de distrito de la Conagua para realizar la aplicación del formulario respectivo, en la proporción equivalente a las unidades de riego contenidas en los distritos de riego, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 2. Distritos de riego (DR), unidades de riego (UR) y jefaturas de distrito de la Conagua a encuestar

ORGANISMOS DE CUENCA	NÚM. DR	DR A ENCUESTAR	NÚM. MÓDULOS DE RIEGO	NÚM. MÓDULOS A ENCUESTAR	SRL*	NÚM. UR	NÚM. UR A ENCUESTAR
I. Península de Baja California	2	1	23	1	1	1930	1
II. Noroeste	7	2	58	2	2	1070	2
III. Pacífico Norte	9	2	18	2	2	1359	2
IV. Balsas	9	3	22	3		4076	3
V. Pacífico Sur	5	1	12	1	1	690	1
VI. Río Bravo	13	2	25	2	2	4530	2
VII. Cuencas Centrales del Norte	1	1	18	1		6641	1

ORGANISMOS DE CUENCA	NÚM. DR	DR A ENCUESTAR	NÚM. MÓDULOS DE RIEGO	NÚM. MÓDULOS A ENCUESTAR	SRL*	NÚM. UR	NÚM. UR A ENCUESTAR
VIII. Lerma Santiago Pacífico	14	4	53	4	1	12310	4
IX. Golfo Norte	13	2	22	2	1	2591	2
X. Golfo Centro	2	1	3	1		1251	1
XI. Frontera Sur	4	1	2	1		718	1
XII. Península de Yucatán	2	1	7	1	1	1594	1
XIII. Aguas del Valle de México	5	1	5	1		732	1
	86	22	268	22	11	39492	22

* Sociedades de Responsabilidad Limitada.

Fuente: elaboración propia con datos de la Conagua y CEDRSSA.

Al solicitar el apoyo de la Gerencia de Distritos de Riego en oficinas centrales para la aplicación de los formularios en las jefaturas de distritos de riego de la Conagua, pidieron que estos se realizaran a través de ellos, para lo cual se proporcionó el listado de los distritos de riego seleccionados.

Tabla 3. Distritos de riego priorizados por densidad de usuarios

CVE	NOMBRE	REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA	SUPERFICIE REGADA TOTAL (HA)	NÚM. DE USUARIOS	ENTIDAD FEDERATIVA
14	Río Colorado	I. Península de Baja California	168 642.00	17 425	Baja California
38	Río Mayo	II. Noroeste	83 509.55	11 856	Sonora
41	Río Yaqui	II. Noroeste	201 698.90	23 256	Sonora
63	Guasave	III. Pacífico Norte	107 825.13	14 175	Sinaloa
75	Río Fuerte	III. Pacífico Norte	222 237.11	26 511	Sinaloa

CVE	NOMBRE	REGIÓN HIDROLÓGICO- ADMINISTRATIVA	SUPERFICIE REGADA TOTAL (HA)	NÚM. DE USUARIOS	ENTIDAD FEDERATIVA
97	Lázaro Cárdenas	IV. Balsas	86275.50	11036	Michoacán
16	Estado de Morelos	IV. Balsas	23007.00	15847	Morelos
30	Valsequillo	IV. Balsas	20319.89	17875	Puebla
96	Arroyozarco	IX. Golfo Norte	6446.00	6599	México
92	Río Pánuco, Pujal Coy I	IX. Golfo Norte	25954.80	5004	San Luis Potosí
19	Tehuantepec	V. Pacífico Sur	22588.00	7851	Oaxaca
5	Delicias	VI. Río Bravo	67274.52	8113	Chihuahua
25	Bajo Río Bravo	VI. Río Bravo	183548.78	15728	Tamaulipas
17	Región Lagunera	VII. Cuencas Centrales del Norte	64334.08	38035	Coahuila
11	Alto Río Lerma	VIII. Lerma Santiago Pacífico	97441.02	25040	Guanajuato
13	Estado de Jalisco	VIII. Lerma Santiago Pacífico	23033.80	13556	Jalisco
87	Rosario- Mezquite	VIII. Lerma Santiago Pacífico	46853.20	16541	Michoacán
43	Estado de Nayarit	VIII. Lerma Santiago Pacífico	29864.80	11020	Nayarit
35	La Antigua	X. Golfo Centro	21182.96	6036	Veracruz
107	San Gregorio	XI. Frontera Sur	6090.00	2511	Chiapas
48	Ticul	XII. Península de Yucatán	7897.64	4935	Yucatán
3	Tula	XIII. Aguas del Valle de México	46644.00	37267	Hidalgo

Fuente: elaboración propia con información de la Conagua, Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola.

Para el caso de los módulos de riego y las Sociedades de Responsabilidad Limitada (S. de R.L.), se recurrió a la base de datos tomada de la Asociación Nacional de Usuarios de Riego (ANUR) para utilizar las

direcciones de correo electrónico y hacerles llegar el comunicado de presentación del proyecto, pidiendo su colaboración para la aplicación del formulario.

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 4. Aplicación de formularios, agosto de 2021

ACTOR	CORREOS ENVIADOS	CORREOS RECIBIDOS	LLAMADAS TELÉFONO	ENTREVISTAS	FORMULARIOS ENVIADOS	FORM. RECIBIDOS	FORM.A ENCUESTAR	% AVANCE
Módulos	87	8	107	4	59	7	22	32
SRL	15	0	0	2	5	3	11	27
DR	1	0	0	1	22	26	22	118
Gerencia DR	21	11	1	2	0	0	0	0
Gerencia UR	5	0	1	1	0	0	0	0
SUMA	129	19	109	10	86	36	55	65

Fuente: elaboración propia.

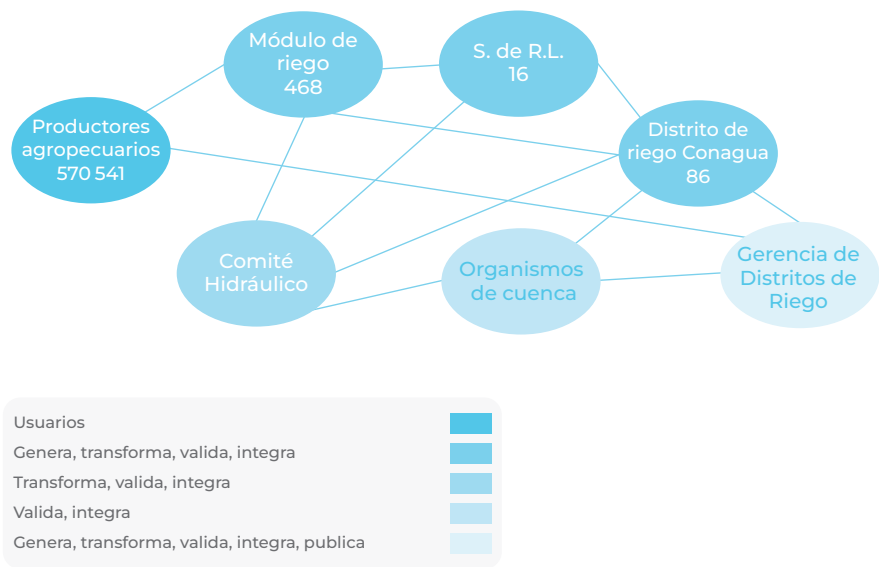
Se enviaron 129 correos electrónicos, de los cuales 87 fueron a módulos de riego, 15 a S. de R.L. y 27 a la Conagua; se hicieron 109 llamadas telefónicas, todas a módulos de riego; se realizó una entrevista y se enviaron 86 formularios. De lo anterior, se logró recibir 36 formularios vía correo y uno más en entrevista telefónica, para llegar al 65% de avance de lo propuesto.

Por parte de las asociaciones civiles de usuarios de riego, se obtuvo un 32% de participación en los módulos de riego y un 27% en las S. de R.L., dentro de lo previsto; el motivo predominante del desinterés en participar fue la desconfianza. De los correos enviados, solo dos señalaron querer participar; en cuanto a las llamadas telefónicas, el 33% fueron postergando su participación, en 63% de las ocasiones no atendieron la llamada y en 4% se traron de números de otra empresa.

SOBRE LA GENERACIÓN DE INFORMACIÓN

El agua en su uso agrícola es el hecho clave del cual se deriva información básica respecto de su distribución y consumo. Los productores situados en las unidades de riego y los distritos de riego del país, organizados en asociaciones civiles de usuarios o módulos de riego, administran este recurso hídrico obligándose a tomar nota sobre su uso, desde que se extrae de las fuentes de abastecimiento superficial o subterránea, pasando por la conducción de la misma hasta su aplicación para el riego en la parcela o predio. Con ello, forman bases de datos e información que les sirven para determinar indicadores utilizados posteriormente en planeación, ejecución, seguimiento y control en la operación de este recurso natural hídrico.

Figura 1. Mapa de actores



Fuente: elaboración propia con información de la Conagua.

Algunos de estos datos e información generados son requeridos y utilizados también por la Comisión Nacional del Agua para generar la información y estadísticas que le competen.

A partir de lo anterior, utilizando la técnica del mapeo de actores para identificar personas y organizaciones, se logró detectar a 570 541 usuarios de información del servicio de riego o productores agrícolas. Por su parte, en el rol de generadores de datos e información se registraron 468 módulos de riego, 16 Sociedades de Responsabilidad Limitada y 86 jefaturas de distritos de riego de la Conagua. En el rol de integrador y transformador se identificó al Comité Hidráulico; como actor integrador se identificó al organismo de cuenca; finalmente, la Conagua es el actor que genera, integra, transforma y publica información sobre el agua obtenida de los módulos y distritos de riego desde las oficinas centrales de la Gerencia de Distritos de Riego.

SOBRE LA INTEROPERABILIDAD

Durante el ciclo agrícola 1987-1988, el gobierno federal, a través de lo que hoy es la Conagua, inició la transferencia de los distritos de riego a los productores agrícolas para que estos administraran, conservaran y operaran la infraestructura hidroagrícola, con cuatro de las dieciséis unidades de riego del Distrito de Riego 38, ubicado en el Valle del río Mayo, en Sonora.

En consulta vía internet, la ANUR dice ser un organismo que reúne a distintas agrupaciones agrícolas del país. Se describe como persona moral constituida como asociación civil, sin fines de lucro, destinada a prestar servicios y apoyos a sus miembros para mejorar el riego agrícola, canalizar sus inquietudes o propuestas y facilitar la administración de los sistemas e infraestructuras de irrigación, así como ampliar la participación en el desarrollo hidráulico y rural del país.

La ANUR (2021) señala que “se ha transferido el 99% de la Infraestructura de Riego, es decir 3 millones 475 348 hectáreas, a 557 381 Usuarios de Riego, organizados en 478 Asociaciones Civiles y 16 Sociedades de

Responsabilidad Limitada de Interés Público y Capital Variable”. En el sitio web de donde se rescata lo señalado en el párrafo anterior, se encuentra información de contacto de las unidades y distritos de riego.² Por su parte, el Sistema Nacional de Información del Agua (2021) categoriza “13 Regiones Hidrológicas-Administrativas, con nomenclatura a 86 distritos de riego y 484 organizaciones de usuarios”.

Un distrito de riego es, preponderantemente, una zona geográfica que contiene un conjunto de canales de riego, una o más fuentes comunes de abastecimiento de agua y áreas de cultivo relativamente compactas, y que cuenta con decreto de creación por parte del Poder Ejecutivo Federal, con un título de concesión otorgado a los usuarios organizados en asociaciones civiles (módulos de riego) para uso de las aguas y la administración, operación y conservación de la infraestructura hidroagrícola federal. Puede concluirse que un DR es mucho más que la suma de agua, infraestructura y superficie, ya que implica además aspectos legales, administrativos, socioeconómicos y productivos muy importantes e interdependientes entre sí (Pedroza, 2014).

Una Asociación Civil de Usuarios (ACU) es una organización de usuarios constituida en los términos del código civil del estado en que se ubica el DR, que recibe el título de concesión de aguas para administrar, operar y conservar la infraestructura hidroagrícola (red menor) localizada en su módulo de riego.

Un módulo de riego es un área compacta con un punto de entrega de agua común, que corresponde a los lotes de los usuarios de una sola ACU. Los términos módulo de riego (superficie e infraestructura) y ACU (organización de usuarios) se usan indistintamente.

Las unidades de riego son áreas agrícolas con infraestructura y sistemas de riego distintas de los distritos de riego, y por lo general de menor superficie. Pueden integrarse por asociaciones de usuarios u otras

² <https://anur.org.mx/modulosderiego/>

figuras de productores organizados, las cuales se asocian para operar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalojo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola (CEDRSSA, 2016).

EL FLUJO DE INFORMACIÓN PARA EL SERVICIO DE RIEGO

Por cada distrito de riego transferido a los usuarios, la Conagua tiene una jefatura de distrito, que es la responsable de operar las “obras de cabeza” de la infraestructura a su cargo, como son presas de almacenamiento, tramos de canales o ríos, presas derivadoras, entre otras, las cuales se utilizan en el servicio de riego para la producción agrícola.

Las asociaciones de usuarios o módulos de riego, que conforman a su vez, una Sociedad de Responsabilidad Limitada para operar la red mayor de canales son 216, que representan el 46% del total existente en México; por otra parte, 252 asociaciones o módulos de riego, que representan el 54% restante, son las que operan de manera directa con las jefaturas de los distritos de riego de la Conagua.

En la figura 2 se muestra el flujo de información del servicio de riego en los distritos de riego, el cual inicia cuando el usuario o productor agropecuario solicita agua al módulo de riego e indicando el o los predios a regar, superficie, cultivo y número de padrón. A su vez, el módulo integra las solicitudes recibidas para surtirse en la siguiente semana, verifica la información proporcionada por el productor y, de proceder, concentra y elabora solicitud a la S. de R.L. en su caso, o directamente a la jefatura de distrito de la Conagua; agrega volumen neto, canales de conducción o riego, eficiencia de conducción y volumen bruto (agua programada a recibir). Por su parte, la S. de R.L. valida la información y, de proceder, integra las solicitudes de los módulos y elabora la solicitud concentrada; agrega a la información la eficiencia de la red mayor de canales, para obtener el dato

de volumen a recibir en obras de cabeza operadas por la Conagua. Esta institución, a su vez, valida información, agrega eficiencia de conducción y, en caso de proceder, extrae el agua solicitada para la semana, la cual entrega a la S. de R.L., quien a través de su red mayor de canales suministra el agua a los módulos; estos distribuyen a los productores el agua requerida en sus parcelas a través de la red menor de canales. Existe una nomenclatura diseñada para identificar el camino que siguió el agua por la infraestructura hidroagrícola hasta llegar a la parcela, identificada a su vez con su número de padrón.

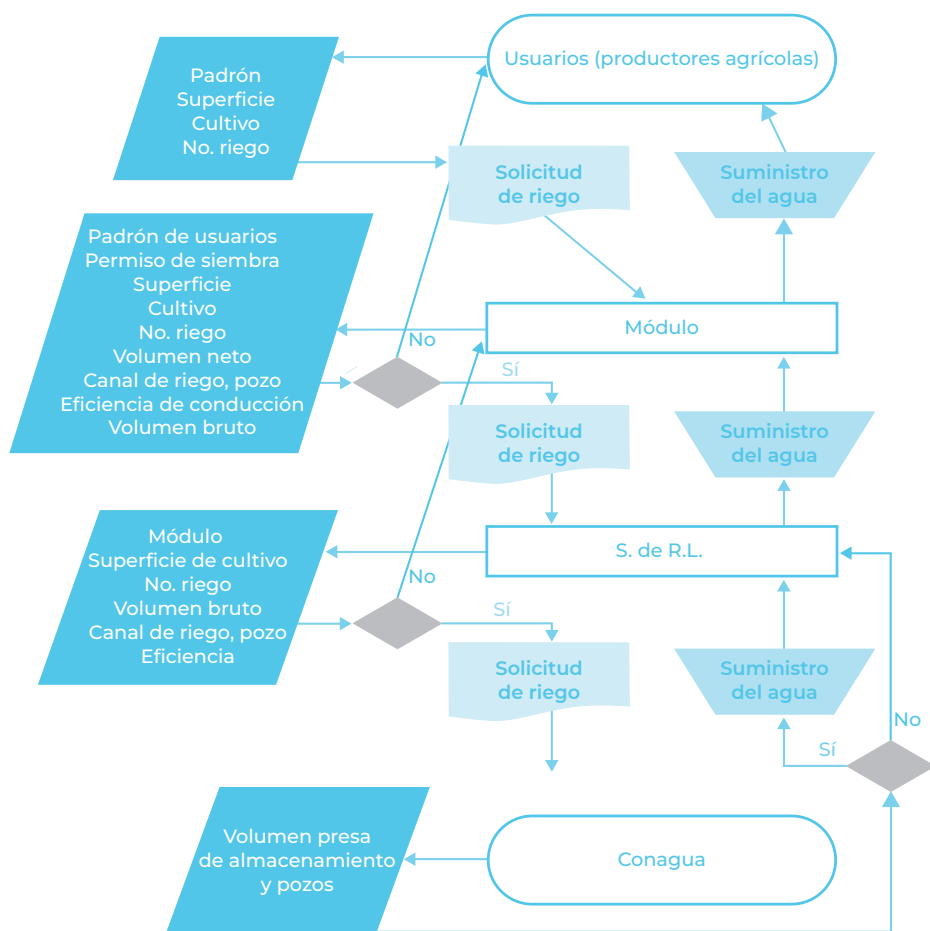
Para efectos de planeación, la Conagua lleva a cabo proyecciones de cómo podría desarrollarse el ciclo agrícola, tomando en cuenta la disponibilidad de agua a nivel superficial y a nivel subterráneo, así como la fecha de inicio del ciclo, con lo que entonces este ejercicio se convierte en lo que se denomina “plan de riegos”. Éste se formula, presenta, evalúa y se autoriza en el seno del “Comité Hidráulico”, conformado por los directivos (productores agrícolas) de los módulos de riego, S. de R.L., en su caso, Sader local y la Conagua local. Una vez que se define el plan de riegos, se eleva al correspondiente organismo de cuenca, donde se realiza la revisión y validación de dicho documento, para posteriormente pasarlo a la Gerencia de Distritos de Riego en oficinas centrales de la Conagua, donde también es analizado, validado y autorizado para que pueda tomarse como instrumento de seguimiento y control.

Este plan de riegos autorizado es una cédula de cultivos por emprender en el ciclo entrante, donde se plasma, entre otras, la siguiente información: cultivos, superficie física (ha), lámina neta (cm), volumen a nivel usuario (Mm^3 , millares de metros cúbicos), volumen a nivel módulo de riego (Mm^3), volumen a nivel S. de R.L. (Mm^3), volumen a nivel presa (Mm^3), volumen de bombeo en plan colectivo (Mm^3).

Una vez que el plan es autorizado por la Gerencia de Distritos de Riego en oficinas centrales de la Conagua, lo regresan y lo hacen llegar al organismo de cuenca correspondiente, y este, a su vez, a las jefaturas de distritos de riego de la Conagua, donde en el seno del Comité Hidráulico

se da a conocer a los módulos de riego y S. de R.L., en su caso, para darlo a conocer a los productores y que estos realicen su plan de siembra.

Figura 2. Proceso del servicio de riego: módulos de riego, S. de R.L. y jefatura de distrito de la Conagua



Fuente: elaboración propia con datos de la Conagua, módulos de riego, S. de R.L.

Para el caso de las unidades de riego, se estableció comunicación con el titular de la Gerencia de Unidades de Riego, Gustavo Raya Ayala, quien en videoconferencia mencionó que son alrededor de 50 000 las unidades de riego registradas, pero que no se tiene información relativa al agua, pues la estadística agrícola la genera el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). En entrevista telefónica posterior, comentó que no se tiene contacto directo con las unidades de riego, que solo tienen el registro de la persona a quien se le otorgó la concesión, la cual se encuentra en el portal web del Registro Público de Derechos de Agua (REPDa).

En una búsqueda en internet, esta base de datos también se encontró disponible, junto con todos los registros públicos de concesiones de agua, en el portal del gobierno federal datos.gob.mx,³ cuyo registro total asciende a 519 648 datos, los cuales deben ser filtrados para separar las 50 735 unidades de riego concesionadas.

Otro hallazgo de información proviene del Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria de la LXIII Legislatura de la H. Cámara de Diputados, que publicó en el año 2016 un estudio con el título “Las unidades de riego para el desarrollo rural”, donde se aborda el tema del agua, la problemática de su escasez y su creciente demanda para otros usos, la importancia del riego para la producción de alimentos y cómo utiliza la mayor cantidad de agua dulce disponible. Se aborda, desde luego, la situación en que se encuentran las unidades de riego y el potencial que tienen para ser mejoradas.

Entre la problemática señalada, destacan la falta de organización, la ausencia de asesoría técnica; la falta de capacitación, de crédito, de apoyos a la tecnificación del riego parcelario con sistemas de goteo y aspersión; el requerimiento de un diagnóstico confiable que precise la infraestructura instalada y sus exigencias, y el aspecto social traducido en un padrón de usuarios confiable.

³ <https://datos.gob.mx/busca/dataset/concesiones-asignaciones-permisos-otorgados-y-registros-de-obras-situadas-en-zonas-de-libre-alu>

También se señala en la investigación que existían alrededor de 39 500 unidades de riego (UR) o URDERAL en el año del estudio, que abarcan el 47% de la superficie de riego del país, y que estas UR son una modalidad donde existe poco avance en el manejo eficiente del agua, pues lo que se conoce de ellas son estadísticas aproximativas o referencias históricas que están desactualizadas.

En otra publicación, presentada en septiembre de 2019 en el Quinto Congreso Nacional de Riego y Drenaje organizado por el Colegio Mexicano de Ingenieros en Irrigación (COMEI) y la Asociación de Usuarios de Riego y Productores Agrícolas del Estado de Sinaloa (AURPAES),⁴ con el título “Las unidades de riego de México: situación y problemática”, se señala de nuevo la falta de organización basada en la heterogeneidad tanto en el número de usuarios como en la superficie de regadío, así como cifras no confiables sobre la infraestructura existente, las eficiencias, la cantidad de agua extraída y la que se entrega al usuario en parcela.

SOBRE EL USO DE LA INFORMACIÓN

Los anuarios estadísticos agrícolas de las unidades de riego tienen como fuente original la página web de la Conagua,⁵ y están disponibles para consulta en línea o en archivos PDF descargables. En estos documentos, la Conagua integra y reporta las estadísticas de la producción agrícola que se logra con la aplicación del riego, en las que se señala que para ello se toman como base y fundamento los registros de producción que integra el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Sader.

En el caso de los distritos de riego, los módulos de riego –por ser el contacto directo con el productor agrícola o usuario de riego para efectos de mejora en la programación y distribución del agua– generan y guardan información que está disponible para uso de ellos y que incluso la

⁴ <https://www.riego.mx/congresos/comeii2019/docs/ponencias/presentacion/COMEI-19031.pdf>

⁵ <https://www.gob.mx/conagua/documentos/estadisticas-agricolas-de-unidades-de-riego>

Conagua no procura; no se encuentra disponible, por lo tanto, debido a que no se publica. Solo hay cierta información que la Conagua divulga y es la relacionada con la producción agrícola, así como los volúmenes consumidos de manera global por los cultivos y que se encuentra disponible en “Estadísticas Agrícolas en los Distritos de Riego” o “Estadísticas del agua en México”, cuya edición data de 2018.

Por lo anterior, la información generada por los módulos de riego en el país y que ellos guardan, como se menciona, está de alguna manera obligada por ley a ser de libre acceso al público y sin embargo, no lo es; hace falta algún mecanismo o iniciativa que promueva su publicación.

Se procesó la información obtenida de entrevistas y cuestionarios aplicados a los módulos de riego, Sociedades de Responsabilidad Limitada, a la Comisión Nacional del Agua en sus áreas o departamentos de Jefatura de Distritos de Riego y Gerencia de Distritos de Riego. Se identificó y clasificó lo siguiente:

Tabla 5. Datos, información y conocimiento derivados de la operación del agua en los DR

DATO	ACTOR	INFORMACIÓN	ACTOR	CONOCIMIENTO	ACTOR
Usuario de riego	Módulo de riego	Padrón de usuarios	Módulo de riego y Conagua Jefatura DR	Plan de riegos módulo	Módulo
Padrón de usuario	Módulo de riego	Estado. Fecha de siembra por cultivo	Módulo de riego	Plan de riegos DR	S. de R.L.
Superficie física por padrón	Módulo de riego	Estado. Coeficiente unitario de riego por cultivo	Módulo de riego	Plan de riegos DR	Comité Hidráulico
Cultivo	Módulo de riego	Solicitud de riego del agricultor	Módulo de riego	Plan de riegos DR	Conagua Organismo de cuenca
Riego	Módulo de riego	Estadística, volumen recibido por canal	Módulo de riego	Plan de riegos DR	Conagua Gerencia de DR

DATO	ACTOR	INFORMACIÓN	ACTOR	CONOCIMIENTO	ACTOR
Volumen de agua en canal riego	Módulo de riego	Estadística, volumen entregado por canal	Módulo de riego	Estadística agrícola de los DR	Conagua Gerencia de DR
Canal de riego	Módulo de riego	Estado. Eficiencia de conducción por canal	Módulo de riego		
Canal de conducción	Módulo de riego	Solicitud de riego del módulo	Módulo de riego		
Pozo profundo	S. de R.L.	Solicitud de riego de la S. de R.L.	Módulo de riego		
Volumen en presa de almacenamiento		Informe hidrométrico y climatológico	S. de R.L.		
Volumen de extracción de pozo diario	S. de R.L.	Estadística, volumen extraído de presa	Conagua Jefatura DR		
Volumen de extracción de presa	Conagua Jefatura DR	Est. volumen extraído de pozos (plan colectivo)	S. de R.L.		
Precipitación agua de lluvia	S. de R.L.	Est. volumen recibido en canales red menor	Módulo de riego		
Volumen entrando en presa	Conagua Jefatura DR	Est. volumen recibido en canales red mayor	S. de R.L.		
Temperatura diaria	S. de R.L.	Est. volumen entregado en canales red menor	S. de R.L.		
Producción del cultivo por padrón	Módulo de riego	Est. volumen entregado en canales red mayor	Conagua Jefatura DR		
		Est. superficie regada	Módulo de riego		
		Est. superficie sembrada	Módulo de riego		
		Canales red menor con nomenclatura base de datos	Módulo de riego		

DATO	ACTOR	INFORMACIÓN	ACTOR	CONOCIMIENTO	ACTOR
		Canales red mayor con nomenclatura base de datos	S. de R.L.		
		Canales DR con nomenclatura base de datos	Conagua Jefatura DR		
		Est. número de riegos por cultivo	Módulo de riego		
		Est. lámina neta por aplicar por cultivo por riego	Módulo de riego		
		Est. Lámina neta aplicada	Módulo de riego		
		Est. lámina bruta por aplicar por cultivo por riego	Módulo de riego		
		Est. lámina bruta aplicada	Módulo de riego		
		Puntos de control en canales red menor BD	Módulo de riego		
		Puntos de control en canales red mayor BD	S. de R.L.		
		Puntos de control en canales DR Base Datos	Conagua Jefatura DR		
		Est. eficiencia de conducción por canal red menor	Módulo de riego		
		Est. eficiencia de conducción por canal red mayor	S. de R.L.		
		Est. volumen almacenado en presas diario	Conagua Jefatura DR		
		Est. volumen de extracción por pozo por año	S. de R.L.		

Fuente: elaboración propia con datos de la Conagua, módulos de riego, S. de R.L.

Lo contenido en la tabla anterior corresponde al dato, información y conocimiento que se genera y procesa tanto en la planeación del servicio de riego, como en la programación y operación del mismo (figura 2), donde intervienen los actores identificados y señalados anteriormente (figura 1). Esto significa que solo es público o conocido por la gente lo que se señala en color ■; el resto, como la solicitud de riego del productor al módulo de riego ■, la solicitud concentrada del módulo a la S. de R.L. ■, la solicitud de agua de la S. de R.L. a la jefatura de distrito de la Conagua ■, el mismo padrón de usuarios ■, el informe hidrométrico ■, y el plan de riegos ■, es información de uso privado.

En la región noroeste del país se encuentra una empresa privada que presta sus servicios en desarrollo de *software* a más de 60 módulos de riego en los estados de Sinaloa, Sonora y Baja California; su nombre es Sispro Consultores S.C. Ahí, el programa de computación instalado atiende dos bloques, el de recaudación y el de riego; para ello tiene cargada la base de datos del padrón de usuarios y la red de canales codificada y conectada al mismo. Este sistema, en su diseño, y alimentado por personal del módulo de riego, procesa y almacena información, arrojando reportes de consumo y saldo volumétrico o monetario al día, ya sea a nivel productor o a nivel módulo, este último en seguimiento al plan de riego autorizado. Asimismo, realiza informes con base en la estadística que data de 10 años.

Un hallazgo importante es que existe un mundo de información generada por el productor agropecuario relacionada con el uso del agua en su predio o parcela, que por no tener la cultura o disciplina de registrarla, se desaprovecha. Relacionado con esto, mediante entrevistas con directivos de algunos módulos de riego, se logró la promesa en el distrito de riego 38 Río Mayo, en Sonora, de realizar un convenio de colaboración con el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso). Este acuerdo tuvo como objetivo abrir las puertas abiertas e iniciar un

proyecto piloto que permita diseñar parámetros que sirvan como dato para la generación de información y conocimiento, ya sea al productor, al módulo, al investigador, a la academia, al gobierno y al público en general. Cabe destacar que la empresa Sispro Consultores S.C. también manifestó su interés para colaborar, a manera de piloto, con Conahcyt-Flacso y acceder como un usuario más al uso de su sistema.

SOBRE EL ENTORNO POLÍTICO EN LA GESTIÓN DEL DATO Y LA INFORMACIÓN

En cuanto a las unidades de riego, es importante que se abra un espacio de comunicación ante la Conagua y las UR, similar a los DR, con presencia permanente para asegurar que se tome nota del agua utilizada, misma que será caldo de cultivo para posteriormente generar información que lleve a evaluar su desempeño y medir la productividad de esta gran cantidad de UR que existen en nuestro país.

El actor que publica en este caso etiquetado como conocimiento es la Conagua, a través de la Gerencia de Distritos de Riego en oficinas centrales, aunque su última publicación es del año 2017: el documento *Estadísticas Agrícolas de los Distritos de Riego*, y de 2018, *Estadísticas del Agua en México*. En los cuestionarios aplicados (módulos de riego, S. de R.L., jefaturas de distrito de la Conagua) se señala que la información de producción agrícola y volúmenes de agua es levantada por personal de los módulos de riego y proporcionada a las jefaturas de distrito de riego de la Conagua, las que, a su vez, hacen llegar esta información a la Gerencia de Distritos de Riego.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Existe una cuantiosa información generada en los distritos de riego por las asociaciones civiles de usuarios o módulos de riego. El uso que se le

da, en la mayoría de los casos, es para medir su desempeño en lo referente al servicio de conducción y distribución del agua que prestan a los asociados, así como para la planeación, ejecución, control y seguimiento de dicho servicio, pudiendo tomar decisiones durante el proceso. Hay información y conocimiento que sí se publica a través de la Gerencia de Distritos de Riego de la Conagua en oficinas centrales, aunque es menor, ya que según se constata tiene que ver con la producción agrícola.

También existe información y conocimiento obtenidos por los mismos módulos desde que se transfirieron los distritos de riego, que no se han hecho públicos y cuyo libre acceso es obligado por la normatividad. La Comisión Nacional del Agua, como ente regulador amparado en la Ley de Aguas Nacionales, aún no la solicita ni recopila, con lo que se corre el riesgo de perderse. Sobre esta situación, los comentarios brindados por los encargados de las jefaturas de distrito de riego en los cuestionarios aplicados señalan que hace falta personal, falta capacitación al personal existente y falta equipo y sistemas de cómputo.

En el caso de las unidades de riego, la situación en cuanto a generación de información es más compleja y la que se encuentra publicada no es confiable debido a la falta de organización de los usuarios de riego y a la desconexión entre las autoridades y ellos. Es importante que se abra un espacio de comunicación entre la Conagua y las UR, similar al existente con los DR, con presencia permanente para asegurar que se registre el agua utilizada y posteriormente se genere información que lleve a evaluar su desempeño y, de esa forma, medir la productividad de las UR que existen en nuestro país.

Dada la importancia del riego en la producción de alimentos, así como el alto porcentaje de agua utilizado en la agricultura y los problemas relacionados con su gestión, resulta pertinente estudiar el riego en México desde un marco integral, con un enfoque en la eficiencia de sus sistemas operadores como entidades, ya sean productivos o de servicio.

REFERENCIAS

- Asociación Nacional de Usuarios de Riego (ANUR) (2021). *¿Qué es la ANUR AC?*
<https://anur.org.mx/modulosderiego/>
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA) (2016). *Las unidades de riego para el desarrollo rural*. LXIII Legislatura de la Honorable Cámara de Diputados.
- Cochran, G. W. (1971). *Técnicas de muestreo*. CECSA.
- Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2018). *Estadísticas del Agua en México*. Conagua /Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Ciudad de México.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (28 de mayo de 2021). *Diario Oficial de la Federación (DOF)*.
- Food and Agriculture Organization (FAO) (2011). *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture-Managing Systems at Risk*.
<http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e.pdf>
- Pedroza, E. (2014). *Manejo y distribución del agua en distritos de riego: breve introducción didáctica*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Perevochtchikova, M. (2013). Retos de la información del agua en México para una mejor gestión. *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 4(1), 42-57.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (6 de enero de 2020). Ley de Aguas Nacionales. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. www.cndh.org.mx/sites/all/doc/Programas/Discapacidad/Declaracion_UDH.pdf (9-sep-2021).
- Sistema Nacional de Información del Agua (2021). *Distritos de riego (nacional)*. [dehttp://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=distritosriego&ver=reporte&o=1&n=nacional](http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=distritosriego&ver=reporte&o=1&n=nacional)

9. Los organismos internacionales, las organizaciones de la sociedad civil y la academia en los flujos de datos e información sobre el agua en México

Mónica Olvera Molina

INTRODUCCIÓN

El capítulo tiene por objetivo ofrecer los principales hallazgos del diagnóstico sobre la academia, los organismos internacionales y las organizaciones de la sociedad civil en su papel como usuarios, generadores, transformadores y divulgadores de datos e información sobre el agua en México para contribuir a la respuesta de la siguiente pregunta: ¿Qué oportunidades y debilidades existen en la construcción de un sistema de información unificado de agua y cuencas en México?

Para este propósito, se identificaron actores clave en cada sector, quienes fueron caracterizados según sus objetivos y la producción de datos e información relacionados con el agua. Se prestó especial atención a su capacidad para generar datos e información, así como a la interoperabilidad, es decir, cómo comparten estos datos e información dentro y entre instituciones. Además, se analizó el flujo de estos datos para su difusión y uso con diversos fines.

Para comprender los alcances de cada actor, se llevó a cabo un análisis del marco legal con el objetivo de identificar sus obligaciones respecto a la generación de datos e información sobre el agua en México. Se observó que no están obligados a generar datos, pero tienen el derecho de hacerlo, así como el de producir información e investigación. Además, tienen la obligación de garantizar el acceso a estos datos si fueron financiados con recursos públicos.

La investigación demuestra que dichos actores están sumamente interesados en la problemática expuesta por este libro, la cual se expresa en el primer apartado de este capítulo en la propia voz de los actores analizados. En el segundo, hablaremos del marco jurídico, para comprender quiénes son esos actores y cuáles son sus responsabilidades. En el tercer apartado ejemplificaremos la interoperabilidad de los datos e información en relación con los reportes del avance de los derechos humanos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados al agua en los espacios de los organismos internacionales. En el cuarto apartado retomaremos el tema del interés de las organizaciones de la sociedad civil en incidir en dichos procesos para cerrar las brechas de desigualdad, apalancando sus estrategias a partir del derecho al acceso a la información. En el quinto apartado entramos al análisis del actor “la academia”, que sin duda es considerado el más confiable en la generación de información con base en la investigación debido a la preparación de su personal y a su infraestructura, por lo que los otros actores buscan constantemente su respaldo. Sin embargo, ninguno de los actores analizados sustituye las capacidades de las instituciones gubernamentales en la materia para generar datos, que son la fuente principal de la información y de la investigación que se genera en torno al agua. Por último, teniendo en cuenta los apartados mencionados, concluimos con una serie de recomendaciones a partir de las oportunidades y debilidades que existen en la construcción de un sistema de información unificado sobre el agua para México.

NOTA METODOLÓGICA

Las preguntas guía para la problematización fueron: ¿Cuál es el diagnóstico que los distintos actores, como los organismos internacionales, la academia y las organizaciones de sociedad civil, tienen sobre la problemática de la generación de datos e información sobre el agua en México? ¿Qué datos e información relevante sobre el agua en México poseen y en qué medida comparten estos recursos en sus plataformas web? ¿Cómo generan u obtienen los datos e información sobre el agua en México? ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de flujo de datos e información sobre el agua en México para su posterior publicación en las plataformas web de los actores analizados?

Se trata de una investigación cualitativa, cuya principal observable son las plataformas de datos e información web sobre el agua en México que promueven los actores analizados. Además del análisis de fuentes primarias –como son los informes de las instituciones para dar cuenta de sus actividades en esos rubros–, la investigación también incorpora el análisis de fuentes secundarias, así como diagnósticos previos.

La metodología comprendió como principales pasos los siguientes: 1) búsqueda de diagnósticos; 2) identificación de actores mediante búsquedas en los registros oficiales, directorios, informes de labores y otras fuentes, con lo que se determinó un universo de 458 organizaciones académicas, más de 170 organizaciones de la sociedad civil –internacionales y nacionales– y más de 20 comisiones de organismos internacionales con plataformas de información globales que involucran a México; 3) desarrollo de un catálogo de palabras clave para la búsqueda de data en sitios web; 4) búsqueda de data en los sitios web de actores clave, en plataformas de transparencia, de datos abiertos y de sitios especializados; 5) elaboración de más de 500 solicitudes de información al sector académico; 6) elaboración de 17 entrevistas semiestructuradas a actores clave

de los tres sectores; 7) registro de datos, información y plataformas en la base de datos general del proyecto y otras bases de aspectos particulares del caso; 8) análisis de información con base en el marco jurídico; 9) cruce de información para validación; 10) esquematización de flujos de información, y 11) redacción del informe final.

LA PROBLEMÁTICA DE LA GENERACIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN SOBRE EL AGUA EN MÉXICO EN VOZ DE LOS ACTORES

Los alcances de la transparencia o de la falta de ella pegan no sólo en la sociedad civil, sino también al propio gobierno y la propia gestión.

MANUEL LLANO, director de Cartocrítica

Desde hace cuatro décadas la importancia de la generación de datos o información sobre el agua para el diseño de políticas hídricas sostenibles y como base de la toma de decisiones responsables ha estado directa o indirectamente en la agenda de los organismos internacionales (Perevochtchikova, 2010; 2013).

Mientras tanto, durante las dos últimas décadas, la academia ha enfatizado las carencias de datos e información sobre el agua como limitante constante para los avances de la investigación científica y el desarrollo del país (Jiménez, 2007), al punto de considerar este tema como prioritario en la agenda del agua en México (Aboites et al., 2008). Las organizaciones de sociedad civil han participado muy activamente en la última década para incidir en diferentes espacios de discusión multiactoral, poniendo en el centro las necesidades de información de la ciudadanía.

Los organismos internacionales, la academia y las organizaciones de la sociedad civil coinciden en que la generación de datos e información oficial sobre el agua en México es insuficiente en varios temas clave,

como la calidad y el tratamiento de agua, por ejemplo. Así lo señalaron en entrevista las organizaciones de la sociedad civil.

Elvia Angélica Arzate, directora ejecutiva en Controla Tu Gobierno A.C., señala que solicitaron el inventario de plantas de tratamiento a nivel nacional y nunca lograron obtener un documento oficial y confiable de las plantas de tratamiento que estuvieran funcionando, en construcción o en desuso: “Hasta la fecha no hemos podido tener un documento de ese tipo”, afirma.¹

Asimismo, faltan datos e información con perspectiva de género que sustenten políticas públicas hídricas dirigidas al avance del derecho a la igualdad. De acuerdo con la Red de Género y Medio Ambiente, no se cuenta con datos sobre los usos de fuentes de agua desagregadas por sexo y por tipo de actividad, tampoco sobre los impactos de la problemática del agua desde el enfoque de género ligados a los derechos humanos al agua y al saneamiento, ni con información desagregada por sexo en los espacios de toma de decisión en los diferentes niveles.

Los actores concuerdan en que los datos e información existentes son insuficientes y pueden generar confusión por la falta de homologación en las definiciones conceptuales. Por ejemplo, el gobierno mexicano reporta una cobertura de acceso al agua potable cuando existe una llave de agua entubada en el hogar o su cercanía, o reporta como “acceso al saneamiento” la presencia de un drenaje y alcantarillado, sin probar que las personas cuenten con el servicio adecuado bajo los indicadores que México se ha comprometido a cumplir, tanto en la Agenda 2030 como en el cumplimiento de los derechos humanos al agua y saneamiento, como menciona Nathalie Seguin, coordinadora de FAN México-Red de acción por el agua, en entrevista.²

¹ Entrevista a Elvia Angélica Arzate, directora ejecutiva de la organización Controla Tu Gobierno A.C., 15 de abril 2021.

² Entrevista a Nathalie Seguin Tovar, coordinadora de la Red de Acción por el Agua de Fresh Water Network México, FANMex, 14 de abril 2021.

Por si fuera poco, los actores apuntan a que los datos y la información existente son inexactos y no están validados, aunque el problema realmente es que no se reconoce la precaria situación que priva en la atención a los retos que involucra el monitoreo del agua, y se prefiere mantener el supuesto de que se cuenta con un buen dominio del tema.

Para Jacinta Palerm, coordinadora de la Red de Investigadores Sociales Sobre el Agua (RISSA), existe “un serio problema de información que se hace más grave porque asumen, pretenden o creen que hay exactitud y no la hay”. Expone que la Comisión Nacional del Agua (Conagua) pretende tener información exacta “y no es cierto, toda su información es bien precaria, tiene datos que no están validados”.³

Hay otras anotaciones puntuales sobre los datos y la información, como que no se encuentra georreferenciada, es poco accesible, se encuentra dispersa entre los sectores, está poco sistematizada, no se analiza y no se utiliza adecuadamente para la toma de decisiones, hay opacidad en su manejo y hay una pérdida de datos e información constante en los cambios de gobierno.

Las personas entrevistadas tienen diferentes interpretaciones sobre las omisiones de la Conagua. No obstante, la problemática política parece residir en un arreglo institucional con varios cuellos de botella que impiden tener los datos y la información en una sola plataforma, como debía serlo el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), a cargo de dicha institución, que es la principal responsable de la generación de datos sobre el agua en el país.

Grisell Medina, subgerente de Crédito Externo en la Gerencia de Cooperación Internacional de la Conagua, destaca como un obstáculo significativo en la interoperabilidad la naturaleza municipal de la gestión del agua. Subraya que, debido a que la administración del agua es una

³ Entrevista a Jacinta Palerm Viqueira, profesora investigadora titular del programa de Estudios del Desarrollo Rural del Colegio de Postgraduados (Colpos) y coordinadora de la Red de Investigadores Sociales Sobre Agua (RISSA), 16 de junio de 2021

atribución municipal, los organismos operadores solo comparten información de manera voluntaria. La única vía para obtenerla es mediante solicitudes específicas, aunque esta práctica no garantiza su disponibilidad: “La información debe ser solicitada, y no la proporcionan porque no existe ninguna obligación al respecto”.⁴

Las deficiencias en la información son asociadas por los actores a una serie de problemáticas graves como la incertidumbre en la toma de decisiones gubernamentales, la dilación en la respuesta a situaciones emergentes, la extracción desmedida de agua subterránea, el vertiginoso deterioro ambiental, la desconfianza de la ciudadanía hacia las instituciones, la corrupción, la falta de rendición de cuentas, la violación de derechos humanos y el acaparamiento del agua por actores poderosos.

A pesar de estos desafíos y a la lenta apropiación institucional del ejercicio de la transparencia, organizaciones de la sociedad civil como Cartocrítica, FAN México y Global Water Watch reconocen avances, y en algunos momentos han estado trabajando de cerca con la Conagua para el fortalecimiento de capacidades de su personal, de sus metodologías y en el seguimiento de recomendaciones para la mejora de su proceso de generación de datos e información sobre el agua del país. Así lo considera el director de Cartocrítica, Manuel Llano, quien comenta sobre la gestión y la defensa del territorio en torno al agua

es una carrera muy larga y requiere de muchas acciones, de muchos actores, arenas. No creemos en estas falsas dicotomías de reformistas o revolucionarios, todas las canchas son bien útiles y necesarias. Dentro de toda esta larga cadena, un eslabón muy particular es la información; no el único, sin duda no es el que resuelve todo, pero sí es indispensable. Y creemos que la información

⁴ Entrevista a Grisell Medina Laguna, Subgerente de Crédito Externo en la Gerencia de Cooperación Internacional de la Comisión Nacional del Agua, 5 de octubre de 2021.

oportuna, permanente y en formatos abiertos es indispensable para el ejercicio de los derechos.⁵

A pesar del interés de los actores en abordar la problemática de la generación de datos e información sobre el agua en México, su capacidad de actuación se encuentra significativamente limitada por las restricciones establecidas en el marco legal. Este marco normativo impacta de manera contundente tanto en la generación misma de datos como en la interoperabilidad, así como en los flujos de información, constriñendo las posibilidades de acción de estos actores en este ámbito específico.

DERECHOS AL ACCESO A LA INFORMACIÓN Y A LA INVESTIGACIÓN EN TORNO AL AGUA

En el marco de los sistemas universal e interamericano de protección de los derechos humanos, el Estado mexicano ha firmado y ratificado diversos acuerdos y tratados internacionales que contribuyen al abordaje de problemáticas relacionadas con el agua, así como a la promoción de la generación de datos e información y al derecho de acceso a ellos por la población en general. En particular, el reconocimiento del derecho al agua a través de la Observación número 15 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) es un hito para el reconocimiento del derecho humano al agua y al saneamiento, con la adición del párrafo sexto en el artículo 4 de nuestra Constitución, el 8 febrero de 2012. La tabla 1 presenta los principales instrumentos internacionales pertinentes, destacando el PIDESC, el Acuerdo de San Salvador y el Acuerdo de Escazú.

⁵ Entrevista a Manuel Llano, director de Cartocrítica, 22 de abril de 2021.

Tabla 1. Tratados internacionales firmados por México que requieren de la generación y recopilación de datos e información sobre el agua, en el marco del cumplimiento de sus obligaciones

INSTRUMENTO	AÑO DE CREACIÓN	AÑO DE RATIFICACIÓN	AÑO DE PUBLICACIÓN
Convenios de Ginebra	1949	1952	
Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer	1979	1980	
Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos			1981
Convención Americana de Derechos Humanos			1981
Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales	1966	1981	
Convención sobre los Derechos del Niño	1989	1990	
Protocolo adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales		1996	1998
Convención Sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad			2007
Acuerdo Regional sobre Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe	2018	2020	

Fuente: elaboración propia con base en información de la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) (1998); ONU (2012) y Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA) (2021).

En 2011, la reforma al artículo 1 de la Constitución reforzó de manera importante la protección de los derechos humanos, porque obliga a todas las autoridades a promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad.

La interdependencia de los derechos humanos es una pauta importante, puesto que vincula la realización del derecho al agua con el derecho

al acceso a la información en pos de que se realicen otros derechos, tales como la igualdad, la salud, la educación, el derecho a un ambiente sano, etc., para el fortalecimiento del ejercicio democrático.

El Estado debe garantizar el derecho de las personas para acceder a la información pública, buscar, obtener y difundir libremente la información en cualquiera de sus manifestaciones (oral, escrita, medios electrónicos o informáticos). El acceso a la información constituye una herramienta esencial para hacer realidad el principio de transparencia en la gestión pública y mejorar la calidad de la democracia (CNDH, 2022).

Como sabemos, el artículo 6 de la Constitución consagra el derecho al acceso a la información. En este marco legal podemos observar que, en cuanto a la responsabilidad que tienen los actores de nuestro análisis no se contempla obligación alguna para generar datos, pero sí se encuentra respaldado su derecho a la actividad investigativa en el artículo 3 constitucional, en su fracción v, a través de la cual pueden generar datos e información, aunque solo tienen la obligación de difundirlos cuando son obtenidos con uso de recursos públicos:

Toda persona tiene derecho a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica. El Estado apoyará la investigación e innovación científica, humanística y tecnológica, y garantizará el acceso abierto a la información que derive de ella, para lo cual deberá proveer recursos y estímulos suficientes, conforme a las bases de coordinación, vinculación y participación que establezcan las leyes en la materia; además alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.

Existen leyes que regulan directamente la actividad de investigación y otras que impactan indirectamente en su desarrollo. Por ejemplo, la Ley de Planeación establece que, según el Plan Nacional de Desarrollo, se

definirán proyectos prioritarios para el gobierno federal, destinando recursos necesarios para la investigación en esas áreas específicas.⁶

La Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública asegura el acceso efectivo de cualquier persona a la información en posesión de entidades, autoridades, órganos y organismos de los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, así como de órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos. También abarca a personas físicas, morales o sindicatos que reciban y ejerzan recursos públicos. Además de garantizar este acceso, la ley refuerza la responsabilidad de divulgar información, asegurando el acceso a estudios e investigaciones financiados con recursos públicos. Establece, asimismo, que los datos en plataformas oficiales deben ser accesibles, confiables y veraces. La obligación de acceso público para investigaciones se extiende a través de los órganos de transparencia y la plataforma nacional de transparencia, asegurando así el cumplimiento de la ley en términos de atención a solicitudes de información.

La Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT) establece las bases para la política de estado sobre la ciencia, tecnología e innovación, promoviendo el desarrollo, vinculación y difusión de la investigación científica.⁷ Busca asociar estas acciones con la mejora educativa, la expansión del conocimiento y el uso de nuevas tecnologías, incluyendo plataformas de acceso abierto, además de convertir la ciencia, la tecnología y la innovación en elementos fundamentales de la cultura general.

Por *acceso abierto*, la LCyT entiende el acceso a través de una plataforma digital sin requerir suscripción, registro o pago para consultar investigaciones, materiales educativos, académicos, científicos y de innovación que hayan sido financiados con recursos públicos o que hayan utilizado infraestructura pública, pero sin perjuicio de las disposiciones en materia de patentes, propiedad intelectual o industrial.

⁶ Art. 3, Ley General de Planeación.

⁷ En mayo de 2023, dos años después de este análisis, entró en vigor la primera Ley General en materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (LGHCTI), cuyas importantes transformaciones al marco jurídico exceden los alcances de este capítulo.

La LCYT promueve que los investigadores, tecnólogos, académicos y estudiantes de posgrado que hayan recibido financiamiento público depositen o autoricen que sus versiones finales de investigación formen parte del Repositorio Nacional.

En cuanto a la Ley de Archivo, impone a las instituciones de investigación la obligación de mantener documentos en orden, gestionando su producción, organización, acceso, consulta, valoración documental y conservación.⁸ Los órganos internos de control vigilan el cumplimiento, con facultades para implementar auditorías. Además, la ley destaca la responsabilidad de establecer mecanismos que pongan a disposición del público la guía de archivo documental y el índice de expedientes clasificados como reservados, conforme a disposiciones de acceso a la información.

Es importante destacar que, para obtener más información sobre investigaciones realizadas con recursos públicos, la ciudadanía puede hacer solicitudes a través de la plataforma de transparencia. No está obligada en ningún momento a demostrar interés o justificar la utilización de la información, en conformidad con el principio de no condicionamiento de la información pública. Todas las personas tienen la capacidad de realizar solicitudes de información, y en caso de carecer de los medios necesarios, las entidades públicas están obligadas a proporcionar las herramientas tecnológicas requeridas para facilitar el proceso. Se asume que las instituciones también deben contar con la capacidad para responder a estas solicitudes, ya que sus datos, información e investigaciones deberían estar organizados, como lo estipulan las leyes correspondientes.

A continuación, nos daremos cuenta de cómo estas responsabilidades, obligaciones y derechos tienen sus limitaciones en el contexto de diferentes casos que nos pondrán de frente las oportunidades y debilidades que existen al construir de un sistema de información unificado sobre el agua para México.

⁸ Ley General de Archivo.

INTEROPERABILIDAD EN EL REPORTE DEL AVANCE DE LOS DERECHOS ASOCIADOS AL AGUA Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Los intercambios de información de los Estados miembros con los Organismos Internacionales se dan en el marco de la verificación del avance de los derechos humanos y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y en general de los compromisos adquiridos a través de acuerdos y tratados internacionales como los mencionados en el apartado anterior; es decir los datos y la información sirven para reportar. De manera interesante, en este flujo también intervienen organizaciones de la sociedad civil que denuncian las incoherencias en los datos o información reportada, como veremos en el apartado siguiente.

A partir de la Observación número 15 del PIDESC, los Estados tuvieron que hacer referencia en sus informes al avance del derecho humano al agua en una sección específica, para dar cuenta de las acciones realizadas para garantizarlo; es decir, este instrumento marca la pauta para que los distintos países comiencen a incluir en sus reportes datos e información en torno al agua, si bien de una manera muy precaria por el tipo de información que manejan, pero que sin duda significó fijar la mirada en la relación de los derechos humanos al agua y al saneamiento con el acceso a la información. En la figura siguiente, se muestra cuál es el proceso para la presentación de los informes por los Estados parte.

Al respecto, México ha presentado dos informes PIDESC que retoman el tema del agua, aunque de manera lejana: el primero en 2004 y el segundo en 2016.⁹ El primero reporta, además de las cuestiones relacionadas con la infraestructura, las acciones realizadas por el Estado para medir la calidad del agua.

⁹ https://tbinternet.ohchr.org/_layouts/15/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolno=E%2fC.12%2fMEX%2f5-6&Lang=es

Figura 1. Proceso de presentación de los informes PIDESC por los Estados parte

Fuente: elaboración propia con base en la Secretaría de Gobernación (1981).

Para el segundo, se solicitó al gobierno proporcionar información sobre el avance para lograr acceso universal al agua potable y saneamiento, poniendo énfasis en los sectores en condiciones de vulnerabilidad. Asimismo, ampliar la información sobre las medidas adoptadas por el Estado para asegurar la calidad del agua y la protección de los bienes hídricos en un contexto de explotación de recursos y una intensa actividad industrial en el país (ONU, 2017).

Otro instrumento importante del sistema interamericano vinculado a la generación de indicadores sobre el agua es el Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, denominado Protocolo de San Salvador (PSS), que entró en vigor el 16 de noviembre de 1999.

El PSS es un instrumento vinculante de protección para los derechos económicos, sociales y culturales (DESC), que establece en su artículo 19 el compromiso que adquieren los firmantes para generar informes

periódicos sobre las medidas que vayan adoptando (SER, 1998), así como del proceso para presentarlos; es decir, se delimitan las instancias competentes para recibir y analizar los informes. Cabe destacar que es obligación del Secretario General de la Organización de los Estados Americanos (OEA) enviar copia de los informes a la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH), que funge como órgano judicial autónomo.

México ha presentado tres informes, en 2015, 2018 y 2019,¹⁰ que incluyen indicadores de progreso aprobados por los Estados miembros y permiten informar sobre avances en las políticas públicas, reconociendo el principio de progresividad y no regresividad de los DESC. Un punto importante es que el acceso a la información y participación aparece como un principio transversal en el diseño y ejecución de estos instrumentos, poniendo de manifiesto la relevancia de generar datos e información en torno a los derechos humanos.

La importancia del PSS consiste en incluir indicadores que sirvan para realizar un diagnóstico mucho más certero sobre los derechos que contiene el protocolo. Pretende incentivar en los Estados un proceso de evaluación y de medición de cumplimiento de derechos sociales que trascienda el reporte, “que se convierta en un instrumento útil para el diseño y evaluación permanente para las políticas públicas al interior de los Estados, tendientes a asegurar el cumplimiento del conjunto de los DESC” (OEA, 2015).

Si bien estos son pasos importantes, una limitante que se observa es que, en el caso del PSS, el tema del agua viene de la mano con el derecho al medio ambiente sano; esto significa que, al no contar con una referencia directa en torno al derecho humano al agua, no existe fundamento legal que obligue a los gobiernos a brindar datos específicos sobre su cumplimiento.¹¹

¹⁰ <http://www.oas.org/es/sadye/inclusion-social/protocolo-ssv/>

¹¹ Entrevista a Laura Elisa Pérez, Investigadora del Programa Universitario de Derechos Humanos de la UNAM y presidenta del grupo de trabajo del Protocolo de San Salvador.

Desde el sistema internacional también se han creado acuerdos que recogen la preocupación por generar datos e información en torno al agua. Uno de ellos es la Agenda 2030, donde el tema del agua es transversal a varios de sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, pero también se trata de manera específica en su Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6 (ODS 6), en relación con el acceso al agua limpia y el saneamiento (UN-WATER, 2017). A pesar de no ser un instrumento vinculante, la relevancia que adquirió la Agenda 2030 se debe a su carácter universal, indivisible e integrado; es decir, se reconoce que todos los ODS se encuentran en igual rango de importancia y que es necesario llevar a cabo un proceso colectivo para alcanzarlos. Además, impulsa la creación de mecanismos de difusión de datos e información por parte de los Estados. En el caso mexicano se originó la plataforma Agenda 2030.¹²

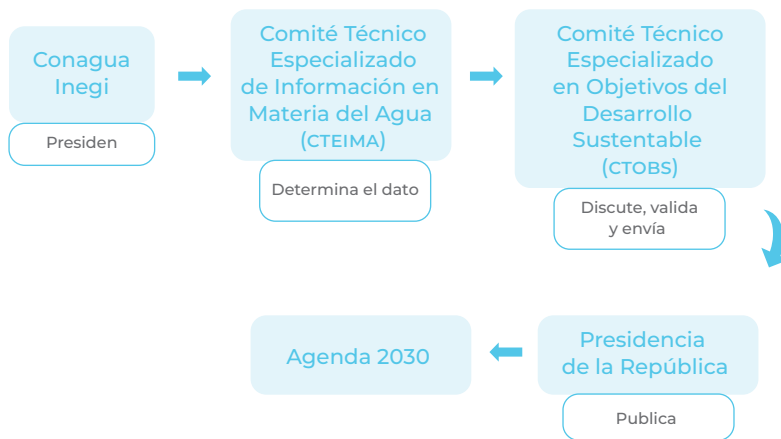
En México se cuenta con el Sistema de Información Nacional del Agua (SINA), que es el repositorio de datos e información oficial generada en torno al agua en el país (SINA, 2021). Esos datos oficiales pasan por un proceso que inicia con la creación de un grupo de trabajo conformado por el Comité Técnico Especializado de Información en Materia de Agua (CTEIMA), perteneciente a la Conagua y copresidido por el Inegi. En este comité se establecen acuerdos y se selecciona la información o datos que pasan a una segunda instancia, el Comité Técnico Especializado en Objetivos de Desarrollo Sostenible, que repite el proceso de discusión y deliberación para que se envíe el dato a la oficina de la presidencia de la república y esta, a su vez, lo haga público a través de su página Agenda 2030 (figura 2).

La plataforma condensa los datos que responden a cada uno de los indicadores; para el caso del ODS 6, se establecen los que pertenecen al marco global, los que son del ámbito nacional y los que tienen desglose por entidad federativa. Cada indicador incluye no solo la información en los

¹² <https://agenda2030.mx/#/home>

términos de referencia, sino el algoritmo empleado para obtener el dato, la unidad de medida, la cobertura temporal de ese indicador, su temporalidad, la fecha en que debe actualizarse dicha información, la unidad responsable que genera el dato y los contactos de los funcionarios responsables. Cabe destacar que se incluye la fuente de cada uno de los datos que se presentan en la plataforma, lo que permite rastrear a las dependencias responsables de generarlos. Esto no solamente abona al derecho humano al agua, sino que también se relaciona con la obligación del gobierno en materia de transparencia y acceso a la información.

Figura 2. Flujos de datos oficiales para el reporte de cumplimiento del ODS 6 por parte de México



Fuente: elaboración propia con base en la entrevista a Griselda Medina, subgerente de Crédito Externo en la Gerencia de Cooperación Internacional de la Comisión Nacional del Agua.

Como se observa, el papel que juegan las agencias internacionales en la generación de datos es crucial porque fija un estándar de lo que se necesita saber, porque son repositorios de datos e información. En la tabla 2 se muestran los principales datos e información que involucran a México, de acuerdo con sus plataformas.

Tabla 2. Fuentes, categorías, indicadores y tipo de datos sobre México en las plataformas internacionales

PLATAFORMA	UN-WATER (ONU-AGUA)	AQUASTAT	WATER INFORMATION NETWORK SYSTEM (WINS)
Categorías Indicadores	Cambio climático Desastres Ecosistemas Financiación Género Derechos humanos Calidad de aguas residuales Escasez Aguas transfronterizas Agua y urbanización Lavar Agua, alimentos y energía	Geografía y población Recursos hídricos Uso del agua Desarrollo de riego y drenaje Medio ambiente y salud	Cuerpos de agua y humedales de importancia internacional ^a
Tipo de datos	Recopila informes de diversas instituciones	Brinda una serie de datos temporales, estadísticos y espaciales en torno a la superficie, el uso, el valor, las características y distribución del agua en México	Ofrece capas de datos georreferenciados del agua en México
Fuente de los datos	FAO, IPCC, OCDE, Unicef, ONU, IFAD, Global Water Institute, WaterAid, entre otros	INIFAP, Semarnat, IMTA, FIRCO y Conagua ^d	Water Point Data Exchange Ramsar

^aSe han considerado solo los datos específicos de México, existe más información a nivel global que también involucra al país.

^bPara el caso de México, solo brinda esos dos indicadores correspondientes a la sección “Agua, saneamiento e higiene” (WASH).

^cLa Cooperación Española, Sanitation Water, Unicef y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE se muestran como socios estratégicos del Observatorio para América Latina y el Caribe de Agua y Saneamiento.

GLOBAL ENVIRONMENT MONITORING SYSTEM FOR FRESHWATER (GEMS/WATER)	WATER SUPPLY OVERVIEW	THE GLOBAL HEALTH OBSERVATORY	OLASDATA ^c
Indicadores de calidad del agua: fósforo, nitrógeno, oxígeno y ph Data portal: flujo, organismo indicador, orgánico, inorgánico, nutrientes, óptico, demanda de oxígeno, fitoplancton, pigmento, temperatura, agua	Extracción anual del agua para diferentes sectores, productividad del agua, recursos renovables, áreas protegidas, inversiones en agua y servicios sanitarios y precipitación	Agua, saneamiento e higiene (WASH): carga de morbilidad y exposición ^b Población que utiliza al menos servicios básicos de saneamiento (%) Población que utiliza servicios de saneamiento de forma segura (%)	Sociodemografía Acceso al agua Acceso a saneamiento Recursos hídricos Gestión de agua y saneamiento Proporción de la población que cuenta con una fuente mejorada de agua potable Proporción de la población que cuenta con una instalación de saneamiento mejorada
Proporciona información sobre la calidad del agua de las cuencas más grandes de México	Proporciona datos concretos y su fuente	Brinda datos concretos y gráficas en torno a la salud y el agua	Brinda datos concretos a nivel nacional
Conagua	AQUASTAT, PNUMA, FAO, Banco Mundial, OCDE, OMS, Unicef y OFDA/CRED	Inegi	Inegi y Banco Mundial

^cSe encuentran en la base de datos sobre las instituciones que se ocupan de los recursos hídricos para la agricultura y el desarrollo rural, aunque no se especifican las fuentes de la información.

Fuente: elaboración propia con base en la revisión de las plataformas internacionales.

LAS ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL Y SU INTERÉS POR LA GENERACIÓN Y FLUJOS DE DATOS PARA LA INCIDENCIA POLÍTICA

En el contexto de la visita de Leo Heller a México en 2017, exrelator del derecho humano al agua y al saneamiento de Naciones Unidas, las organizaciones de la sociedad civil (osc) echaron a andar un esfuerzo que requirió la articulación de más de 100 organizaciones, colectivos y comunidades para generar el *Informe sobre violaciones a los Derechos Humanos al Agua Potable y al Saneamiento en México*, que documentó las violaciones sistemáticas a estos derechos por parte del Estado mexicano. Su elaboración se sustentó en las fichas de 72 casos que abarcaron 17 entidades federativas. El informe pone en el centro el modelo hidráulico neoliberal fallido de la gestión del agua que ha profundizado la desigualdad. El informe se integró por nueve secciones, que cuestionan fuertemente los datos oficiales de cualquier supuesto avance en la materia. En una estrategia de incidencia amplia para generar recomendaciones al gobierno mexicano, a través de este documento la sociedad civil procuró influir en el informe de misión a cargo del relator.¹³

A través de la búsqueda con la palabra clave “agua”, se identificaron más de una centena de organizaciones en el Registro Federal de Organizaciones de la Sociedad Civil (RFOSC), con fecha de consulta del 11 de abril de 2021. Se depuraron los resultados y se conformó una base que comprende a 79 osc, cuidando que su objeto social sí estuviera vinculado a la temática del agua. Se encontró que en 54% de los casos se demuestra un interés explícito por la realización de estudios, investigación y levantamiento de datos, puesto que requieren estos insumos para su labor, estrechamente vinculada a proyectos de escala local; por

¹³ Entrevista a Areli Sandoval Terán, integrante y cofundadora de Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales (DESCA); Alianza Mexicana contra el Fracking y la Coalición de Organizaciones Mexicanas por el Derecho al Agua (COMDA).

ejemplo, requieren información técnica sobre el funcionamiento de sistemas de agua a pequeña escala, o con fines educativos para capacitación en temas ambientales, o para el conocimiento del territorio con el fin de elaborar planes y programas.

No obstante, el universo de las organizaciones de la sociedad civil que trabajan de manera central o paralela con la temática del agua va mucho más allá. Hasta ahora, la organización más grande, identificada por su número de miembros, es la Fundación Cántaro Azul, radicada en Chiapas. Otras muy importantes se aglutinan en redes como la Coalición de Organizaciones Mexicanas por el Derecho al Agua, la Coordinadora Nacional Agua para Tod@s, Agua para la Vida y la red Freshwater Action Network México.

En la temática del agua en México, las fundaciones Gonzalo Río Arronte, Avina, Ford, Heinrich Böll Stiftung y Hewlett, entre otras, son de las que otorgan financiamientos más importantes. En ese sentido, gran número de las investigaciones realizadas por organizaciones de la sociedad civil nacional en la temática del agua cuentan con financiamiento privado e internacional.

La Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA) ha financiado 33 proyectos explícitos en relación con la generación de información y su sistematización, en particular a partir del monitoreo comunitario del agua y de la compilación de información a escala nacional, proyectos que estuvieron a cargo de 22 donatarias. En la tabla 3 se enlistan solo aquellos proyectos que dieron por resultado un sistema de información sobre el agua.

Podemos asegurar que solo dos de los seis sistemas que se presentan en la tabla son de acceso público y se encuentran en funcionamiento; de otros tres sistemas únicamente encontramos información parcial, y del restante no encontramos ninguna información adicional. Ignoramos por qué estas plataformas no están en funcionamiento; podría deberse a una cuestión de mantenimiento o a que cumplieron un objetivo particular.

Tabla 3. Sistemas de información sobre el agua financiados por la Fundación Gonzalo Río Arronte 2000-2019

DONATARIA	PROYECTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Agua Clara Ciudadanos por Bacalar	Programa de monitoreo de la salud ambiental de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo	Monitoreo sobre la calidad de agua por presencia de <i>E. coli</i>	El sistema está actualizado https://www.aguaclara-por-bacalar.org/
Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C.	Centro Virtual de Información del Agua en México	Ofrece información significativa sobre el agua y promueve el intercambio de conocimientos entre todos los sectores de la sociedad	El Centro sigue vigente y mantiene un acervo de más de 55 000 objetos de conocimiento. Está actualizado www.agua.org.mx
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Sistema de información para incentivar el cobro/pago del agua	Sistema de información sobre el cobro-pago del agua, tanto para organismos operadores como para distritos de riego y unidades de riego. Ha cumplido al menos tres fases entre 2013 y 2021	Se encontró información parcial http://www.fgra-cobro-pago.org.mx/2017/
Pronatura México, A.C., Ambiente Acuavita A.C.	Sistema de Información de Calidad del Agua Abastecida en México (SICAAM)	Proporciona información a la ciudadanía sobre la calidad de agua en su domicilio a partir de su código postal. Comprendió al menos tres fases	No se encontró el sistema
Fundación Chi' K' Ak' Nab para la Conservación de la Biodiversidad, el Desarrollo Sustentable y la Cultura, A.C.	Diagnóstico y priorización de las cuencas de México según grado de importancia y vulnerabilidad	Priorización de las cuencas con base en su importancia hídrica, grado de amenaza por factores biofísicos y socioeconómicos, y vulnerabilidad hidrometeorológica	El proyecto se inscribió en el Diagnóstico Nacional de Cuencas coordinado por el Instituto Nacional de Ecología https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2011/02/CuencasHidrogra%CC%81ficas-1.pdf

Fuente: elaboración propia.

Sin duda uno de los sistemas de información más ampliamente reconocido, cuyos inicios contaron con el financiamiento de la FGRA, es la plataforma www.agua.org.mx, que está a cargo del Fondo para la Comunicación

y la Educación Ambiental, A.C., la cual podría considerarse como una de las organizaciones con mayor experiencia en la divulgación de información sobre el agua e incidencia en la mejora del acceso público a la misma.

El ejercicio del derecho al acceso a la información sobre el agua se ha ido construyendo de a poco, y en el mismo han influido organizaciones de la sociedad civil como Cartocrítica y Geocomunes, que en ausencia de información relevante para la ciudadanía en torno a los bienes naturales se han conformado como organizaciones especialistas en conseguir, analizar, procesar y difundir datos e información en un formato cartográfico altamente mediático.

Atendiendo ampliamente el ejercicio del derecho al acceso a la información, organizaciones como Controla Tu Gobierno A.C. han puesto en el debate público la transparencia del sector hídrico y han creado el Repositorio del Agua, cuyo objetivo es tener en un solo sitio las actuaciones de instituciones clave para la operación del Estado en materia de agua potable y saneamiento.

La manera en que las organizaciones de la sociedad civil han sorteado obstáculos como la falta de visibilidad de los temas que les competen, los retos que representa el financiamiento y desde luego la falta de acceso a la información, ha sido mediante la generación de alianzas. En esa estrategia se han conformado sistemas y plataformas de información como las que se presentan en la tabla 4.

Se debe destacar que la revisión de las plataformas arroja que las principales fuentes que emplean son oficiales (REPDA, SINA, Inegi, Conagua), reafirmando que las OSC no solo son usuarias, sino que también difunden datos e información del agua. Además, se encontró que algunas de las organizaciones han impulsado la capacitación en materia de acceso y generación de datos e información como parte del fortalecimiento de capacidades a nivel comunitario, atendiendo una de las brechas de acceso importantes que se encuentra en esta escala, donde las comunidades locales con frecuencia requieren conocer el estado de sus fuentes de agua para el cuidado de su salud.

Tabla 4. Plataformas de organizaciones de sociedad civil en el impulso al ejercicio del derecho a la información y la transparencia

PLATAFORMA	ÍNDICE DE TRANSPARENCIA DE LOS RECURSOS NATURALES	CALIDAD DEL AGUA EN LAS ESCUELAS	CARTOCRÍTICA
Categorías, temáticas o Indicadores	Sector Hídrico/pesquero/forestal Información georreferenciada Datos abiertos Transparencia activa Transparencia reactiva Transparencia proactiva	Parámetros biológicos y físicos Parámetros químicos (no metálicos) Parámetros químicos metálicos (metaloides)	Flujos subterráneos de agua (descarga, tránsito, recarga) Aprovechamiento y uso (electricidad, industria, abastecimiento público, agrícola) Descarga de aguas residuales (subterráneo, superficial) Aprovechamiento fuente Evaluación de impacto ambiental (centroide) acuícola, agropecuario, hidráulico
Tipo de información	Brinda los resultados de la medición del índice y los informes por sector	Proporciona el nivel de calidad del agua de acuerdo con los límites establecidos por la norma por escuela	Brinda mapas, estadísticas, reportes e investigaciones en torno al agua y otros temas
Fuentes	Semarnat, Conagua, Sigacua, SINA, LOCREPDA, Pronacose, REPDA, Proagua y ANVCC	IMTA	CNIH, Conagua, REPDA e Inegi

Fuente: elaboración propia con base en información de las plataformas de las organizaciones mencionadas.

Desde el 2005 destaca la acción de Global Water Watch México (gww-México), la cual forma parte de una organización internacional que emplea una metodología validada por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y capacita a las comunidades para llevar a cabo monitoreos biológicos, físicos y químicos del agua. Los monitoreos atienden las preocupaciones de la ciudadanía, las características de la comunidad y los

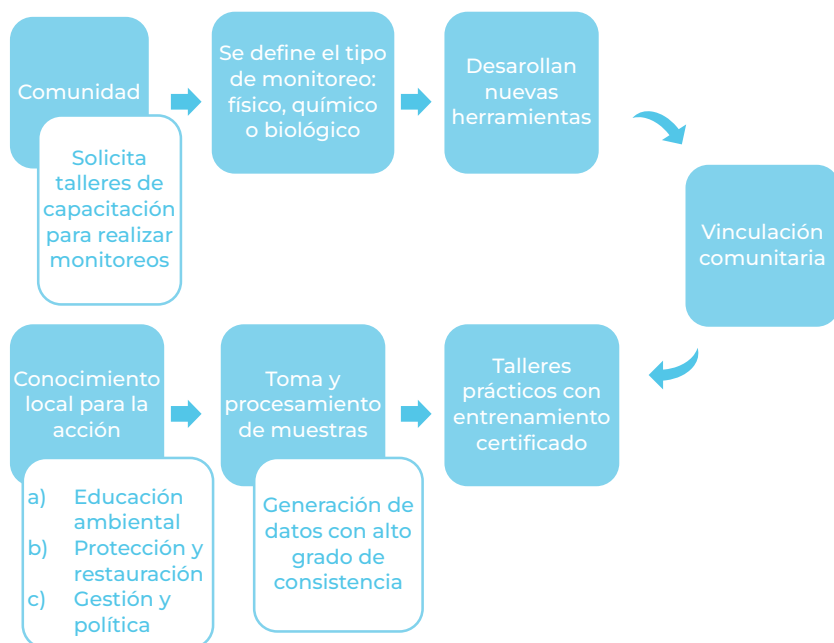
GECOMUNES	AGUA.ORG.MX	WATER POINT DATA	CONTROLATUGOBIERNO A.C.
Capas Acuíferos: disponibilidad de agua Mapas Defensa del lago de Texcoco Riesgo por privatización de pozos y despojo de tierras de Coyotepec, Estado de México Proyecto Integral Morelos Documentos Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto Acueducto Pánuco-Monterrey	Todo sobre el agua Propiedades En el planeta Sustentabilidad Contaminación Tecnologías Agua en México Derechos sobre el agua Legislación del agua Clima Cuerpos de agua Contaminación en México Enfoque de cuencas Cuencas Gestión del agua	Pozos de agua	Materiales elaborados por la organización Proyectos: Agua en nuestras manos Hacia la construcción de una democracia de calidad para las mujeres Experiencias sobre el control social de la gestión pública Bibliografía en materia de asuntos públicos
Genera capas, mapas y análisis de investigación de diversos temas que también involucran el agua	Proporciona reportes, infografías y mapas	Brinda las coordenadas de 160 pozos de agua en México y el tipo de tecnología que utilizan	Presenta la descripción y videos sobre los proyectos realizados en la organización y diversos textos en torno a otras experiencias y bibliografía de asuntos públicos
Conagua y Conabio	Conagua, Atlas Digital del Agua México, Conabio	No especifica la fuente	Conagua y bibliografía general

sitios de interés para esta, abonando así al fortalecimiento de capacidades y gestión comunitaria (Flores et al., 2013). Este modelo participativo permite vincular a la comunidad con sus cuerpos de agua (figura 3). De ahí que los datos recabados son propiedad de los monitores (comunidades) y no se encuentran disponibles en la página de gww. Estos datos se pueden solicitar, pero es decisión de los monitores si se otorgan.¹⁴ El objetivo es capacitar a

¹⁴ Entrevista a Miriam Guadalupe Ramos Escobedo, directora general de Global Water Watch.

las comunidades para que estas generen datos que les sean útiles, incluso al momento de negociar con las autoridades responsables.

Figura 3. Metodología de capacitación de Global Water Watch



Fuente: elaboración propia con base en Flores-Díaz y colaboradores. (2013).

Este tipo de estrategias, como la misma GWW señala, requieren de la articulación con otros actores, principalmente con la academia; esta tiene colaboraciones en materia de educación ambiental con la Universidad Veracruzana, el Instituto de Ecología, A.C., la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Universidad Nacional Autónoma de México. También, como un medio de difusión del programa, sus resultados y hallazgos, realizan reuniones con otras organizaciones e instituciones, que han involucrado a la Secretaría de Medio Ambiente de Veracruz, la

delegación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en Veracruz, el Centro de Anteproyectos del Golfo-CFE, el Comité de Cuenca del Lago de Cuitzeo en Morelia, Michoacán y el Banco Mundial (Flores-Díaz et al., 2013).

Como se observa, hay una colaboración muy estrecha con la academia, actor sobre el cual indagaremos de manera amplia a continuación, principalmente en sus actores y el tipo de investigación que generan, trayendo a consideración un factor fundamental: cuentan con la infraestructura para hacer investigación de calidad. Se podría decir que el gran número de centros y departamentos dedicados a la materia, como veremos, son una plataforma en sí que, pese a su desarticulación, genera información relevante y tiene un potencial que, tal como señala el marco jurídico, debería estar al servicio del desarrollo del país.

ACTORES CLAVE E INFRAESTRUCTURA EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA SOBRE EL AGUA

La base del universo de actores que tomamos en cuenta para investigar sobre la academia contempla diferentes características que nos dan cuenta de sus alcances en la generación de información e investigación científica, como se aprecia en la tabla 5.

Gran parte de la generación de información sobre el agua en México se genera en los Centros de Investigación Conahcyt, los institutos y universidades nacionales, así como en las universidades e institutos regionales.¹⁵

¹⁵ El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua es un centro de investigación sobre el cual se habla de manera específica en el capítulo quinto de este libro.

Tabla 5. Características de las instituciones académicas públicas en relación con sus alcances de investigación

TIPO DE INSTITUCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Universidades públicas federales	Estas instituciones tienen un amplio espectro de programas y proyectos de investigación (generación y aplicación innovadora del conocimiento), y de extensión y difusión de la cultura
Universidades públicas estatales	Son instituciones de educación superior creadas por decreto de los congresos locales, bajo la figura jurídica de organismos públicos descentralizados. Desarrollan las funciones de docencia, generación y aplicación innovadora del conocimiento, así como de extensión y difusión de la cultura
Universidades públicas estatales con apoyo solidario	Reciben financiamiento principalmente de los gobiernos estatales. El gobierno federal contribuye con un apoyo solidario. Cumplen las mismas funciones que las universidades estatales
Institutos tecnológicos	Tienen presencia en las 32 entidades federativas de la República y cumplen funciones de docencia, investigación, vinculación y difusión de la cultura
Universidades tecnológicas	Están orientadas a la formación intensiva de sus alumnos para incorporarlos en el menor tiempo posible al mercado laboral. En ese sentido, sus funciones están enfocadas, en su mayoría, a la docencia
Universidades politécnicas	Sus programas son diseñados con base en el modelo educativo basado en competencias y se orientan en la investigación aplicada al desarrollo tecnológico; al mismo tiempo, llevan una colaboración estrecha con organizaciones de los sectores productivo, público y social
Universidades interculturales	Están orientadas a que las actividades de docencia, investigación, vinculación y difusión cultural contribuyan a promover un proceso de valoración y revitalización de las lenguas y culturas originarias
Centros públicos de investigación	Sus funciones pasan por la divulgación de la ciencia y la tecnología; la innovación en la generación, desarrollo, asimilación y aplicación del conocimiento de ciencia y tecnología; vincular la ciencia y tecnología con la sociedad y el sector productivo para atender problemas, y crear y desarrollar mecanismos e incentivos que propicien la contribución del sector privado en el desarrollo científico y tecnológico

Fuente: elaboración propia.

De los 28 Centros de Investigación, en 18 se concentra la investigación sobre el agua: 1) Centro de Investigación Científica de Yucatán, 2) Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, 3) Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., 4) Centro de Investigación en Materiales Avanzados, 5) Centro

de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, 6) Centro de Investigación y Docencia Económica, 7) Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, 8) Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, 9) El Colegio de la Frontera Norte A.C., 10) El Colegio de la Frontera Sur, 11) El Colegio de México A.C., 12) El Colegio de Michoacán A.C., 13) El Colegio de San Luis A.C., 14). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, 15) Instituto de Ecología, 16) Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, 17) Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica y 18) Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

En el buscador de la Plataforma Nacional de Transparencia (PNT), con la palabra clave “agua” se encontraron 12 millones 649 488 coincidencias a través del filtro de “Estudios financiados con recursos públicos 2015-2017”, el cual arrojó 2 539 registros que comprenden a 41 instituciones, de las cuales 13 corresponden a instituciones del sector académico, como se aprecia en la tabla 6.

Tabla 6. Estudios financiados con recursos públicos en la temática del agua en centros académicos (2015-2017)

INSTITUCIÓN ACADÉMICA	NO.
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	1960
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN)	84
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	52
Universidad Autónoma Chapingo (UACH)	40
El Colegio de México A.C. (Colmex)	24
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. (IPICYT)	24
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav)	14
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)	9
Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY)	8
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)	6

INSTITUCIÓN ACADÉMICA	NO.
Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt)	3
El Colegio de Michoacán A.C. (Colmich)	3
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)	1
Total	2228

Fuente: elaboración propia con información del Instituto Nacional de Acceso a la Información (2021).

El Instituto Politécnico Nacional (IPN), con 1 960 coincidencias, es el que mayor número de estudios financiados tiene respecto a todas las instituciones; si a este resultado le sumamos los 14 estudios que corresponden al Cinvestav, que está adscrito al IPN, este concentraría el 77% de los estudios totales y el 88% de los financiamientos otorgados a investigaciones académicas.

Las investigaciones que realiza el IPN sobre la temática del agua comprenden estudios sobre su comportamiento químico y energético para la mejora de su uso en procesos industriales, su depuración y almacenamiento, así como de la degradación de contaminantes para su tratamiento. Asimismo, para impulsar estrategias que contribuyan a resolver problemas específicos al respecto en las diferentes regiones del país, el pasado enero de 2019 se inauguró el Laboratorio Nacional de Ciencia, Tecnología y Gestión Integrada del Agua (LNAgua) que, de acuerdo con el comunicado de la institución, es único en su tipo. El LNAgua estará operado por el Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, también adscrito al IPN.

En la consulta del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, a través de la búsqueda por palabra clave “agua”, se encontraron 35 resultados, de los cuales clasificamos como academia: 1) El Centro de Investigaciones de Aguas Nacionales A.C. –del cual no se encontró ninguna información en la web–, 2) la Unidad de Ciencias del Agua del Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C., y 3) el Instituto Interamericano de Tecnología de Ciencias del Agua, adscrito a la Universidad Autónoma del Estado de México (tabla 7)

El Repositorio Nacional cosecha las bases de 106 repositorios institucionales, entre los que se cuentan los de los centros de investigación Conahcyt, los de universidades importantes del país y los de las instituciones de mayor producción científica sobre la temática agua. Sobre el conjunto de datos a través de la búsqueda de la palabra clave “agua” se encontraron 26 471 resultados, de los cuales por tipo de publicación son: 9 847 tesis de maestría, 6 091 Dataset, 5 075 artículos, 2 579 tesis de doctorado y 1 015 capítulos de libro.

Tabla 7. Unidades académicas especializadas en la temática del agua

NOMBRE	DESCRIPCIÓN DE INVESTIGACIÓN
Unidad de Ciencias del Agua del Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.	Desarrolla tres líneas de investigación: hidrología, tratamientos de aguas y gestión integral del agua. Cuenta con una plataforma piloto de tratamiento de aguas residuales y tres laboratorios: calidad del agua, modelos hidráulicos e hidrogeomática. Este último se conformó en el año 2000 con el objetivo de estructurar de manera eficiente la información y su acceso. El laboratorio de hidrogeomática cuenta con una geobase donde almacena datos cartográficos y atributos del agua para el modelado y simulación de procesos espaciales
Instituto Interamericano de Tecnología de Ciencias del Agua adscrito a la Universidad Autónoma del Estado de México	Desarrolla dos líneas de investigación a escala regional: seguridad hídrica en sistemas socioambientales, y sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos. Varios de los temas de investigación están enfocados principalmente al agua subterránea, exploración, diagnóstico, evaluación, aspectos socioambientales. Otros son: estructura y función de ecosistemas acuáticos continentales y costeros, desarrollo de bioindicadores para la conservación de los sistemas acuáticos y la biodiversidad, impacto de la contaminación en ecosistemas acuáticos de la península de Yucatán y detección de microorganismos patógenos presentes en ecosistemas acuáticos y análisis de riesgos para la salud

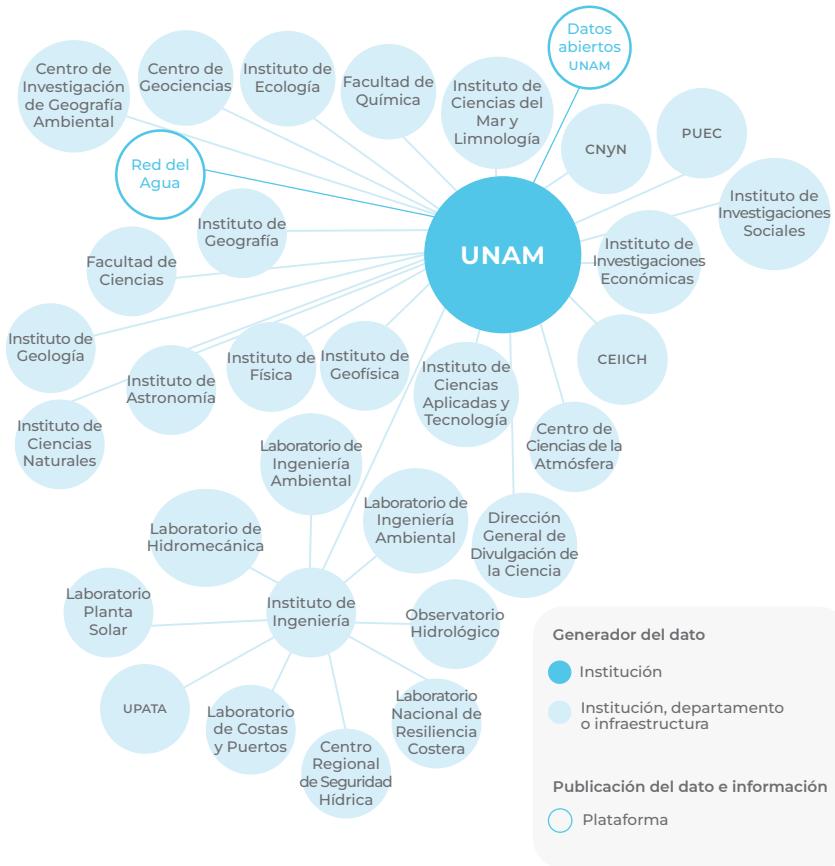
Fuente: elaboración propia con base en información de CICV e IITCA (2021). <https://www.cicy.mx> y <http://iitca.uaemex.mx/cira/>

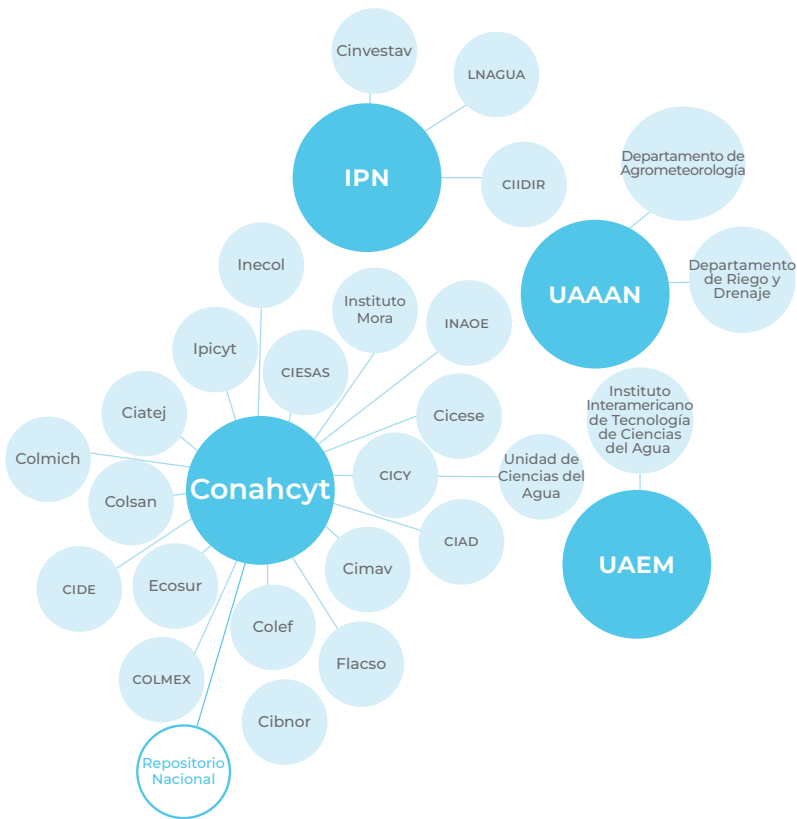
De los 6 091 resultados de Dataset, la autoría de 6 021 corresponde al Instituto de Geofísica, Unidad Michoacán, sección Peligros y Riesgos por Fenómenos Naturales (IGEF-UNAM). Su origen de depósito son tres repositorios: el Repositorio de Recursos Geotérmicos de México de la UNINMAR (6 040), el Repositorio UNINMAR del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (50), y el repositorio institucional de datos científicos

geoespaciales del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM. Todos los Dataset son de acceso abierto.

Como se ha visto, en las búsquedas hay una constancia de ciertos actores que, por reiteración, podríamos considerar clave; en esa evidencia, varios pertenecen a la UNAM. La importancia de dicha institución nos obliga a prestar atención particular e identificar sus actores clave, así como la infraestructura que le permite insertarse en el flujo de generación de datos e información sobre el agua en México (figura 4).

Figura 4. Instituciones que reciben financiamiento público con mayor producción científica





Fuente: elaboración propia.

Para el rastreo de los actores clave de la UNAM y de su infraestructura, buscamos sus laboratorios en los sitios web de las distintas instituciones que la comprenden, a través de cognos.cvtt.unam.mx. Asimismo, buscamos en su plataforma de datos abiertos con fines de identificar su producción científica en la temática del agua, destacando las bases de datos encontradas. A continuación, se presentan los resultados de las búsquedas.

Con información evidente se encontraron 11 instituciones: 1) Centro de Ciencias de la Atmósfera, 2) Dirección General de Divulgación de la Ciencia, 3) Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, 4) Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, 5) Instituto de Geofísica, 6) Instituto de

Geografía, 7) Instituto de Geología, 8) Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, 9) Programa Universitario de Estudios de la Ciudad a cargo del PUEC, 10) Instituto de Investigaciones Económicas y 11) Instituto de Investigaciones Sociales.

De los 57 laboratorios con los que cuenta la UNAM, 24 realizan estudios y análisis sobre agua, estos se encuentran a cargo de 13 instituciones (algunas de las que hemos hecho mención): el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, la Facultad de Química, el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, y el Instituto de Ecología tienen un laboratorio y hay uno sin más información de quién es el responsable; la Facultad de Ciencias y el Instituto de Geología tienen dos, uno más involucra a los Institutos de Geología y de Geofísica y hay uno a cargo de los institutos de Geofísica, Física, Astronomía y Ciencias Nucleares. El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología tiene tres, el Centro de Geociencias cuatro y el Instituto de Ingeniería seis.

El Instituto de Ingeniería también alberga un Observatorio Hidrológico en tiempo real, el cual comprende una red regional para el monitoreo pluvial en el Valle de México. La red cuenta con 55 instrumentos de última generación para medir la lluvia, flujos en cuencas y sistemas de abastecimiento y drenaje. Este es el primer esfuerzo en su tipo en Latinoamérica. Cuenta con el apoyo de instituciones como la Conagua, el Conahcyt y la SEP. Asimismo, el Instituto de Ingeniería participa del Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera, con el apoyo del Gobierno de la Ciudad de México.

Tabla 8. Laboratorios del Instituto de Ingeniería de la UNAM

NOMBRE DEL LABORATORIO	ESTUDIOS ESPECÍFICOS SOBRE AGUA
Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamientos de Agua (LIPATA)	Procesos eficaces para el tratamiento de aguas y la valorización de los residuos para la obtención de bio-energías

NOMBRE DEL LABORATORIO	ESTUDIOS ESPECÍFICOS SOBRE AGUA
Laboratorio de Costas y Puertos	Estabilidad de playas, diseño y evaluación de la hidrodinámica de estructuras marítimas. Aprovechamiento de la energía del océano
Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros (LIPC)	Procesos físicos costeros en la interfase entre el mar, la tierra y el aire, el mar abierto, las plataformas continentales, las playas, los estuarios y los cuerpos de agua semicerrados. Busca contribuir a la conservación y aprovechamiento de los ambientes costeros
Laboratorio de Hidromecánica	Construye modelos o dispositivos experimentales asociados a temas de hidráulica e hidrodinámica, aplicados a la resolución de problemas con la infraestructura hidráulica, como centrales hidroeléctricas, presas, acueductos, etc. Asimismo, hace pruebas de estudio experimental de flujo biofísico con aplicación de fugas en ductos
Laboratorio de Planta Solar	Procesos de desintoxicación de agua por medio de fotocatalizadores y generación de vapor
Laboratorio de Ingeniería Ambiental	Investigación experimental enfocada a la solución de problemas ambientales. Lleva investigación de tratamiento de aguas residuales

Fuente: elaboración propia con base en COGNOS e IINGEN-UNAM (2021).

Otro proyecto que destaca, a cargo del Instituto de Ingeniería con auspicio de la Unesco y en colaboración con el IMTA, es el Centro Regional de Seguridad Hídrica, de reciente creación, cuyo director es el doctor Fernando J. González Villareal; él mismo es coordinador de la Red del Agua UNAM y actor relevante en otras iniciativas.

El Instituto de Ingeniería, como responsable de una buena parte de los laboratorios, así como las demás instituciones que tienen laboratorios a cargo, puede considerarse un actor clave. Habría que indagar si estos laboratorios generan bases de datos de manera sistemática. Por ahora, realizamos una búsqueda exploratoria en la plataforma de datos abiertos de la UNAM y encontramos los productos de investigación que se generan, entre los cuales están las bases de datos.

De acuerdo con la búsqueda de 37 palabras clave relacionadas con la temática del agua en la plataforma de datos abiertos de la UNAM, en la sección de productos de investigación, los materiales que podemos encontrar son: proyectos, actas, artículo, artículo con arbitraje, bases de

datos, boletín, capítulo de libro, desarrollo tecnológico, exposición, folleto, fotografías, informe técnico, internet, libros, manual, memorias, memorias electrónicas, organización de eventos académicos, patentes, premios, publicación digital (CD ROM, DVD, ROM), reseña, resumen de ponencias, sitios de estudio, videograbación.

En la base Análisis UNAM, en la pestaña Productos de Investigación, se especifica los materiales encontrados por cada palabra clave; como mayor resultado se tuvo la palabra *agua* (con 332), en segundo lugar la palabra *mar* (con 228) y en tercero la palabra *cuenca* (con 162). Respecto a las bases de datos, se enlistan seis en *agua*, cinco en *cuenca*, seis en *río*, una en *acuático*, ocho en *humedad*, tres en *lago*, 13 en *mar*, dos en *marea*, una en *oleaje*, una en *planta de tratamiento*, dos en *residual* y una en *hidroelectricidad*. No obstante, la descripción de las bases es insuficiente, sus títulos no están completos y no se pueden descargar, por lo que su rastreo no fue posible. Solo pudimos identificar dos dependencias participantes en su elaboración: el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología y el Centro de Nanociencias y Nanotecnología en Ensenada, Baja California.

Bajo esta panorámica general sobre la generación de la información sobre el agua en la UNAM, hemos visto que para conseguir los datos e información se requiere identificar dónde podrían estar albergados; por ejemplo, en los laboratorios. En este caso, la plataforma de datos abiertos resultó insuficiente, aunque no debemos de perder de vista ejercicios en curso, como el Repositorio Nacional, cuyo objetivo es poner a disposición la producción científica.

POSIBILIDADES DE UN SISTEMA UNIFICADO DE INFORMACIÓN DEL AGUA EN MÉXICO

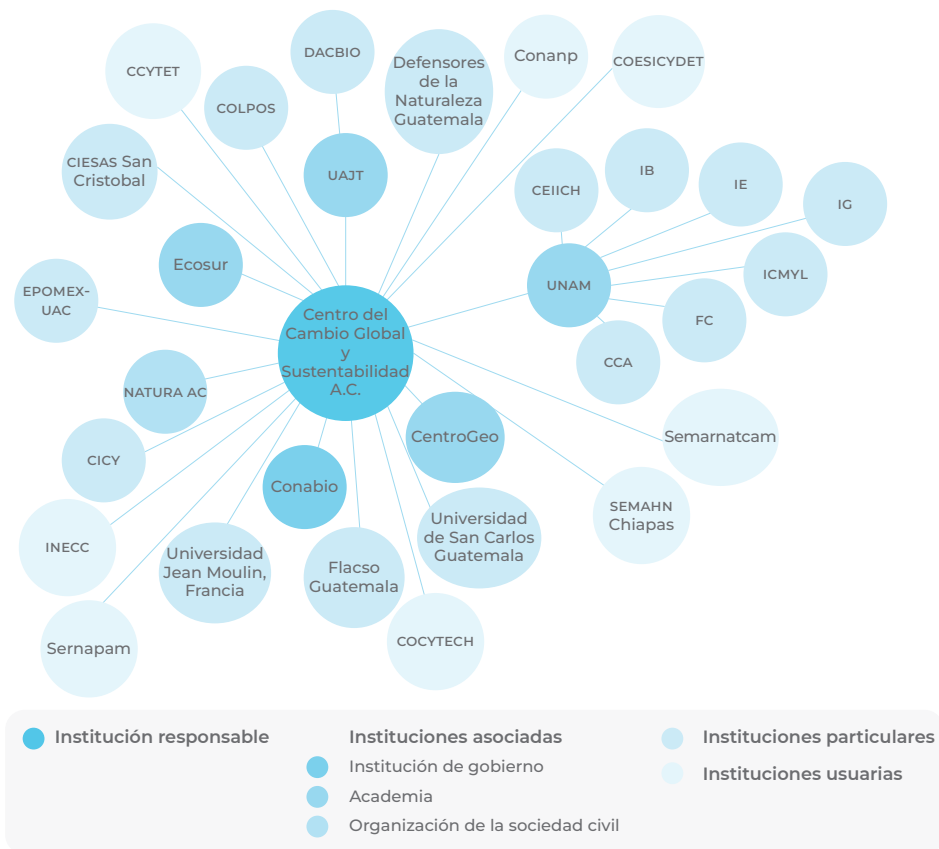
Hemos visto la gran cantidad de actores involucrados en el interés de la generación de datos, información e investigación sobre el agua en México;

estos actores interactúan en los flujos de datos e información con diferentes objetivos. En particular, en las respuestas de las instituciones académicas a las solicitudes de información se observó que varios de los proyectos reflejan la colaboración entre distintos actores incluso no académicos, como organizaciones sociales, dependencias gubernamentales y agencias internacionales para elaborar investigaciones relevantes sobre problemáticas en torno al agua.

El proyecto “Cambio global y sustentabilidad en la cuenca del río Usumacinta y zona marina de influencia. Bases para la adaptación al cambio climático desde la ciencia y la gestión del territorio”, a cargo del Centro del Cambio Global y la sustentabilidad A.C., significó la participación de 19 instituciones nacionales e internacionales que centraron su objetivo en evaluar la situación socioambiental de la cuenca para generar un proceso de gestión territorial (ccgs, s/f). El proyecto fue financiado por Conahcyt con un presupuesto de 56 millones de pesos para su ejecución, la figura 5 muestra la red de actores que se involucraron en el proyecto.

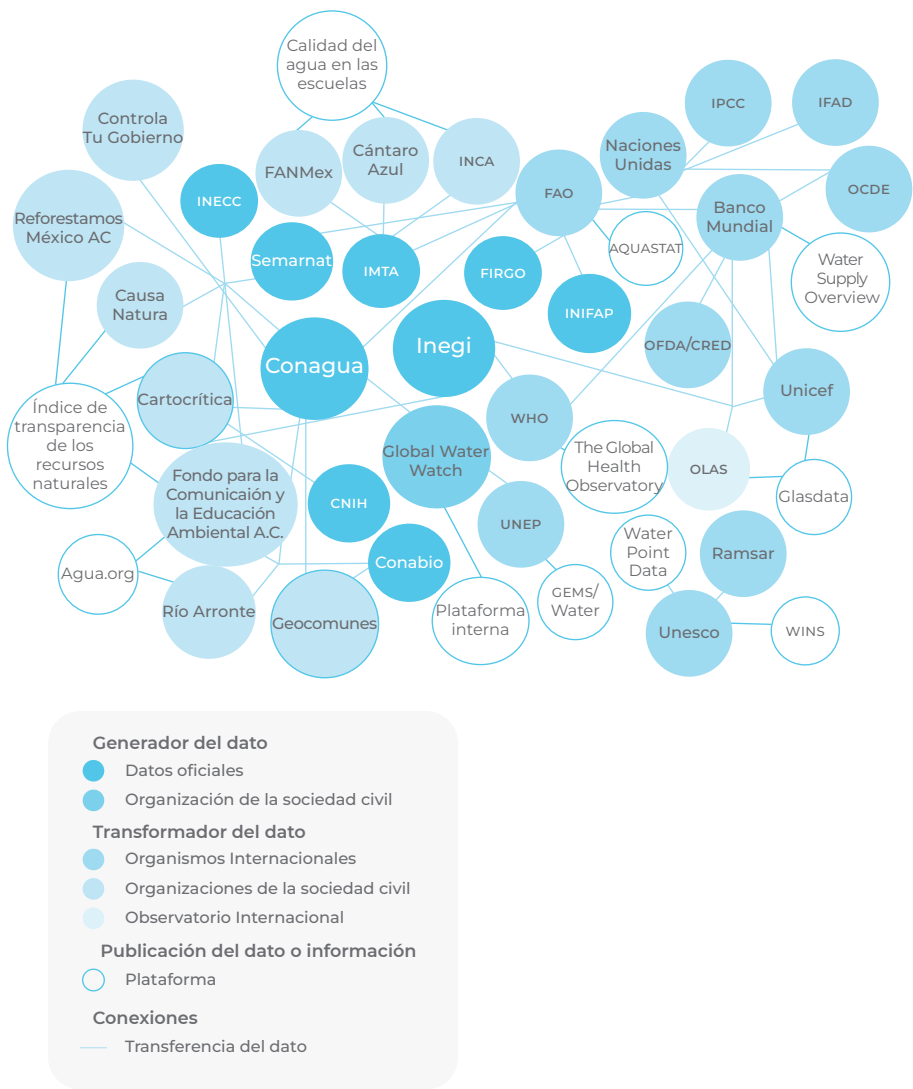
No contamos con la evaluación de este proyecto, sin embargo, fue el más grande que identificamos. Es importante tenerlo en cuenta para recuperar lecciones aprendidas en los retos de colaboración, de la calidad de los resultados y de continuidad de esfuerzos como este, entre otros aspectos. La temporalidad de los proyectos parece ser un obstáculo importante para muchas de las investigaciones. Esto fue constantemente mencionado en las entrevistas, tanto por la academia como por las organizaciones de la sociedad civil. Los proyectos son cada vez más cortos y limitados en recursos. Además, están desarticulados entre sí; al menos el Conahcyt, por sus respuestas a las solicitudes de información, no dio indicios de tener una base consolidada de los mismos para tomar decisiones más adecuadas y así fortalecer la investigación en el país con base en las necesidades nacionales y territoriales.

Figura 5. Articulación de actores con base en el proyecto “Cambio global y sustentabilidad en la cuenca del río Usumacinta y zona marina de influencia. Bases para la adaptación al cambio climático desde la ciencia y la gestión del territorio”



Fuente: elaboración propia con base en información de ccgs (s/f), “Cambio global y sustentabilidad en la cuenca del río Usumacinta y zona marina de influencia. Bases para la adaptación al cambio climático desde la ciencia y la gestión del territorio”, proporcionado por medio de solicitud de información N°11080000022.

Figura 6. Flujo de datos e información para la conformación de plataformas sobre agua en México



Fuente: elaboración propia.

Aunque son innegables las tensiones entre los datos oficiales y las condiciones reales de la problemática del agua en el país por los actores analizados, ninguno de ellos supone que puede suplir las capacidades en la generación de datos que tienen las instituciones gubernamentales responsables. Esto se aprecia puesto que las plataformas de los organismos internacionales, de la sociedad civil y de la academia permitieron identificar que la gran mayoría de los sistemas o plataformas de información de los actores analizados tienen por fuente los datos oficiales, que pertenecen en mayoría a la Conagua y al Inegi, como se aprecia en la figura 6.

En el diagnóstico se observó que los actores utilizan las plataformas web como una herramienta primordial para solventar algunas de las brechas respecto a la generación de datos e información y de su transparencia, de ahí que existen varios intentos nacionales e internacionales, algunos muy ambiciosos y prometedores, pero que dejan dudas sobre la sostenibilidad de estos ejercicios en el tiempo, o sobre si realmente tienen el alcance esperado. Al igual que las plataformas gubernamentales, suelen tener problemas de accesibilidad, incluyendo el hecho de que sean poco conocidas y, por ello, poco referidas y utilizadas. En ese sentido, la conformación del SIUCAM deberá contemplar los inconvenientes presentados, planificando y previendo una estrategia que le permita mantenerse en el largo plazo.

CONCLUSIONES

Los varios esfuerzos normativos por afianzar el reconocimiento de los derechos humanos al agua y al saneamiento, como también su relación estrecha con el derecho humano al acceso a la información para su realización, manifiestan las fuertes resistencias políticas aunadas a una profunda crisis de legitimidad del modelo de gestión del agua actual a escala internacional. Esto se traduce en brechas respecto a los datos que se tienen disponibles sobre un viejo paradigma hidráulico y

los datos que se requieren para generar políticas hídricas sustentables y con perspectiva de derechos humanos.

La Observación 15 del PIDESC, el Protocolo de San Salvador, la Agenda 2030 y ahora el Acuerdo de Escazú han inducido el reporte, la generación de indicadores y, con ello, la generación de datos sobre el agua, impulsando el fortalecimiento de los entramados institucionales y legales nacionales para garantizar la realización de los derechos humanos de manera interdependiente. En ese sentido, los flujos de información se han venido dando en este nuevo paradigma de manera amplia, es decir, hay cierta inercia que, sin duda, es una oportunidad para impulsar el SIUCAM.

El marco legal explicita que ninguno de los actores analizados tiene la obligación de generar algún dato en específico. Aunque durante las entrevistas ninguno se reconoció como generador de datos, todos ellos son fuertes promovientes de generarlos, además de información e investigaciones con fines de incidencia. No obstante, al no asumir la responsabilidad como generadores de datos, tampoco aceptan la obligación de compartirlos, lo que dificulta el rastreo de la información, los datos y la investigación que elaboran, poseen o resguardan. Incluso no reconocen que, en caso de que reciban recursos públicos, los actores se convierten en sujetos obligados y, por tanto, adquieren la responsabilidad de dar acceso a los mismos. Esta negativa se convirtió en una limitante de la investigación que impidió profundizar en el análisis de las solicitudes de información hacia el sector académico. No obstante, sí podemos dar cuenta de una gran cantidad de instituciones abocadas en la materia que cuentan con laboratorios y observatorios en los que seguro se registran datos. En este sentido, se cuenta ya con el listado de centros a los que se tiene que acudir para generar convenios de colaboración y conformar el SIUCAM.

Al respecto, la academia –que es el actor que tiene como responsabilidad la generación de investigación rigurosa– mostró que, si bien la producción en torno al agua es vasta, se debe prestar atención a la articulación institucional e interinstitucional en pos de una agenda ordenada

de investigación y desarrollo tecnológico, sobre todo a nivel local. Su funcionamiento bajo la lógica de obtención de recursos por proyecto ha producido que la academia se muestre como un actor opaco, desconocido incluso, impidiendo que nacionalmente trabaje de manera articulada en sus capacidades y funciones para hacer eficiente el uso de recursos y la incidencia en las políticas hídricas a partir de la investigación.

También, como se ha señalado, queda abierto el cuestionamiento de que los datos, incluso levantándose con recursos privados, deberían estar resguardados por las instituciones públicas obligatoriamente, puesto que se trata de un bien público que es vital. Es decir, aunque apropiarse de la transparencia por completo aún es materia pendiente para los actores analizados, tiene que seguirse impulsando la discusión y, por lo tanto, la conformación de la plataforma para un SIUCAM debe ser un espacio de discusión de temas sensibles y relevantes como este.

El diagnóstico reveló que los actores admiten que los datos e información gubernamental son confusos, ambiguos, inexactos, imprecisos y poco validados, pero que son las fuentes gubernamentales las que nutren principalmente las plataformas e investigaciones que se generan por los actores estudiados. La incertidumbre sobre qué tanto sabemos sobre el uso y la circulación del agua en el país es un reto muy evidente. Esa incertidumbre es la que la especialista Jacinta Palerm ha llamado a reconocer, puesto que solo así podemos dar respuestas honestas que nos permitan efectivamente cerrar las brechas. La conformación del SIUCAM tendría que partir de reconocer esa incertidumbre. Y aunque la validación de los datos es uno de los criterios que mayor inquietud genera en los actores, se debería tener cuidado de que la misma no sea un criterio para desecharla, pues también es evidencia.

Los actores coinciden en que faltan datos por generarse o publicarse, por lo que utilizan diferentes estrategias para incidir en la priorización de ello; por ejemplo, la de generar recomendaciones a las instituciones gubernamentales. En las mismas destacan ciertos ejes temáticos: 1) gestión integral del agua (fuentes, circulación, puntos de

carga y descarga, flujos subterráneos, usos y aprovechamientos, etc.); 2) derechos humanos al agua y al saneamiento en su interdependencia (comunidades en condiciones de vulnerabilidad y desigualdad, acceso, disponibilidad, asequibilidad, calidad de agua en centros públicos, etc.); 3) acumulación y acaparamiento del agua aunado a la concentración de los derechos de agua (concesiones, transmisiones, permisos de aprovechamientos, fuentes de extracción, volúmenes reales de extracción, usos finales, grandes usuarios, etc.); 4) infraestructura, mantenimiento, vida útil, estado efectivo de operación, costos de operación, obras inconclusas e inversiones, responsables de la operación, protocolos de emergencia, y 5) calidad del agua en toda su circulación (características, tratamiento, problemáticas asociadas a salud, medidas de protección, inspección y vigilancia).

En ese contexto, la conformación del SIUCAM debería tener en cuenta los rezagos históricos que ha habido con respecto a la generación de ciertos datos, tales como aquellos a escalas locales, con perspectiva de género, sobre sistemas comunitarios, que son fundamentales para la promoción de los derechos humanos y el desarrollo de políticas públicas que promuevan la equidad y la sustentabilidad.

Una de las recomendaciones que los actores destacan es la suma importancia de la georreferenciación de los datos y de la información, lo cual implica saber dónde están las personas que no tienen acceso al agua, de dónde se extrae el agua, entre otros aspectos, pues facilita la búsqueda y su validación en campo.

Otra recomendación con base en la experiencia del Repositorio Nacional enunciada es que la conformación del SIUCAM debe partir de lineamientos claros sobre la disposición de los datos en formatos abiertos, su clasificación bajo estándares internacionales, teniendo en cuenta las diferentes condiciones de los actores para las formas de sistematización, promoción de la consolidación y validación de la información, entre otras cosas, pero también sobre los criterios y estándares de calidad de las políticas de comunicación pública sobre lo que alberga la plataforma.

En la investigación se aprecia que, si bien las instituciones gubernamentales son las más referidas como fuentes de datos, la información que genera la academia es altamente apreciada y solicitada; en ese sentido, el Conahcyt, el IPN y la UNAM son instituciones centrales cuya reputación puede catapultar el esfuerzo del SIUCAM.

Las dificultades de mantener una plataforma a lo largo del tiempo con recursos económicos limitados es una de las constantes por las que estas quedan en esfuerzos que solo duran un corto plazo, por lo que tiene sentido que el SIUCAM se sume a esfuerzos institucionales previos que hubieran ya superado en algún momento dicho obstáculo.

Teniendo en cuenta los esfuerzos manifestados en otras plataformas, el SIUCAM podría funcionar a manera de observatorio de los datos e información que generan los actores respecto al agua, y podría funcionar a través de una interfaz que facilite la búsqueda de datos e información del agua en repositorios constituidos, para promover la sistematización de datos e información prioritaria teniendo en cuenta el interés público y local. Es decir, la conformación del sistema tiene que pensarse como cualquier tecnología que debe ser apropiada por la sociedad en su conjunto para que pueda ser sostenible en el tiempo. Por lo tanto, es fundamental promover la participación de los actores en la conformación del SIUCAM, desde su diseño, como medida para garantizar su apropiación y uso, pero también la afluencia de recursos que permitan su funcionamiento en el largo plazo.

REFERENCIAS

- Aboites, L., Cifuentes, E., Jiménez, B. y Torregrosa, M. (2008). *Agenda del agua*. Academia Mexicana de Ciencias.
- COGNOS (13 de octubre de 2021). *COGNOS UNAM. Servicios y Soluciones*. <https://cognos.unam.mx/inicio>
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH) (2022). *Cuáles son los derechos humanos*. <https://www.cndh.org.mx/derechos-humanos/cuales-son-los-derechos-humanos>

- Flores, A., Ramos, M., Ruiz, S., Manson, R., Aranda, E. y Deutsch, W. (2013). *Monitoreo comunitario del agua: retos y aprendizaje desde la perspectiva de Global Water Watch-México*. Congreso Nacional de Cuencas Hidrológicas. <http://www.researchgate.net/publication/268803861>
- GEMStat. (9 de octubre de 2021). *Environment Program-GEMStat*. <https://gem-stat.org/>
- Instituto de Ingeniería de la UNAM (IINGEN-UNAM) (12 de octubre de 2021). *Instituto de Ingeniería*. <http://www.iingen.unam.mx/es-mx/Paginas/Splash/Default.aspx>
- Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) (23 de octubre de 2021). *Plataforma Nacional de Transparencia*. <https://consultapublicamx.plataformadetransparencia.org.mx/vut-web/faces/view/consultaPublica.xhtml#inicio>
- Jiménez, B. (2007). Información y calidad del agua en México. *Trayectorias*, 9(24), 45-56.
- Organización de los Estados Americanos (OEA) (2015). *Indicadores de progreso para la medición de derechos contemplados en el Protocolo de San Salvador*. https://www.oas.org/en/sedi/pub/indicadores_progreso.pdf
- OEA-CIDH (2008). *Lineamientos para la elaboración de indicadores en materia de derechos económicos, sociales y culturales*. OEA-CIDH. <https://bibliotecadigital.indh.cl/bitstream/handle/123456789/217/lineamientos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2012). *Indicadores sobre el derecho al agua en México*. Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos/Centro Mexicano de Derecho Ambiental.
- ONU (2017). *Guía para el monitoreo integrado del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 sobre agua y saneamiento*. UNWATER. https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2017/09/G1_Buenas-prácticas-para-los-sistemas-de-monitoreo-nacionales_Version-2017-07-12.pdf
- ONU (2018). *Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe*. CEPAL.

- ONU (28 de octubre de 2021). *Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos*. Objetivos del Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Perevochtchikova, M. (2010). Nueva cultura del agua en México: avances, limitaciones y retos. *Revista Latinoamericana de recursos naturales*, 6(2), 77-92.
- Perevochtchikova, M. (2013). Retos de la información del agua en México para una mejor gestión. *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 4(1), 42-57.
- Secretaría de Gobernación (SEGOB) (12 de mayo de 1981). Decreto de Promulgación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4646611&fecha=12/05/1981
- Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) (1 de septiembre de 1998). Decreto promulgatorio del protocolo adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales “Protocolo de San Salvador”, adoptado en la ciudad de San Salvador. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4891682&fecha=01/09/1998&cod_diario=209574
- Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA) (13 de octubre de 2021). *Los tratados y convenciones internacionales suscritas por México*. <https://www.siapa.gob.mx/transparencia/los-tratados-y-convenciones-internacionales-suscritas-por-mexico-aplicables-al-y-por>
- Sistema Nacional de Información de Agua (SINA) (2021). *Sistema Nacional de Información de Agua*. Conagua. <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>

10. Diagnóstico del papel de las empresas como generadoras y usuarias de datos e información sobre agua en México

Berenice Álvarez Becerril
Alba Margarita Campos Buendía

INTRODUCCIÓN

Como parte del proyecto Sistema de Información Unificado sobre Cuencas y Agua en México (SIUCAM), se realizó el presente diagnóstico sobre el papel de las empresas del sector privado como generadoras y usuarias de datos. Este trabajo buscó visibilizar los datos e información existentes sobre el agua en México, las publicaciones y generación de datos, así como identificar desde qué mandatos, estructuras o perspectivas se orienta la producción y gestión de datos sobre el agua, a qué necesidades responden y cuál es el uso que se les da en el sector empresarial. Se excluye del análisis a las empresas y sus datos en relación con las concesiones de agua, tema aparte de investigación del SIUCAM. En el sector empresarial, los sistemas de información (SI)

representan el conjunto de medios humanos y materiales encargados del tratamiento de la información empresarial (Medina, 2005) ... utilizan equipos de cómputo, bases de datos, *software*, procedimientos, modelos para el

análisis y procesos administrativos para la toma de decisiones ... se diseñan dentro de cada área ... con el fin de ... incrementar su eficiencia y eficacia operativa (Haag y Cummings, 2013), y se caracterizan por estar compuestos por sistemas más pequeños con la capacidad de funcionar de manera integrada o totalmente independiente; además, si se logran relacionar entre sí, consiguen formar el SI de toda la organización, por lo tanto, un SI se puede definir como el conjunto de elementos orientados al tratamiento, administración y diseminación de datos e información, organizados y listos para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad en una organización (Abrego, 2017).

En la investigación realizada el término “sistema de información” alude, además, a una red de sistemas interconectados e interoperables relacionados con el tema del agua, en la cual convergen diversos actores y sectores que generan, transforman, utilizan y divulgan datos o información que pueden ser tanto públicos como privados.¹ Los actores involucrados inciden de forma directa e indirecta en lo que se articula o no consigue articularse para la generación de datos (estructuras: entendidas como leyes, políticas, mandatos), en los procesos que orientan la gestión de los datos, las temáticas definidas, aceptadas, reguladas (procesos: programas, medidas, acciones) y por ende en los resultados (evidencia de esa articulación entre estructuras y procesos, datos, información). Los resultados visibilizan diversos registros del establecimiento de vínculos para, en su caso, generar, utilizar, intercambiar, publicar o divulgar datos sobre el agua, los cuales responden a intereses, necesidades y demandas del mismo sector que evidencian que los datos del agua del sector privado, como mencionaba Abrego, son “generados para cubrir una necesidad en una organización” (2017).

¹ Sin olvidar que, dado que el agua debe analizarse como derecho humano, los datos sobre el agua debieran ser públicos.

Desde esta mirada, si bien un sistema de información conlleva mayores elementos a identificar, en la investigación se planteó lo siguiente con el fin de analizar el sector empresarial:

- Los datos, la información y las fuentes de ambos derivan de actores y sectores, que a partir de la existencia o ausencia de políticas, legislación vigente y acuerdos nacionales, regionales e internacionales (estructuras) mandatan la generación, producción y divulgación de la información.
- En dicha gestión, incide también la participación social, relaciones directas o indirectas que permean normas que orientan los datos o información del sector privado sobre el agua, si son públicos, privados, accesibles, asequibles y visibles o no, resultado de esta compleja articulación a partir de la cual se generan datos aislados, conjuntos de datos estructurados, no estructurados, informes, publicaciones, entre otros más.

El proceso de la generación de datos o información deriva de decisiones empresariales, adscripción a programas, pactos o adhesiones a diversas escalas inacabados, en continua construcción, que responden a los intereses de los sectores empresariales involucrados.

Dado que la generación, producción o divulgación incluso estandarizada del dato deriva de una necesidad e interés empresarial, las acciones a seguir desde esa estructura han sido concertadas y acordadas desde el proceso de la creación de normas o lineamientos, la adhesión o suscripción *voluntaria* a un pacto y, por ello, a diversos estándares, pero debe evidenciarse que no responde a un requisito de orden jurídico en la legislación mexicana. Por ende, el dato está relacionado con estructuras o normas desarrolladas desde la definición o incorporación de intereses prioritarios de los diferentes actores y sectores empresariales. Esto enmarca como resultado la gestión y producción del dato en un entorno político y a veces conflictual.

Pese a que los datos, la información o la producción y divulgación de información sobre el agua, como resultado, están orientados o regulados por estructuras y procesos, se reitera y advierte que no son requisito u obligación del sector privado en forma definida o regulada a detalle en México.

Existe un crisol de datos que realizan las empresas, con múltiples propósitos que deben ser analizados a detalle: manifestaciones de impacto ambiental, reportes financieros, de gestión para toma de decisiones, reportes a nivel nacional, regional o global. Las coberturas de estas publicaciones son evidencia clara del vacío regulado para poseer datos o información sobre el tema en México, a nivel estatal, municipal y local.

Respecto a los procesos que orientan la publicación y divulgación se visibilizan tramos regulados, el uso del lenguaje, siglas o abreviaturas utilizadas que establecen una ruta común para el sector, pero que constituyen un reto para la accesibilidad de la información hacia la ciudadanía.

En este crisol, la generación de datos por parte de las empresas se visibiliza de acuerdo con una previa ruta de conocimiento adquirida: qué buscar, cómo buscar, cuál es la diferencia entre los datos e información presentada desde diferentes sectores empresariales; siguiendo esa ruta es posible identificar en forma indirecta cuáles son los datos pendientes por generar, publicar o divulgar.

Se observa también un acceso diferenciado para la sociedad y para las empresas; hay algunos datos con acceso restringido, que demanda la pertenencia al sector e implicará en ocasiones costos; usos para la divulgación poco visibles y crecientes para la gestión del riesgo, la medición de impacto financiero, la gestión de la “escasez” para la toma de decisiones respecto a proveedores o movilidad del sector, la desigualdad de acceso a la información.

Cabe recordar que la generación de los datos e información resulta también significativa para analizar, divulgar, convencer, así como para la toma de decisiones; por ende, analizar los registros del agua y las estructuras o normas a partir de las cuales se generan, vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU

—indicadores bursátiles, informes no financieros para la toma de decisiones del sector o puntuación del sector—, resulta por demás relevante.

De acuerdo con la información obtenida en la investigación, el análisis del uso de datos que regula el sector privado, por ejemplo, en las escalas de presentación, avizora un futuro como proveedores de datos sobre el agua para otros países inconstante y desigual para México, si no es regulada la disponibilidad de datos e información accesible, oportuna y suficiente para la sociedad en general.

Las posibilidades del resultado de la investigación son variadas para analizar datos e información sobre el agua; los intereses a los que responde esta generación de registros, ausencias importantes y la falta de periodicidad definida, pero quizás el punto más relevante sea la identificación de una ruta de acceso a estos datos, que se percibe más clara a partir de los hallazgos obtenidos y que busca articularse en el presente capítulo de la misma forma.

METODOLOGÍA

La generación, uso y publicación de datos e información en las empresas del sector privado sobre el agua puede analizarse en forma directa e indirecta desde dos rutas:²

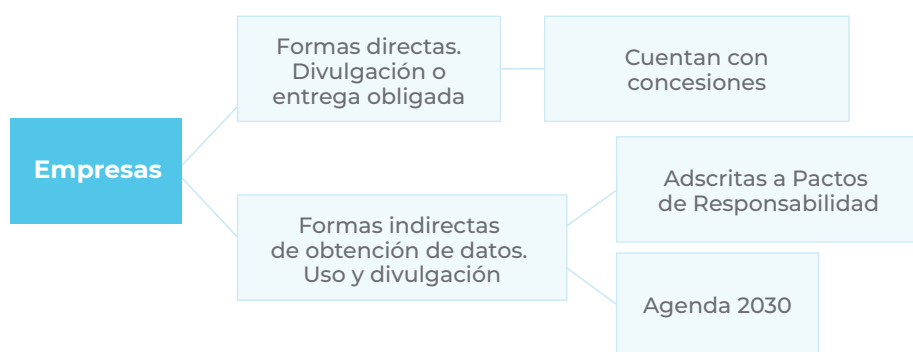
- En forma directa, en el caso de aquellas que cuentan con concesiones, a partir de su obligación de brindar información.
- En forma indirecta, a partir de fuentes como informes, seguimientos, reportes o estadísticas que genera el sector empresarial.³

² Existen otras trayectorias de investigación posible, que dependerán de cómo se conceptualice el tema del agua.

³ Esto no implica que se invisibilice en caso alguno su responsabilidad manifiesta vinculada al derecho humano al agua, sino que a través de otros medios y recursos se busca posibilitar su análisis.

De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales, los sujetos obligados que cuentan con concesiones deben presentar información y realizar su divulgación hacia una institución, la Comisión Nacional del Agua (Conagua), tema estudiado por diversos autores, y del que además existe un sistema que integra registros al respecto, REPDa, aunque esto no garantiza el acceso total a información. Dado este tramo regulado, pero no suficientemente detallado, se consideró articular otras vías para investigar a las empresas suponiéndolas como sujetos obligados a presentar información, pero cuyo acceso fuera indirecto; además de considerar si sus datos son estructurados o no, así como la generación y uso de datos e información vinculados al tema de Responsabilidad Social y a la Agenda 2030 del Programa de Naciones Unidas. El propósito de este abordaje fue el de crear un marco común para el sector, pero también para observar los registros sobre el agua. A partir de lo anterior, se orientó el diagnóstico sobre el papel de las empresas como generadoras y usuarias de datos (figura 1).

Figura 1. Sujetos obligados a brindar información y accesos sobre agua. Sector privado



Fuente: elaboración propia.

Para realizar este análisis, se utilizaron como fuentes de información entrevistas realizadas a personal de instituciones públicas como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y la Comisión Nacional del Agua (Conagua), además de actores de interés del sector empresarial o relacionados con ellas que accedieron a ser entrevistados,⁴ entre ellos, personal de SIGSA, Carbon Disclosure Project (CDP), el maestro en Ordenamiento Territorial, Antonio Atempa Tuxpan;⁵ asimismo, se considera como información la ausencia de respuesta a al menos 68 correos remitidos a actores del sector privado.⁶

Para considerar la diversidad del sector se utilizó el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), así como la lista de las 500 empresas más importantes en México publicada en la revista *Expansión* (Patiño, 2020), que refleja la información de 2019.

Respecto a la selección de las empresas, si bien se desarrolló en principio un muestreo probabilístico estratificado con afijación simple a partir del DENUE,⁷ y elementos de la revista *Expansión*, se emplearon otras fuentes.

⁴ Algunas entrevistas fueron brindadas en forma anónima.

⁵ Director general de PPI Proyectos y Planeación Integral y presidente de la Asociación Mexicana de Urbanistas (AMU-Tlaxcala).

⁶ Enviados en agosto 2021.

⁷ Más de cinco millones de registros y la necesidad de visibilizar la diversidad de empresas existentes, sin obviar la dificultad previamente identificada en la investigación desarrollada del "Informe Agua" para agregar o desagregar a diversos actores en grupos o sectores a través del DENUE, como los *holdings*. En el caso de la lista de *Expansión*, no podía considerarse en forma aislada porque la selección del *ranking*, si bien considera a "empresas con fines de lucro, entidades que ofrecen un bien o servicio y que reportan ingresos o ventas" (Patiño, 2020), tiene el objetivo de "entregar una visión general sobre las principales empresas mexicanas en los diversos sectores económicos" (Patiño, 2020).

Además, sobre el uso del DENUE, al realizar la investigación se observó que algunas "pequeñas empresas" no contaban con páginas o datos para garantizar el cumplimiento de los objetivos y otras "pequeñas empresas", de acuerdo con la clasificación del DENUE, correspondían a grandes grupos (*holdings*) que quedaban invisibilizados por la fragmentación de la información o podían en conjunto articularse en *holdings*, lo que sesgaría la información y la investigación, por ello se consideró: respecto a estas empresas de menor tamaño, en caso de no encontrarse página web o información en línea se remitieron correos electrónicos para solicitar información.

La falta de evidencia no es señal de ausencia, el hecho de que no tengan una plataforma o sitio web, e incluso información accesible no significa que la información no exista. A las empresas de la muestra del DENUE se envió también correo electrónico, incluso siendo el

Además, se consideró a las empresas adheridas al Pacto Mundial México, 700 empresas, alternativa adicional y suficiente sobre el sector privado vinculado al tema de responsabilidad social.

Debe reiterarse que se omitió el análisis de las empresas privadas u operadoras de agua vinculado a concesiones de agua,⁸ y el informe que requieren presentar ante la Conagua suponiendo que, incluso pese a no ser sujetos obligados, las empresas pueden generar o divulgar datos e información sobre agua no regulada por un mandato jurídico oficial.

Desde esta articulación se realizó la revisión de información contenida en sitios web de las empresas⁹ en particular estadísticas, comunicados, noticias, contenidos de sostenibilidad, informes, reportes, memorias y programas, preferentemente de 2021 y 2020; en caso de no existir información de estos años, se revisaron los años previos. Se trataron las fuentes de información tomando en cuenta sus características de periodicidad para una posible articulación anual, anual integrada o global.

De las publicaciones o registros se previó considerar los datos estructurados como tablas o estadísticas, y datos no estructurados más comunes en informes y reportes.

Para la búsqueda de información en las páginas web, se consideraron los siguientes temas y palabras como punto de partida: *agua, sustentabilidad, sostenibilidad, responsabilidad corporativa, responsabilidad*

tamaño de la empresa grande (unidad económica de 250 personas y más). Asimismo, se utilizó una metodología cualitativa para la clasificación como generadores, usuarios, divulgadores o generadores-divulgadores, a partir de los criterios del equipo de investigación del Sistema de Información. Se realizaron acotaciones por ausencia temporal, recordando el dinamismo de las publicaciones en la web, dado que hay información trimestral, cuatrimestral o anual, varias páginas deberían ser consultadas en más de una ocasión. Se realizó un diagrama de búsqueda de información exhaustiva en línea para que, en caso de no encontrar la información por temas clave, se buscaran palabras del sector relacionadas con agua. Por mencionar un ejemplo, agricultura-riego.

⁸ De acuerdo con las reglas generales sobre medición de aguas nacionales a que se refiere la fracción I, del párrafo tercero, del artículo 225, de la Ley Federal de Derechos.

⁹ Durante el periodo de investigación 2021.

*social, acciones ambientales, ambiental, Pacto Mundial, ODS.*¹⁰ Estos términos fueron buscados en idioma español e inglés, derivado del modelo de negocio de las empresas: nacionales, multinacionales, transnacionales. Lo anterior, además de contribuir con el objeto de la investigación, pretendió obtener insumos para analizar la producción, integración, análisis y diseminación de los datos e información sobre el agua, así como el uso estratégico de estos con un acceso diferenciado para las autoridades, ciudadanía y sector privado, en diversas escalas: nacional, regional, global.

En síntesis:

- La investigación inició con una revisión documental y en línea dirigida a identificar posibles fuentes de información no convencionales sobre el agua; como ejemplo: su análisis como derecho humano, desde la responsabilidad social, desde los pactos y adhesiones del sector empresarial.
- Desde las primeras fuentes encontradas se articuló el acceso a la información desde el sector privado.
- Se consideró información que podría tener una cobertura geográfica mínima nacional y de preferencia estatal o local.
- Se realizó una investigación exploratoria en línea de sitios web de las empresas, con las palabras clave previamente señaladas. A partir de los resultados obtenidos se pudieron encontrar nuevos registros antes invisibilizados: informes, reportes, datos, por mencionar algunos ejemplos. En tal sentido, la investigación demandó un proceso circular continuo.

A partir de la integración y análisis de la información obtenida, se sustenta este capítulo que incorpora, además, elementos cualitativos derivados del proceso de investigación.

¹⁰ Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron el 6 y el 14; se puso énfasis en el primero de ellos.

ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO PARA LA GENERACIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN EN UN ENTORNO POLÍTICO

En México, la Ley de Aguas Nacionales (LAN) regula y ofrece las reglas para la gestión del agua

considerando los usos del agua en diferentes tipos, como el doméstico, uso público-urbano, agrícola, industrial, etc., y a través del otorgamiento de concesiones y asignaciones a personas, empresas y sistemas de distribución de agua y saneamiento, distritos de riego, por citar algunos (Talledos et al., 2020, p. 39).

Otra ley federal que incide en la gestión del agua en México es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) que, en materia de agua, establece que el Estado y la sociedad deberán proteger los ecosistemas acuáticos y el equilibrio de los elementos que intervienen en ellos.

De igual forma, cada estado posee una ley de aguas que se distingue de la LAN “a partir de la definición y regulación de las aguas nacionales, las cuales son la fuente de abastecimiento de los municipios y ciudades, antes de ser potabilizada o destinada a usos como el doméstico y el público-urbano”, toda vez que, en contraste, las leyes estatales “regulan las tuberías, el drenaje y la infraestructura por donde fluye el agua, y aquello que no ha sido regulado por el artículo 27 constitucional” (Talledos et al., 2020, p. 39), que se refiere a las aguas nacionales.

No obstante, la legislación vigente no regula en forma específica y visible los datos e información sobre el agua. Por ejemplo, en relación con los títulos y volúmenes de aguas nacionales y bienes inherentes por el uso del agua, se conoce el volumen de extracción concesionado $\text{m}^3/\text{año}$, pero no el extraído, tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas.

La legislación al respecto constituye un elemento clave que incide o no en la determinación de insumos para el balance hídrico que a su vez

anticipa, previene y orienta de forma directa sobre la necesidad de datos e información suficiente y de calidad derivados del sector empresarial.¹¹

La ausencia y presencia de datos, la captación, actualización, divulgación y acceso a ellos difiere entre las fuentes de información, y tiene implicaciones e impactos diferenciados para los actores involucrados estén o no regulados por la legislación vigente. Por ejemplo, si se retoma lo antes mencionado sobre el volumen de agua concesionado, el modo en que se captan y recuperan los datos o la información, así como los lapsos en que se captan, procesan y presentan los resultados, se generan variaciones importantes en el análisis e interpretación de los datos y la información disponibles, así como sus repercusiones sobre procesos políticos, económicos y sociales relacionados con los diversos actores, y, por supuesto, sobre el ejercicio pleno del derecho humano al agua. Por ello debe recordarse lo mencionado por Linton respecto a lo que concebimos como agua. Dice el autor, ¿qué es el agua? *“Water is nothing but what we make of it”*, lo que hacemos de ella (Linton, 2010).

Desde la conceptualización H_2O :

[la] construcción hegemónica del agua se refiere al orden social que decide sobre sus significados, sobre los usos del agua, sobre las instituciones, las leyes y las autoridades que se encargarán de gestionarla, sobre las técnicas y sobre la distribución de los beneficios derivados de su asignación (Peña, 2011, p. 131).

Es indispensable evitar considerarla en abstracto, solo como el compuesto expresado por la fórmula H_2O —lo que Linton denomina la “simplificación del agua”—, e incorporar “las relaciones sociales, las

¹¹ “En lo que respecta al cálculo de la disponibilidad media anual del agua, diversos estudios (Carrillo et al., 2017; Hatch, 2018) y medios de comunicación especializados (Pipitone, 2019) han advertido de sus deficiencias operativas, las cuales se revelan en la carencia de datos actualizados que como insumos para el balance hídrico son determinantes para poseer una estimación aproximada del funcionamiento del ciclo hidrológico en cada una de esas unidades (cuánta agua se recarga y cuánta agua se extrae natural y artificialmente)” (Talledos et al., 2020).

circunstancias particulares de cada lugar y del modo de pensar de cada sociedad, como forma de superar la crisis del agua moderna que Linton denomina ‘Hydrolectics’” (Peña, 2011, p. 131).

Desde este abordaje, es pertinente reflexionar sobre qué datos o información se producen sobre el agua y desde qué miradas; para qué espacios, a qué escalas, sobre qué ideas respecto al agua, y a partir de ello posibilitar análisis, diálogos, debates o propuestas al respecto.

A nivel mundial, la diversidad de empresas, sus objetivos, intereses e incluso su ubicación y conexiones a múltiples escalas o sus fuentes de financiamiento¹² complejizan el análisis respecto a múltiples temas; el agua es uno de ellos. Las empresas pueden analizarse de diversas formas: unidades económicas, grupos, *holdings*, sectores, asociaciones, entre otras. No obstante, sin importar el tipo de análisis, acceder a la información del agua y a los marcos desde los que la generan, la utilizan y divulgan representa un reto.

Sin embargo, de acuerdo con la información obtenida, hay dos marcos considerados en forma creciente por las empresas a partir de los cuales se generan diversos registros de información sobre el agua: el relacionado con la responsabilidad social empresarial y el vinculado tanto a los ODS como al Pacto Mundial.

Con respecto a los ODS y el Pacto Mundial —que incidirán también sobre la responsabilidad social—, es importante recordar que en el Foro Económico Mundial de 1999, Kofi Annan, entonces secretario general de la Organización de Naciones Unidas (ONU), hizo un llamado a líderes empresariales para aliarse con la organización y “crear así un ‘impacto global’ en cuestión de valores y principios compartidos para aportar una faceta humana al mercado global” (ONU, s/f). El Pacto Mundial constituyó una iniciativa voluntaria y la articulación de una red de amplia relevancia

¹² Público, privado; nacional, internacional.

para la colaboración empresarial con las Naciones Unidas, pero también con los gobiernos y organizaciones de la sociedad civil, cuyos resultados se han mostrado paulatinamente.

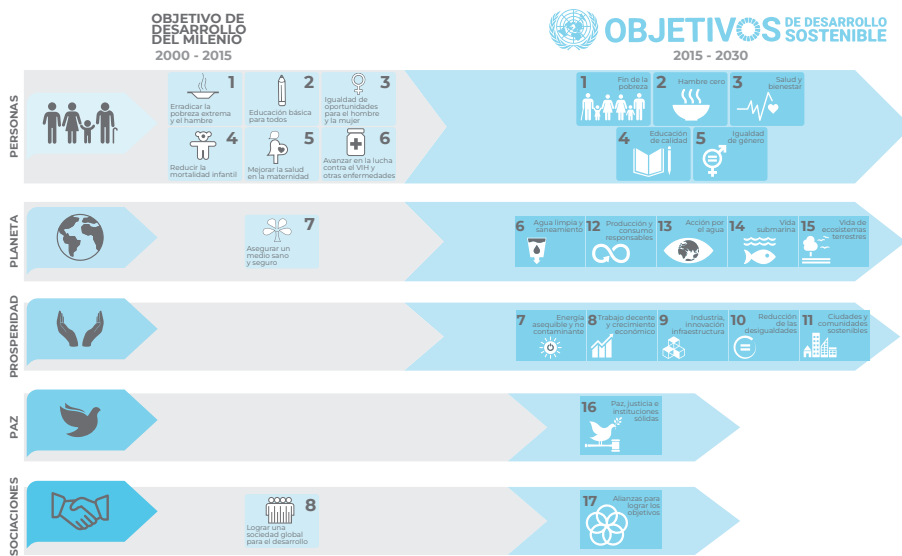
Al respecto conviene recordar que, si bien México formó parte de los 189 países que suscribieron la Declaración del Milenio, en septiembre de 2000 (ONU, s/f), esta se encontraba vinculada a los Objetivos del Milenio (ODM) y a los gobiernos, no a las empresas, por lo cual conviene distinguir en este lapso temporal estos dos procesos, Pacto y Objetivos, de los actores involucrados.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), antes ODM, buscaron atender las necesidades humanas más apremiantes y los derechos fundamentales que todos los seres humanos deberían disfrutar. Por este motivo se definieron metas e indicadores con el propósito de medir el grado de avance y cumplimiento de los ocho objetivos establecidos, y así dar puntual seguimiento a las mejoras en la calidad de vida de cientos de millones de personas en todo el mundo (ONU, s/f).

Las metas e indicadores cuantitativos para el monitoreo fueron establecidos en 2002 “con la asistencia del Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Los indicadores sirven como base para que, alrededor de ellos, los países tomaran en cuenta las prioridades nacionales” (ONU, s/f).

De este proceso derivó el ODM 7: “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”, que funge como antecedente de los ODS 6, 12, 13, 14 y 15, en los cuales se aborda el tema del agua, en particular en el 6 y el 14, que complementan y profundizan el planteamiento (figura 2), e incidieron en la generación de indicadores que permiten, además, supervisar el cambio de paradigma bajo el que se conceptualiza y analiza el uso del agua.

Figura 2. De los ODM a los ODS, una nueva perspectiva



Fuente: ONU, ODS, en línea.¹³

Los ODS también incidirán en la producción de datos e indicadores sobre el agua; en acciones, recomendaciones, orientaciones o guías hacia los estados parte, y sentarán la base para la producción y recolección de datos e información del sector privado desde el Pacto Mundial, en particular, de forma directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible “Agua limpia y saneamiento” (ODS 6),¹⁴ “Acción por el clima” (ODS 13) y “Vida submarina” (ODS 14).¹⁵

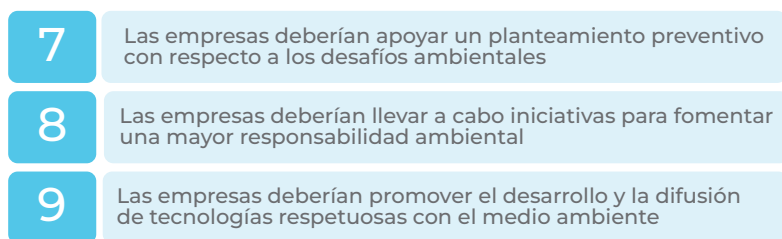
¹³ Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

¹⁴ Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos; Objetivo 13: adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos; Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos (ONU, 2021).

¹⁵ Dada la amplitud de información e indicadores no fue posible explorar a detalle la información de los ODS 14 y 13.

Desde ese marco se vincula también la iniciativa del Pacto Mundial (o, por su nombre en inglés, un Global Compact), toda vez que Naciones Unidas había convocado a las empresas para incorporar principios universales relacionados con los derechos humanos y actuar en favor de los objetivos sociales y la implementación de los ODS, a los que se conoce como los Diez Principios del Pacto Mundial de la ONU. Estos principios se encuentran articulados en cuatro ejes principales: Derechos Humanos, Trabajo, Medio Ambiente y Lucha contra la corrupción; cada uno de estos ejes agrupa diversos principios que se pueden vincular a los ODS y permitirían explorar a mayor profundidad datos e información sobre el agua, sin embargo, a mayor detalle conviene revisar los principios 7, 8 y 9 (figura 3).

Figura 3. Principios del Pacto Mundial. Eje medio ambiente

- 
- 7** Las empresas deberían apoyar un planteamiento preventivo con respecto a los desafíos ambientales
 - 8** Las empresas deberían llevar a cabo iniciativas para fomentar una mayor responsabilidad ambiental
 - 9** Las empresas deberían promover el desarrollo y la difusión de tecnologías respetuosas con el medio ambiente

Fuente: elaboración propia a partir de información de Naciones Unidas, Crónica ONU, en línea.

Las estructuras existían ya: la agenda, el pacto; los procesos también estaban en desarrollo, como puede observarse en lo señalado en la Resolución de la Asamblea General de la ONU, que menciona las acciones clave para promover la participación del sector privado en la Agenda 2030, según la plataforma Agenda 2030 en América Latina y el Caribe, la plataforma regional de conocimiento, así como el A/RES/70/1,¹⁶ “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, s/f)”.

¹⁶ Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015.

Se visibilizan las estructuras o normas orientadas desde la Agenda 2030, ODS, el Pacto Mundial, los procesos a partir de principios establecidos o derivados del Pacto Mundial, A/RES70-1, así como los resultados y los datos que se generarán. Esta ruta puede observarse en el esquema de diálogos público-privados sobre sectores estratégicos para la Agenda 2030 “Pactos público-privados”: “colaboración público-privada en materia de datos”.

Diálogos público-privados sobre sectores estratégicos para la Agenda 2030	(i) Pactos público-privados para el desarrollo sostenible y el cambio estructural
	(ii) Colaboración público-privada en materia de datos y monitoreo de la implementación de los ODS
	(iii) Movilización del financiamiento del sector privado e instrumentos innovadores para la implementación de los ODS
Creación de capacidad para integrar las contribuciones del sector privado en los Exámenes Nacionales Voluntarios. ¹⁷	

Desde este breve marco de referencia, el abordaje de los datos o información por las empresas vinculado a la Agenda 2030, ODS y el Pacto Mundial orienta una ruta, un marco normativo, para el acceso a la recopilación y sobre el proceso de recolección de datos sobre el agua del sector privado, que puede visibilizar un lenguaje común ante diversos desafíos, entre ellos:

- La diferencia de los sectores (minero, cervecero, refresquero, agronegocios, comercio) e incluso actores dentro de cada sector.
- Los procesos o estándares para la recolección en diferentes escalas o con diversas interconexiones de escala (locales, regionales, nacionales, internacionales).

¹⁷ Uno de ellos, celebrado en febrero 2020, se trató del taller regional coorganizado por la CEPAL y el Pacto Mundial “para compartir las mejores prácticas y metodologías que los países de la región han empleado para dar cuenta de las contribuciones del sector privado” (ONU, s/f).

- El idioma empleado, en un mundo globalizado donde el dato se produce en un sitio, pero se procesa y divulga en otro, no siempre el mismo donde se recolecta o construye.
- La divulgación de la información, su accesibilidad y transparencia.

La Agenda 2030 fija los ODS y para alcanzarlos involucra al sector privado a través de alianzas; una de ellas, el Pacto Mundial. En México, el Pacto Mundial México “fue creado como una entidad jurídica independiente el 9 de junio del 2005 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el aval del entonces presidente de la República Mexicana, Vicente Fox Quesada” y se “presentó como una Plataforma de Servicios que ofrece al empresariado mexicano herramientas, capacitación y acceso a la red internacional más grande de conocimiento y buenas prácticas de Responsabilidad Social Corporativa” (Pacto Global Red México, s/f).

Esta red nacional y corporativa se vinculará a una red internacional, en donde se establecen diversos tipos de participación como signatarios o participantes, contribuciones económicas voluntarias pero reguladas, ámbitos definidos de participación a nivel nacional, regional o mundial, entre otros importantes aspectos, pero con un importante telón de fondo: la Responsabilidad Social Corporativa, señalada como punto de acceso en la investigación.

En esta red o iniciativa no puede obviarse el Consejo Coordinador Empresarial (CCE), que en México “es el máximo órgano de representación del sector privado, y agrupa a las 12 organizaciones cúpula empresariales, que en su conjunto aglutinan a más de 2000 asociaciones y alrededor del 80 % del PIB de México”¹⁸ y que posee sus propias regulaciones u orientaciones, como “la emisión y revelación responsable de la información, así como la transparencia en la administración” y “el

¹⁸ De acuerdo con la información de su página web: <https://cce.org.mx/>

cumplimiento de todas las disposiciones legales a que esté sujeta la sociedad”, aludiendo claramente a las empresas.¹⁹

Los principios adoptados en el CCE devienen de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Son aplicables en los países miembros y recuperan las sugerencias de organismos internacionales, aunque cabe mencionar que han sido adaptados al contexto de cada país: “se han tomado en cuenta las características de las sociedades mexicanas, sus principios, valores y cultura, su estructura societaria y la importancia que pueden tener ciertos socios o asociados en su gobierno y en su administración” (CCE, 2018)

Desde este contexto, el CCE se adhiere, en forma voluntaria, al Pacto Mundial México, desde el que se han regulado algunos lineamientos para el seguimiento de la información sobre el agua, vinculados a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 del programa de Naciones Unidas.

En contraste con los Objetivos del Milenio, los ODS acordados por los gobiernos “hacen un llamado explícito a todas las empresas para que apliquen su creatividad e innovación para resolver los retos del desarrollo sostenible” (GRI, 2016).

El sector privado tiene un papel dinámico en la generación y uso de datos e información sobre el agua de México y en México vinculados a los ODS.

¹⁹ Lo anterior se desprende del mensaje del presidente del CCE, que además señala: “Invitamos a los empresarios, socios, inversionistas, consejeros, funcionarios, asesores, académicos e interesados en el tema, a que nos apoyen en la difusión e implementación de estas recomendaciones. En especial, confiamos en que los emprendedores, las pequeñas y medianas empresas podrán beneficiarse de estas medidas que les ayudarán a institucionalizarse y fortalecerse para competir en una economía abierta, preservar su inversión y la generación de empleos” (CCE, 2018).

EL MARCO NORMATIVO PARA LA GENERACIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN

De acuerdo con los resultados de la investigación, existen diversos marcos normativos desde los que se orienta la generación de datos e información en el sector privado, entre ellos los relacionados con: el seguimiento a los ODS; la responsabilidad social expresada a través de creación de criterios ambientales, sociales y de gobierno corporativo; administración de impacto ambiental y evaluación de sostenibilidad vinculada a indicadores bursátiles o mercados financieros.

Con relación al marco normativo para el sector empresarial en la medición y gestión de diversos indicadores vinculados a los ODS, el SDG Compass –Brújula de los ODS, por sus siglas en inglés– consiste en una guía para “las empresas sobre cómo pueden alinear sus estrategias y medir y gestionar su contribución a los ODS” (GRI, 2016):

El SDG Compass se basa en el reconocimiento de la responsabilidad de todas las empresas de cumplir con toda la legislación pertinente, respetar los estándares mínimos reconocidos internacionalmente y respetar los derechos universales, independientemente de su tamaño, sector o lugar de operación (GRI, 2016).

En esta brújula o guía, se reconoce que existe “una lista de los principios que se aplican universalmente a todas las empresas” (GRI, 2016), la cual incluye:

- Declaración Tripartita de Principios de la OIT sobre las Empresas Multinacionales y Política Social.
- Principios del Pacto Global de las Naciones Unidas (Pacto Mundial).
- Principios Rectores sobre las Empresas y los Derechos Humanos (CDH-ACNUDH, 2013).

Respecto a los Principios Rectores sobre las Empresas y los Derechos Humanos, adoptados por el Consejo de Derechos Humanos (CDH) en 2011, de acuerdo con la oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH), se contempla como mandato del CDH (ACNUDH, 2013):

- Identificar y clarificar estándares de responsabilidad corporativa. Clarificar el rol de los estados.
- Señala además, en el mismo documento público, “un marco de 3 pilares sobre qué hacer” (ACNUDH, 2013):
- sobre el deber del Estado de proteger políticas, reglamentación y justicia;
- con relación a la responsabilidad de las empresas de respetar, actuar con debida diligencia para evitar impactos, hacer frente a las consecuencias negativas cuando tienen lugar y,
- del acceso a reparaciones: acceso efectivo para víctimas, judicial y no judicial.

Estos principios rectores, además, inciden en “Todas las empresas, de todos los tamaños, en todos los sectores, en todos los países ... No crean nuevas obligaciones legales –elaboran con base en obligaciones y mejores prácticas existentes para Estados y empresas ... Son una mezcla de enfoques reglamentarios y voluntarios” (ACNUDH, 2013).

A partir de estos principios rectores sobre las empresas, los datos e información sobre el agua se perfilan o se posibilita su seguimiento, porque estos convergen, a su vez, en marcos y estándares globales (figura 4); entre ellos, los estándares de la ONU y del Pacto Mundial.

La Iniciativa de Reporte Global o Global Reporting Initiative (GRI)²⁰ es una organización internacional independiente, fundada por el

²⁰ Para más información sobre GRI puede consultarse <https://www.globalreporting.org/>

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Pacto Mundial y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, asociación de empresas, por su nombre en inglés, World Business Council for Sustainable Development (WBCSD):

Figura 4. Convergencia de los Principios Rectores sobre las Empresas y los Derechos Humanos



Fuente: Principios Rectores sobre las Empresas y los Derechos Humanos (ACNUDH, 2013).

Estos principios dirigen a las empresas a respetar los derechos universales y a mantener ciertos estándares mínimos. Por ejemplo, los Diez Principios del Pacto Global de las Naciones Unidas que cubren los derechos humanos y laborales, el medio ambiente y la lucha contra la corrupción, definen la expectativa mínima de cualquier empresa para comprometerse con el desarrollo sostenible (GRI, 2016).

Aunado a lo anterior, hay una serie de lineamientos que se aconseja que las empresas tengan en cuenta, como la base de su contribución a los ODS. Estos incluyen la ISO 26000 sobre responsabilidad social y otras directrices regionales, tales como las líneas directrices de la OCDE para empresas multinacionales (GRI, 2016).

SDG Compass se desarrolla con un “enfoque en las grandes empresas multinacionales” (GRI, 2016). No obstante, también se anima a pequeñas y medianas empresas “a utilizarlo como una fuente de inspiración y adaptarlo según sea necesario” (GRI, 2016). Conviene además mencionar que “está diseñado para ser usado a nivel de la entidad, pero puede aplicarse a nivel de producto, sitio, división o región según se requiera” (GRI, 2016).

En 2017, el Pacto Global de la ONU (Pacto Mundial, UN Global Compact) y la Iniciativa de Reporte Global (GRI) con relación a los ODS realizaron un análisis de los objetivos y metas, con el fin de articular un “mecanismo uniforme para que las empresas reporten su contribución e impacto sobre los ODS de una manera efectiva y comparable” (PNUD Colombia, 2018). Sin embargo, debe recordarse que este marco, que da origen a los indicadores desde el estándar GRI (figura 5), tiene además un contexto previo vinculado a la lista de principios antes mencionados que serán empleados por las empresas, cuya suscripción es voluntaria.

Los marcos normativos desde los ODS se van ampliando. Respecto al tema del agua, los marcos de referencia encontrados y vinculados con el ODS 6 “Agua limpia y saneamiento”, en gran medida, derivan del Pacto Mundial, del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible –por sus siglas en inglés, WBCSD– y de GRI.

A mayor detalle en esta vinculación entre la Agenda 2030 (de Naciones Unidas), los ODS, el Pacto Mundial y GRI, sobre el agua también se articulan normativas desde el CEO Water Mandate, una iniciativa del Pacto Mundial de las Naciones Unidas (UN Global Compact Office, 2011) que moviliza al sector privado, en particular los líderes empresariales, en temas relacionados en materia de agua, saneamiento y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Figura 5. Convergencia entre indicadores estándares GRI y Meta ODS

ODS	Indicadores Estándar GRI	Meta ODS
	(303-3) Agua Reciclada y Reutilizada	6.3 6.4 12.2
	(306-1) Clasificación de aguas según calidad y destino	6.3 6.4 6.6 12.4

Fuente: el sector privado y su contribución a los ODS. PNUD Colombia (s/f).²¹

La información desde ODS —SDG por sus siglas en inglés—, establece un proceso de compromiso (*process of engagement*), de acuerdo con una ruta que incluye en forma muy concreta la identificación y diseño, la planeación e implementación, así como la revisión y seguimiento²² desde el que se alinearán la empresa hacia los ODS, aún no a la construcción del dato sobre el agua.

La *generación de datos e información* se encuentra relacionada con la estandarización de términos, conocimiento de creación y desarrollo de indicadores, en particular desde el Pacto Mundial y las pautas utilizadas en el sector privado para comunicar o desarrollar, principalmente, sus informes relacionados con los Principios del Pacto Mundial y la Agenda 2030; especialmente, las metas para el desarrollo sostenible, Sustainable Development Goals (SDG), que se encuentran presentes en diversos informes consultados.

²¹ Solo se mencionan dos estándares en este informe, pero existen otros.

²² Para conocer el proceso a detalle puede consultarse el documento de Naciones Unidas “Sustainable Development Goals Fund (SDG Fund), Framework and Guidance for Partnerships with the Private Sector”.

Al respecto del Pacto Mundial, además de normas ha desarrollado “herramientas para reportar”, cuyo documento se encuentra disponible en línea.²³ Estas son pautas para la generación de información SDG y presentación de informes Global Reporting Initiative (GRI); desde la investigación realizada, se observa que se encuentran en diversos documentos o información citados por el sector privado.

Cada marco normativo tiene temas o estrategias clave para dar seguimiento, un definido sistema de indicadores que determina la medición a realizar. Así, la medición corresponde a una decisión voluntaria por parte de las empresas, pero desde compromisos adquiridos en congruencia con el respeto de los principios señalados; ejemplo de ello es la generación de datos desde Global Reporting Initiative (GRI).

El Global Reporting Initiative (GRI) es una organización internacional independiente “pionera en el proceso de elaboración de memorias de sostenibilidad corporativas desde 1997 ... a través de sus estándares para la elaboración de memorias de sostenibilidad y de su red de múltiples partes interesadas” (GRI, 2016). En conjunto con el Pacto Global de las Naciones Unidas y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), articulan SDG Compass, el cual establece un marco normativo para la generación de datos e información vinculada a los ODS, entre ellos los relacionados con el agua.

A partir de SDG Compass, las empresas analizan y definen los ODS prioritarios por temas de interés o sector al que pertenecen, y establecen las metas e indicadores que existen o generarán. Para ello, integran la información al respecto y deben comunicarla. Los pasos implican, en resumen, los siguientes (GRI, 2016):

²³<https://www.pactomundial.org.mx/herramientas-para-reportar/>
Versión en inglés: https://d306pr3pise04h.cloudfront.net/docs/publications%2FPractical_Guide_SDG_Reporting.pdf

1. Conocer y entender los ODS, identificar “las responsabilidades mínimas de las empresas”.
2. Definir prioridades: “en dónde se encuentran las prioridades” de la empresa para enfocar esfuerzos. Para ello se requiere: “Mapear la cadena de valor para identificar áreas de impacto. Seleccionar indicadores y recolectar datos”.

En este punto, SDG Compass presenta algunas herramientas de aplicación a los ODS específicos y propone además el documento Guía de Medición de Impacto Socioeconómico del WBCSD. Como puede apreciarse, se articulan desde un mandato lineamientos y directrices adicionales para establecer un lenguaje común en la producción de datos para afianzar su comparabilidad.

3. Establecer objetivos: “Definir el alcance de las metas y seleccionar los KPI”. Los KPI aluden a los indicadores clave de desempeño que derivan de una lista definida desde SDG Compass.

Cabe resaltar que en SDG Compass se menciona que “El enfoque interno en relación con el planteamiento usado hoy para el establecimiento de objetivos no es suficiente para atender las necesidades globales” (GRI, 2016) y que existe un “creciente número de iniciativas que promueven y apoyan un enfoque de “afuera hacia adentro” para definir objetivos de negocios.²⁴

²⁴ Por ejemplo: Science Based Targets Initiative, iniciativa desarrollada por CDP, organismo consultado en esta investigación; el Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute [WRI]), cuyas pautas fueron exploradas en los informes; el WWF y el Pacto Global de las Naciones Unidas, también considerados en la investigación, “están desarrollando herramientas y metodologías para que las empresas establezcan metas que se alinean con el consenso científico” (GRI, 2016). Asimismo, el Future-Fit Benchmarks “desarrollado por Natural Step, el cual identifica un conjunto de metas “absolutas” que se basan en las ciencias sociales y naturales y que todas las empresas deberían esforzarse por alcanzar, con independencia de los productos y servicios que ofrecen” (GRI, 2016) y Action2020 del WBCSD.

4. Integración: engloba los pasos anteriores y el compromiso con las alianzas al respecto; por estas alianzas parece aludirse al sector empresarial y pacto mundial, toda vez que al respecto se encontró que “el Pacto Global de las Naciones Unidas y KPMG lideraron el desarrollo de una Matriz ODS por Industria para siete industrias” (GRI, 2016).
5. Informar y comunicar: en ellos se alude a los informes de sostenibilidad y, además de aludir a la revolución de datos estructurados y no estructurados, menciona que

si bien en sus orígenes, los informes de sostenibilidad fueron vistos como una manera de construir confianza y mejorar la reputación, ahora se han convertido en una herramienta estratégica que también se utiliza para: apoyar los procesos de toma de decisiones sostenibles, estimular el desarrollo organizacional, impulsar un mejor desempeño, relacionarse con las partes interesadas y atraer inversiones (GRI, 2016).

Esta información constituye un fundamento muy importante observado en la investigación sobre el marco normativo para la generación de datos e información, así como para su uso.²⁵

Desde un breve análisis del marco normativo de GRI como ejemplo para la generación de la información, pueden observarse diferentes actores que inciden tanto en el diseño del marco como en la generación de la información misma. Con ello, al identificarse el marco normativo, los datos pueden –en algunos casos a gran desagregación– abordarse y analizarse desde un lenguaje común, con base en el marco normativo para la generación del dato y la información, como sería para Naciones Unidas y

²⁵ En este paso también se resalta que: “Es importante que las empresas utilicen los estándares internacionalmente reconocidos para sus procesos de elaboración de reportes de sostenibilidad, tales como los estándares exhaustivos ofrecidos por GRI y mecanismos de información a nivel de aspecto como los del CDP y otros” (GRI, 2016).

diversas organizaciones: GRI, WRI, CDP, el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) y OCDE.

Otras normativas existentes permiten articular, a través de la revisión del sector empresarial, generación e información que se ha ido reconfigurando hacia tres rubros: el Medio Ambiente, la Sociedad y la Gobernanza (ASG o Environmental, Social and Governance [ESG]), los cuales han orientado diversos datos sobre agua no solo para el seguimiento de los ODS, sino también vinculados, por ejemplo, al sector financiero como los de S&P Global, que orientan la producción de datos, regulan las metodologías para la producción de indicadores e inciden en pautas de estandarización para el sector empresarial, las cuales posibilitan la comparabilidad de información a nivel mundial. Esto no garantiza que sean confiables, empero, constituyen un punto de partida conformado por aquellas normativas vinculadas a criterios ambientales, sociales y de gobierno corporativo.

También es importante visibilizar que desde estos marcos pueden encontrarse pautas para recuperar información para la administración de impacto ambiental y evaluación de sostenibilidad vinculada a indicadores bursátiles o mercados financieros; por ejemplo, puede recordarse el desarrollo del índice Nasdaq Veles Water California (NQH2O).

Cada normativa tiene propósitos diferentes y ha evolucionado con el paso del tiempo, sin embargo, debe analizarse qué información orienta el mandato, para qué dato o decisión y para quién va dirigida la información. Sobre esto, se articularon las siguientes tablas para mostrar aproximaciones y conexiones posibles entre los marcos. Algunos de los nombres también aluden a la organización. La primer tabla muestra las vinculaciones, la segunda ofrece más información sobre las siglas o marcos que pueden referir a una pauta, sector o institución.

Tabla 1. Marcos normativos identificados, aproximaciones y vinculación posible

GENERACIÓN DE MARCOS DESDE:	SEGUIMIENTO A LOS ODS	RESPONSABILIDAD SOCIAL EXPRESADA EN CRITERIOS AMBIENTALES, SOCIALES Y DE GOBIERNO CORPORATIVO	ADMINISTRACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD VINCULADA A INDICADORES BURSÁTILES O MERCADOS FINANCIEROS
CDP	Sí	Sí	Sí
CEO Water Mandate	Sí		
GRI	Sí	Sí	
ODS	Sí		
Pacto Mundial	Sí		
SDG	Sí		
Sustainability Data		Sí	Sí
TCFD		Sí	Sí
UNG	Sí		
WRI	Sí	Sí	Sí
BMV		Sí	Sí
CSA		Sí	Sí
Datos ESG		Sí	Sí
Índice ESG		Sí	Sí
		Sí	Sí
S&P Global		Sí	Sí
S&SAM		Sí	Sí
SASB		Sí	Sí
Standard and Poor´s Dow Jones Indices (S&P, DJI)		Sí	Sí
Sustaianalytics		Sí	Sí

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de plataformas y documentos en línea de organizaciones, reglas o lineamientos.

Tabla 2. Breve descripciones de pautas, sector o institución

NOMBRE O SIGLAS	DESCRIPCIÓN
Carbon Disclosure Project (CDP)	Organización sin fines de lucro que administra el sistema de divulgación global para que los inversionistas, empresas, ciudades, estados y regiones administren sus impactos ambientales
CEO Water Mandate	Iniciativa del Pacto Mundial de las Naciones Unidas, moviliza a los líderes empresariales en materia de agua, saneamiento y los Objetivos de Desarrollo Sostenible
Global Reporting Initiative (GRI)	Además de un organismo, los estándares GRI son un sistema modular interconectados. Tres series de normas apoyan el proceso de presentación de informes: las Normas Universales GRI, que se aplican a todas las organizaciones, las Normas Sectoriales GRI, aplicables a sectores específicos y los Estándares de Temas GRI, cada uno de los que enumera divulgaciones relevantes para un tema en particular
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
Pacto Mundial	Iniciativa voluntaria basada en el compromiso de los directores generales (CEO), de las organizaciones firmantes del Pacto Mundial de las Naciones Unidas, comprometidas en implementar principios universales de sustentabilidad y en tomar acciones para acelerar el camino hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible
SDG	Objetivos de Desarrollo Sostenible por sus siglas en inglés. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en su esencia, expone los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Se aborda el cambio climático y se trabaja para preservar océanos y bosques. Confluye con el Pacto Mundial
Sustainability Data	Información relacionada al uso de datos ESG para evaluar el contexto de sostenibilidad de las inversiones. Se entiende como datos ESG aquellos que incluyen cualquier indicador que arroje luz sobre el contexto de sostenibilidad de un activo, instalación, empresa o región, ya sea histórico, actual o esperado. Las organizaciones vinculadas a estas son diversas, pero en particular se visibilizan WRI y CDP, este último citado por empresas y para el uso de los datos y la toma de decisiones
Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD)	Presenta recomendaciones de divulgación en torno a cuatro áreas que representan elementos centrales de cómo operan las organizaciones: <i>gobierno, estrategia, gestión de riesgos y métricas y objetivos</i> . Las áreas están destinadas a interconectarse entre sí. Su objetivo es ayudar a las empresas a implementar las recomendaciones y promover avances en la disponibilidad y calidad de la divulgación relacionada con el clima
El Pacto Mundial de las Naciones Unidas (UNG por sus siglas en inglés)	El Pacto Mundial de las Naciones Unidas tiene como objetivo generar un movimiento global de empresas y partes interesadas sostenibles; integra alianzas, define pautas, divulga información vinculada a los Principios del Pacto y relacionados con los ODS y el sector empresarial

NOMBRE O SIGLAS	DESCRIPCIÓN
World Resources Institute (WRI)	Organización de investigación global que trabaja con gobiernos, empresas, instituciones multilaterales y grupos de la sociedad civil. Su trabajo abarca diversos desafíos globales, entre ellos: agua, energía, clima y océano
Bolsa Mexicana de Valores (BMV)	Utiliza datos e índices ESG vinculados a evaluaciones para la "inversión sostenible", como son el S&P Dow Jones Indices (S&P DJI)
Corporación Global de S&P Evaluación de sostenibilidad (CSA)	Proporciona información detallada sobre evaluaciones comparativas de ESG. Los puntajes globales de ESG de S&P capturan los matices y las diferencias de las políticas y programas y la información detallada de ESG
Datos ESG	Alude a Criterios ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ASG, ESG). A partir de ellos, para el caso de México se construyen el S&P/BMV Total Mexico Index y el S&P/BMV Total Mexico ESG Index, lanzados el 22 de junio de 2020. S&P Dow Jones Indices (S&P DJI) y la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) se unieron para lanzar el S&P/BMV Total Mexico ESG Index. Se utilizan, por ejemplo, en el sector financiero y se encuentran vinculados a la "Inversión sostenible"
Índice ESG	Este índice utiliza criterios basados en principios ESG (por sus siglas en inglés: Environmental, Social & Governance). Y hace referencia a un amplio compuesto de acciones y FIBRAS listados en la Bolsa de México El S&P/BMV Total Mexico ESG Index, lanzado el 21 de junio de 2020, tiene como objetivo proporcionar a los inversionistas una amplia representación del Mercado accionario de alta capitalización de México con un perfil ESG mejorado. Su rebalanceo se realizó en junio de 2021
S&P Global	Evalúa riesgos relacionados con el cambio climático, limitaciones de los recursos naturales y los factores ESG a través de un perfil que abarca las emisiones de carbono y otros impactos contaminantes, así como el uso del agua.
Sustainability Accounting Standards Board (SASB)	Es una organización que desarrolla los estándares SASB que conectan a empresas e inversores sobre los impactos financieros de la sostenibilidad
Standard and Poor's Dow Jones Indices (S&P, DJI)	Es una división de S&P Global (NYSE: spci), que provee inteligencia financiera esencial a individuos, empresas y gobiernos para una óptima y segura toma de decisiones
Sustaanalytics	Empresa que evalúa la sostenibilidad de empresas a partir de datos ESG y SSB

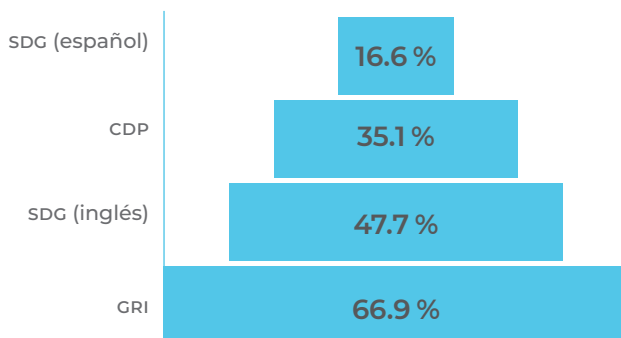
Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de plataformas y documentos en línea de organizaciones, reglas o lineamientos.²⁶

²⁶ Algunos son traducciones o síntesis de la información en línea, el uso del lenguaje empleado no implica una postura a favor de estos marcos. Se considera el cruce posible si se mencionan metodologías comunes. Esto representa solo una aproximación posible, 2021.

A partir de estos marcos, se analizó la información de los datos estructurados y no estructurados por 190 empresas; se encontró que el 92% de la información se presenta de manera no estructurada mediante reportes, informes integrados y memorias anuales, mientras que un 8% se presenta de manera estructurada. No obstante, algunas empresas pueden presentar información tanto con datos estructurados como no estructurados.

Con relación al marco normativo que ocupan las empresas analizadas, en particular SDG u ODS, GRI y CDP, se observó que un 16.6% ocupan SDG, en su versión en idioma inglés; el 47.7% desde los ODS, en su versión en español; el 66.9% utilizan el marco de GRI, mientras que el 35.1% desde CDP. De igual forma, las empresas del sector privado pueden utilizar varios de los marcos normativos para la generación de datos e información (figura 6).

Figura 6. Marco normativo que utilizan las empresas



Nota: el porcentaje rebasa el 100% derivado de las empresas que utilizan varios marcos y normativos.

Fuente: elaboración propia a partir de revisión y sistematización de información publicada en línea por las empresas del sector privado.²⁷

En la producción de datos o de información inciden necesidades, demandas e intereses de los actores involucrados, en este caso de las

²⁷ El nombre de una institución puede constituir el nombre del marco normativo.

empresas. Estas se encuentran sujetas a recursos materiales, financieros, institucionales y recursos simbólicos. A partir de ello se orienta la producción del dato, que conlleva un proceso continuo e inacabado dados los arreglos al interior de cada empresa. Por lo tanto, aquí se aborda el tema a partir del análisis de matrices de las propias empresas.

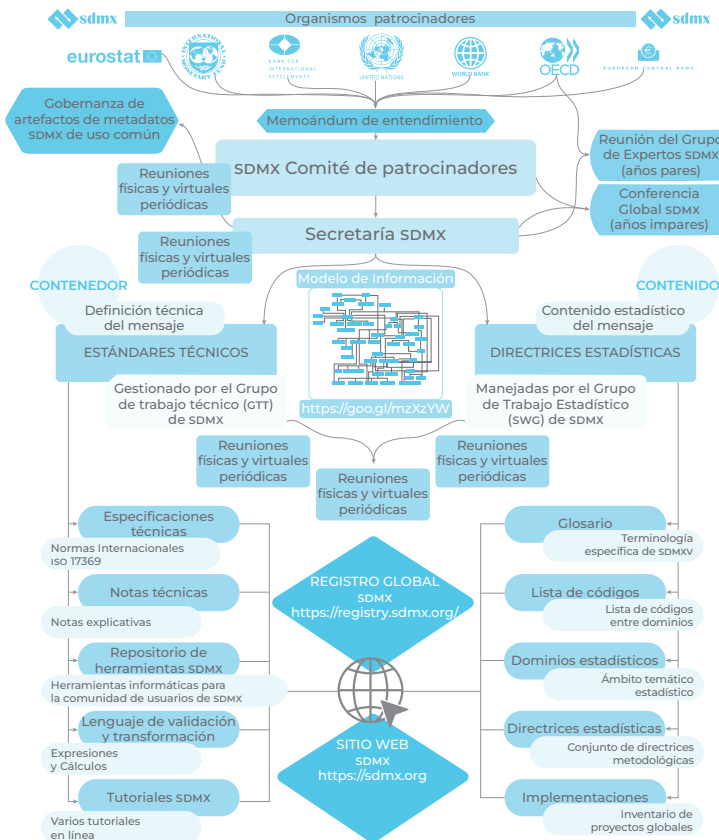
En el siguiente esquema se describe el flujo para la generación de datos estadísticos vinculados al estándar Statistical Data and Metadata eXchange (SDMX), el cual consiste en una guía de técnicas y estándares estadísticos para compartir información (datos y metadatos), que, de acuerdo con la investigación realizada, tiene un flujo similar a la generación de datos o información sobre el agua, así como actores muy similares que se vinculan a los ODS (figura 7). En la parte superior se observan las organizaciones participantes que guían el memorándum de entendimiento, que podría ser la firma de la Agenda 2030, el Pacto Mundial. A una escala a nivel nacional, se integran los nuevos actores que tienen como base las directrices desde la OCDE, como los principios de empresas y derechos humanos, que se articularon en el primer nivel. Es en el nivel nacional, acorde a intereses y contextos diferenciados, que se construyen tanto los estándares técnicos y guías estadísticas como los estándares de GRI y la desagregación para cada indicador, incluso con la unidad de medida. Se observa también que darán lugar a la producción del dato con múltiples pautas, el lenguaje empleado como marco común, la publicación y registro. Esto permitirá, si bien en ocasiones no su comparabilidad entre países a detalle, sí un marco común para su comprensión.

Posterior a este flujo de información del marco normativo, seguirá una ruta en la empresa que constituye una nueva corriente de información (figura 8). Dicha corriente está acotada a las necesidades/intereses de la empresa, en la que se planea, se organiza, se diseña y se orienta la construcción del dato para realizar su divulgación y evaluación. Estos flujos son utilizados para obtener información estadística; sin embargo, dados los marcos normativos comunes, resultan de utilidad para analizar la generación de los datos e información de cualquier tipo. Además, ha sido aceptada oficialmente en México vinculada a los ODS.

Figura 7. SDMX, flujo de generación de datos e información desde un marco normativo

SDMX EN POCAS PALABRAS

SDMX consiste en normas y directrices técnicas y estadísticas, junto con una arquitectura informática y herramientas informáticas, que se utilizan para intercambiar y compartir eficazmente datos y metadatos estadísticos. Los formatos de archivo estandarizados para datos y metadatos, y los contenidos estandarizados de estos archivos son la condición previa para la producción, el procesamiento y el intercambio automatizados de archivos de datos y metadatos SDMX entre organizaciones estadísticas nacionales e internacionales. La sintaxis preferida es XML (aunque también se admite la norma GESMES/TS que utiliza EDIFACT).

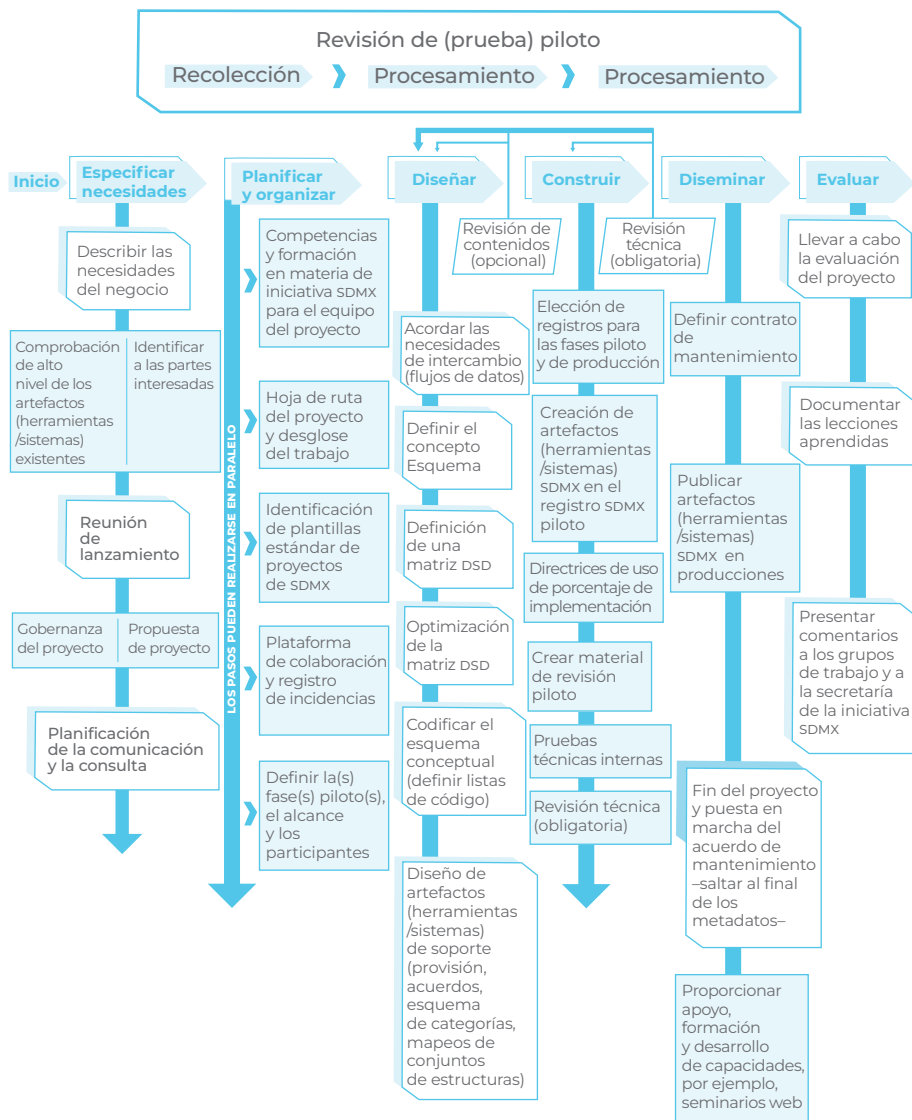


Nota: imagen actualizada al 15 de noviembre de 2023. Traducción propia.

Fuente: Naciones Unidas, SDMX.²⁸

²⁸ Se ocupa este diagrama de flujo por ser el estándar más reconocido a nivel mundial para datos estadísticos y que guía la información, incluida la de México y ha sido aceptado e implementado por Inegi, también para el seguimiento de ODS.

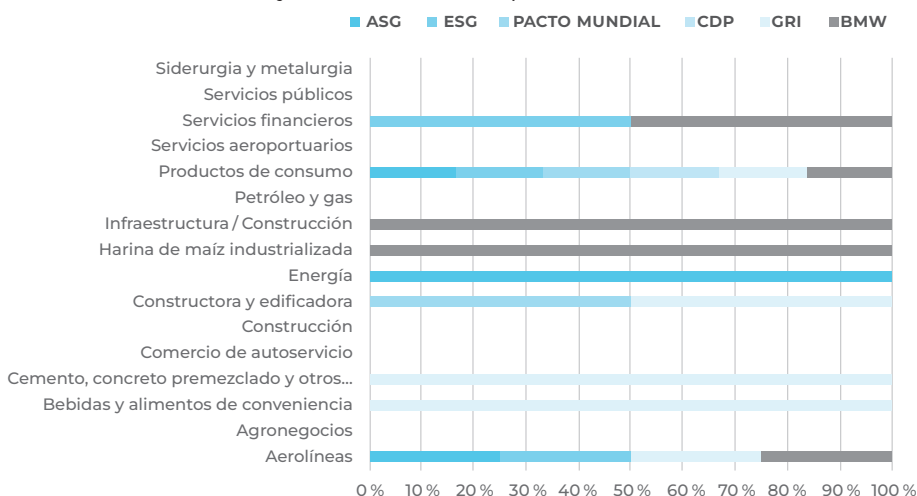
Figura 8. SDMX, flujo de generación de datos e información desde una empresa siguiendo un marco normativo



Fuente: Naciones Unidas, SDMX. Traducción propia.

Desde este flujo de datos e información, las publicaciones de datos que realizan las empresas se observan definidas, articuladas, con una gran posibilidad de conexión entre sí a partir de marcos clave sobre los ODS y otros flujos guiados por intereses bursátiles como los de la Bolsa Mexicana de Valores. Algunos datos más sobre temas como el medio ambiente han tenido poco desarrollo, lo cual podría deberse al interés, comprensión, suscripción de pactos o a la falta de recursos y capacidades de algunas de las pequeñas empresas.

Figura 9. Porcentaje de empresas nacionales según sector y marco normativo empleado



Fuente: elaboración propia a partir de revisión y sistematización de información publicada por las empresas del sector privado. Corte a octubre 2021.

Además de las escalas analizadas y la información articulada, puede observarse el empleo de marcos normativos diferenciados en empresas privadas según el sector, las convergencias o divergencias entre ellas. Algunas, sin información detectada, dado el tiempo limitado para la investigación, por lo que deberán ser analizadas a futuro.

LAS EMPRESAS COMO GENERADORAS Y USUARIAS

A efecto de identificar la generación y uso de la información se analizaron las publicaciones de datos sobre el agua que realizan las empresas, encontrándose que el 56.7% constituyen informes, el 35.8% reportes, el 4.5% memorias y solo el 3% índices. Se puede acceder a esta información desde varios rubros: extracciones de agua, consumo de agua, vertido de agua, intensidad del agua por producto, reciclaje/reutilización del agua, eficiencia del uso del agua, reducción de la contaminación del agua, servicios de agua, saneamiento e higiene en el lugar de trabajo y en ellos con mayor detalle. A partir de esta información se integran otros datos, por ejemplo, para la evaluación de empresas y sectores desde CDP, lo que evidencia a algunas empresas como generadoras, usuarias y transformadoras. De igual forma, se encuentra la concentración de datos o información integrada por empresas del sector privado en otros organismos que evalúan sobre la misma. Por ejemplo, CDP evalúa la seguridad hídrica; en tal sentido, transforman la información y divulgan la información (figura 9).

En la articulación de los informes mediante las pautas GRI (66.9%), se observa un amplio contraste entre las empresas privadas nacionales e internacionales, siendo estas últimas las que más los ocupan. Desde este marco se presenta una guía para la elaboración de reportes vinculada en forma específica con el tema del agua, GRI 303. Este estándar, derivado de un marco que orienta la producción del dato, resulta por demás interesante, en particular el 303-1, porque conlleva recuperar la información sobre la interacción del agua como recurso compartido.

Con respecto al papel de las empresas como divulgadoras de datos del agua, se encontró que este es muy visible y creciente desde un discurso articulado en el marco de la Responsabilidad Social y ODS, y cuyos marcos normativos orientan formas de cálculo.

Figura 10. Nuevos datos o información sobre el agua que publican las empresas. CDP como transformador

	NOMBRE DE EMPRESA	SECTOR: SEGURIDAD HÍDRICA	PUNTUACIÓN: SEGURIDAD HÍDRICA
1	Cemex	Cemento	No disponible
2	American Movil	N/A	No solicitado
3	Coca-Cola Femsa	Alimentos, bebidas y tabaco	B-
4	Fresnillo PLC	Metales y minería	B-
5	Infraestructura Energética Nova S.A.B. de C.V.	N/A	No solicitado
6	Kimberly-Clark de México S.A.B. de C.V.	Papel y silvicultura	B
7	Orbia Advance Corporation	Químicos	F
8	Vitro	N/A	No solicitado

Fuente: filtro realizado a partir de Companies-scores 2020 (CDP, 2021). Traducción propia.

Figura 11. Contenido 303-1. Interacción del agua como recurso compartido

Requerimientos para la presentación de información

La organización informante debe presentar la siguiente información:

- a. Una descripción de cómo interactuar con el agua, que incluya cómo y dónde o de dónde se extrae, consume y vierte, así como de los impactos en el agua que genere la organización, a los que contribuya o que estén directamente relacionados con sus actividades, productos o servicios a través de una relación comercial (p. ej., impactos generados por escorrentía)
- b. Una descripción del enfoque empleado para identificar los impactos relacionados con el agua, incluidos el alcance de las evaluaciones, su calendario y las herramientas o metodologías utilizadas
- c. Una descripción de cómo hacer frente a los impactos relacionados con el agua, que incluya cómo colaborar con los grupos de interés para gestionar de forma responsable el agua como recurso compartido y cómo se relaciona con aquellos proveedores o clientes con impactos significativos en el agua
- d. Una explicación del proceso de establecimiento de las metas y los objetivos relacionados con el agua que forman parte del enfoque de gestión de la organización, y de cómo se ajustan a las políticas públicas y al contexto local de cada zona con estrés hídrico

Fuente: GRI, (2018).

De la información prevista se encontraron 190 divulgaciones, señaladas en este informe, al menos 77 de ellas en CDP, y varias coincidentes con las buscadas; también se encontró que 62 pequeñas empresas no tenían sitio web y tampoco contestaron correos enviados, por lo cual se desconoce la información que generan; sin embargo, el panorama es alentador para obtener información sobre el agua desde esta ruta.

De manera general, es posible observar que la forma más empleada para la publicación de datos son los informes anuales o integrados que abordan temas de sostenibilidad, sustentabilidad y responsabilidad social o corporativa, además de algunos dirigidos a presentación de información financiera. También se encuentran indicadores o índices que recopilan datos relevantes sobre el agua dentro del periodo establecido, que puede ser anual, bianual, trimestral o cuatrimestral.

El papel de las empresas en la generación de datos sobre el agua se aprecia como poco visible de acuerdo con los resultados obtenidos; sin embargo, se encuentra información disponible relacionada, por ejemplo, con la “gestión” o “control” del agua. Por otro lado, como usuarios de datos sobre el agua este papel es medianamente visible desde la identificación de necesidades, consumo o procesos y ODS. Del análisis se desprende que los datos e información son ocupados, analizados y sistematizados, pero que existe la dificultad para gestionarlos “como recurso” y para la toma de decisiones, lo que ha dado lugar a cruces de información o productos para ello, en particular para empresas y desde empresas que inciden en procesos integración, de “eficiencia” o en impactos financieros. Ejemplo de ello es el marco e información integrada y utilizada por CDP, pero también el de GRI.

Derivado de la información obtenida, los marcos normativos y las entrevistas realizadas, se encontró que existen formas de uso de datos sobre el agua por las empresas para la toma de decisiones informadas, como el control de riesgo o impacto, y que esta necesidad es creciente, por lo cual existen instituciones u organizaciones independientes que proveen estándares, indicadores, métricas sobre el agua y evaluaciones sobre

empresas utilizadas para suscribir o no acuerdos o convenios, elegir subsidiarias o descartar proveedores dado el uso del agua, la presión sobre el recurso en sitio, entre otros importantes temas que pondrían en desventaja a empresas pequeñas, nacionales o con bajos recursos para acceder a estos análisis. Esta necesidad de datos por parte de las empresas para la toma de decisiones constituye una realidad que debe considerarse sin más demora para evitar la producción de información diferenciada, lo que puede ahondar en las desigualdades existentes. Aunque la presente investigación se centró en los datos sobre el agua que publican las empresas en México, a partir de las diversas escalas analizadas se observó, además, una gran publicación en sitios de otros países a gran detalle de datos sobre el agua respecto a México, con una desagregación a coberturas incluso municipales. Por ejemplo, el Water Risk Atlas de WRI, que debe revisarse a mayor detalle.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Existen variados y suficientes datos, de acuerdo con los marcos normativos analizados y las alianzas detectadas; sin embargo, falta establecer rutas de acceso a los datos o a la información a detalle, la cual es mucho más exhaustiva a la encontrada según los hallazgos obtenidos, a través de los marcos del Pacto Mundial, la Agenda 2030, GRI y CDP, por mencionar los estándares más utilizados por el sector privado en México. En ese sentido, el trabajo que se desarrolla en el sistema de información unificado puede constituir esta ruta.

Con relación a los marcos normativos analizados, se evidenciaron compromisos voluntarios para el sector empresarial; sin embargo, respecto a la generación de datos sobre el agua deben considerarse todas las empresas, incluso a falta de regulación, necesaria y urgente, pueden emplearse los principios señalados de la OCDE. Además, se debe identificar cómo regular el acceso a estos datos e información para los espacios en diversas escalas para México, así como la divulgación a detalle de la

información con la máxima cobertura posible, toda vez que los mandatos encontrados, los cuales orientan el dato o la información, derivan de procesos institucionales, pactos o adhesiones nacionales, regionales o globales internacionales, y se diferencian de los generados, transformados o divulgados por el sector público, porque responden a los intereses del propio sector empresarial en múltiples escalas diferenciadas, dado que la generación, producción o divulgación incluso estandarizada del dato deriva de una necesidad, de una adhesión o suscripción voluntaria a diversos estándares, no a un requisito de orden jurídico en la legislación mexicana, que resulta urgente.

Aunado a lo anterior, si se considera que la suscripción o adhesión implica actores u organismos relacionados, es más evidente la vinculación empresarial con marcos de organizaciones participantes: ONU, OCDE, WRI, GRI, CDP, entre otros más, según el marco que se analice. Resultado de ello son las notorias obligaciones diferenciadas para la generación de información según los criterios y países, así como sus propósitos. Como ejemplo de estos últimos, se observó en informes y reportes financieros el tema de riesgos relacionados a la seguridad hídrica en la estrategia del negocio, la escasez de agua, los riesgos hídricos —como el Reporte Anual 2020 de José Cuervo a la Bolsa Mexicana de Valores—²⁹ y un visible mayor grado de obligatoriedad desde el marco de GRI-Pacto y a gran detalle en CDP, y menor en diversos marcos en las coberturas y en la temporalidad.

El regulado esquema de obligaciones que existe para el sector privado en general, desde las rutas de investigación previstas, conviene ser analizado a futuro, respecto a la generación de datos e información sobre el agua en México, rutas que —como se recordará— eran responsabilidad social y de la Agenda 2030 y que debe reiterarse no es obligatorio. Desde ellas, se encontró información sobre el agua regulada por sector, según datos de CDP en 2020,

²⁹ Disponible en: <https://www.cuervo.com.mx/documents/informes-anuales/2020/Reporte%20Anual%202020%20a%20Bolsa%20Mexicana%20de%20Valores.pdf>

donde los principales sectores representados fueron: materiales, alimentos, bebidas, agricultura y manufactura. Habrá que revisar los sectores con menor representación o ausentes en datos sobre el agua.

Con respecto a la temporalidad, debe acotarse que la información se debe presentar en forma anual según los mandatos, pero no existe una fecha establecida para ello. Las empresas pueden presentar su información todo el año, la pauta para ello puede ser el registro de la empresa o de inicio de funciones, lo que no se analizó en esta investigación. Sin embargo, conviene reflexionar sobre el tema: ¿con qué datos se construyen los informes?, ¿con qué datos se toman las decisiones?

Para el caso de GRI y CDP se observa una regulación sobre la información que se presenta a instancias públicas, aunque esta no evidencia en qué tiempo o espacio debe realizarse. De igual forma, la información que se presenta es diversa según a quien se dirige: a accionistas, a la empresa, al grupo o *holding*. De acuerdo con la información recopilada, la información canalizada a los accionistas o inversionistas presenta en forma puntual los temas de su interés, en donde en ocasiones puede observarse el enfoque dado sobre el agua. En caso de dirigirse a las empresas y al grupo, de acuerdo con entrevistas realizadas y brindadas en forma anónima, los datos o información generados en diversas áreas se entregan y recopilan en el corporativo empresarial, desde donde se integrará.

Como se mencionó previamente, además de la generación y la publicación existe un marco para la divulgación, dadas las regulaciones. Este último tramo debe analizarse a mayor detalle para abrir espacios de información y cerrar la brecha en la toma de decisiones. Se debe visibilizar o trazar el camino de la suscripción o adhesión voluntaria a pactos o acuerdos, y la brecha que existe entre lo que están obligados a generar y lo que se divulga o a lo que se puede acceder.

En particular, se observó el amplio y diverso uso de tecnologías de la información y diversos marcos para la gestión de datos, cuyo acceso resulta en varias ocasiones complejo, dada la multiplicidad de marcos. Adicionalmente, para acceder a su manejo adecuado se requiere una

investigación detallada desde diversas fuentes o mediante una capacitación con costo.

Con respecto a la información que se publica, la que se genera, la que se utiliza y la que falta, también se observa cómo la interacción entre los diversos sectores políticos, sociales, económicos y administrativos incide en la gestión de información del agua a diversas escalas. En esta revisión se visibiliza a gran detalle lo señalado respecto al agua y la información sobre esta, que se desterritorializa y desmaterializa.³⁰

La información generada sobre agua existe, se simplifica y se genera a nivel mundial, pero se produce e integra en otros espacios o escalas y se desmaterializa. La información que se genera en México se gestiona hacia otros países y contextos, se utiliza para la toma de decisiones. No obstante, poco se puede analizar desde lo que se publica y es accesible con una desagregación suficiente –por ejemplo, a nivel entidad–, lo cual, de acuerdo con la normativa revisada, debiera preverse y en el caso de nuestro país regularse. En tal sentido, la cobertura de la información podrá analizarse en diversas escalas, pero en la mayoría de los casos se presenta desde la región, a nivel global, por el *holding*, la multinacional o transnacional, y si bien en algunos casos se presenta el detalle para algunos indicadores sobre México, en otros no se evidencia esta información; de igual forma, esta no existe con una desagregación a nivel estatal.

Respecto a los desafíos identificados, cabe mencionar a las empresas enlistadas en DENUe o en *Expansión* como unidades económicas, las cuales pueden tener diversos nombres de registro en diferentes sitios web, o ser parte de un *holding* y no presentar su información *sobre el agua*

³⁰De acuerdo con Linton, aunado a su simplificación, otras características del agua son su universalidad, su desterritorialización y su desmaterialización, lo cual, en suma, “ha desarticulado las relaciones que los grupos sociales específicos tenían con el agua en territorios particulares. La llave del agua que está en nuestras casas sería un buen ejemplo de ello. A este respecto Perló y González (2006, pp. 61-62) señalan la mediación tecnológica que hace que el habitante de la ciudad no perciba la fuerza hidrológica que ha sido domesticada por la infraestructura hidráulica, o que su percepción de suficiencia o carencia de agua potable no tenga ninguna relación con la disponibilidad natural del recurso” (Peña, 2011, p. 132).

en su página bajo esa entrada, dado el dinamismo antes mencionado. Lo anterior dificultó su seguimiento, por lo cual, en algunos casos, se tuvo que recurrir a diversas fuentes en línea (por ejemplo, el relativo a Mexichem, actualmente ORBIA). Asimismo, la identificación de las empresas nacionales, multinacionales y transnacionales complejizó el análisis; sin embargo, potenció los resultados para observar el lenguaje común empleado que evidenciara la diversidad tanto de empresas como de marcos para generar, utilizar y divulgar los datos e información sobre el agua a diversas escalas y en diferentes contextos. Es preciso mencionar que los hallazgos encontrados incidieron en un proceso circular, cualitativo y previsto, pero reorientado a los marcos normativos o estándares identificados. Así, casi al cierre del informe se revisaron los informes de las empresas obtenidos, contrastándolos con los estándares hallados para verificar su existencia.

Aunado a lo anterior, cabe preguntarse si el marco analizado es suficiente en función de la complejidad del sector empresarial. En tal caso, ¿cuál es el marco necesario para la gestión de la información en el contexto de la globalización? Desde la investigación realizada, se observa un avance para esclarecer las normas empleadas, el lenguaje utilizado, las pautas acordadas y la ruta para la obtención de la información en forma exhaustiva. No obstante, el proceso de la investigación dista mucho de cómo la ciudadanía busca acceder a la información; por ello, deben preverse rutas a través de lo que ya existe y crearse herramientas para facilitar su acceso y transparencia. Debe prevenirse, además, que los generadores de datos, en un contexto local, estatal o nacional pueden recopilar datos; sin embargo, no siempre el flujo de la información considera en forma permanente estas escalas, sino que las excluye. En tal sentido, el sector empresarial presenta su información a nivel regional o global con apartados o menciones a sitios o espacios donde se construye el dato, pero no a detalle como el espacio en el que se localiza la sede del corporativo, multinacional o transnacional.

Desde esta perspectiva, en México se avizora un desafío complejo y desigual para evitar fungir como proveedor de recursos y de información

sobre el agua para la toma decisiones, a partir de lo cual se gestiona la escasez. Se observa un enorme reto que demanda ser proactivos en el análisis del sector privado, por temas clave, por indicadores financieros, por acceso a la información y por vinculación de ODS ya vinculados a Inegi. En suma, se debe asumir sin mayor demora el compromiso de abordar el reto de la información y su acceso hacia los diversos sectores de empresas en el ámbito privado.

REFERENCIAS

- Abrego Almazán, D. S. (2017). Influencia de los sistemas de información en los resultados organizacionales. *Contaduría y administración*, 62(2), 303-320. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2016.07.005>
- Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH) (2013). *Principios rectores sobre las empresas y los derechos humanos*. https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Business/Introductions/GuidingPrinciples_sp.pdf
- Carbon Disclosure Project (CDP) (2019). *CDP Water Security, 2019 Reporting Guidance*. <https://guidance.cdp.net/es/guidance?cid=1822&ctype=record&idtype=RecordID&incchild=1&microsite=0&otype=Guidance&page=1>
- CDP (2021). *Carbon Disclosure Project*. <https://www.cdp.net/en/companies/companies-scores>
- Consejo Coordinador Empresarial (CCE) (2018). *Código de principios y mejores prácticas de gobierno corporativo*. https://www.bmv.com.mx/docs-pub/MARCO_NORMATIVO/CTEN_MNOD/CPMPGC-Julio%202018.pdf
- Formación universitaria (2011). La literatura gris. *La Serena*, 4(6), 1-2.
- Global Reporting Initiative (GRI) (2018). *GRI 303: Agua y efluentes*. <https://www.globalreporting.org/standards/media/2087/spanish-gri-303-water-and-effluents-2018.pdf>
- GRI (2016). *SDG Compass. La guía para la acción empresarial ODS*. https://sdgcompass.org/wp-content/uploads/2016/06/SDG_Compass_Spanish-one-pager-view.pdf

- Linton, J. (2010). *What is Water? The History of a Modern Abstraction*. UBC Press.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (27 de octubre de 2021). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- ONU (s/f). *Agenda 2030 en América Latina y el Caribe*. <https://agenda2030lac.org/es/sector-privado>
- Pacto Global Red México (s/f). *Pacto Mundial México*. <https://www.pactomundial.org.mx/pacto-mundial-mexico/>
- Patiño, D. (2020). *Las 500 empresas más importantes de México*. Expansión. <https://expansion.mx/empresas/2020/07/15/estas-son-las-500-empresas-mas-importantes-de-mexico-2020>
- Peña, A. (2011). What is Water? The History of a Modern Abstraction. Reseña. *Investigaciones geográficas*, (74), 131-133. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56919176012>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2018). *El sector privado y su contribución a los ODS: un viaje hacia la recolección de datos mediante el reporte de sostenibilidad empresarial en Colombia*.
- Talledos, E., Álvarez, B., Hatch, G., Rodríguez, A. y Velázquez, J. A. (2020). *Captura política, grandes concentraciones y control de agua en México*. Informe Agua. UNAM.
- UN Global Compact Office (2011). *The CEO Water Mandate. An Initiative by Business Leaders in Partnership with the International Community*. https://ceowater-mandate.org/files/CEO_Water_Mandate.pdf

ANEXO 1. GLOSARIO

ASG y ESG	Criterios ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ASG, ESG)
CDP	Carbon Disclosure Project
CEO Water Mandate	Iniciativa del Pacto Mundial de las Naciones Unidas que agrupa a líderes empresariales en materia de agua y saneamiento con relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible
CSA	Corporación Global de S&P Evaluación de sostenibilidad
GRI	Global Reporting Initiative
S&P Global	Standars and Poor's
SASB	Sustainability Accounting Standards Board
SDG	Sustainable Development Goals
Standard and Poor's Dow Jones Indices (S&P, DJI)	S&P Dow Jones Indices es una división de S&P Global (NYSE: SPGI)
TCFD	Task Force on Climate-Related Financial Disclosures
UNG	Un Global Compact

11. Retos y posibilidades de la frontera de los datos sobre el agua: la experiencia piloto en la cuenca alta del río Santiago

Joshua Greene

INTRODUCCIÓN

Este capítulo proporciona el resumen de un proyecto piloto en Jalisco, México, que intentó reunir datos sobre el agua en un formato que pudiera ser utilizado por tomadores de decisiones, activistas, agricultores y residentes en general para mejorar la gestión del agua. El proyecto buscó identificar datos útiles sobre el agua dentro un territorio limitado, en los municipios de Poncitlán, Ocotlán y Zapotlán del Rey en la cuenca alta del río Santiago.

La idea de una plataforma nacional de datos se origina en el reconocimiento de las limitaciones de la gestión del agua en México en ausencia de tal recurso. Esta exploración territorial limitada fue diseñada para proporcionar un diagnóstico que nos ayudara a comprender los límites y el potencial de unir conjuntos de datos de distintos sectores a escala nacional. El proyecto más amplio en el que encaja esta experiencia, el Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México (SIUCAM), se considera un paso hacia ese objetivo. Junto con otros esfuerzos, impulsando una mayor regulación, monitoreo y participación cívica, el proyecto mayor

busca expandir la participación democrática en las decisiones sobre el agua, brindar acceso abierto a la información del agua como un medio, no solo para que los tomadores de decisiones actúen con mejor información, sino para permitir un mayor acceso del público a dicha información y, por lo tanto, generar canales a través de los que puedan exigir cuentas a las autoridades.

Este capítulo retoma así la exploración del potencial de este proyecto al territorializar esta búsqueda. Específicamente, esto se llevó a cabo para 1) identificar las diversas necesidades de la población y de los hacedores de políticas, con un enfoque en los usuarios del agua, como comunidades, agricultores e intereses privados; 2) identificar a los creadores de datos y comprender cómo crean, almacenan y comparten su trabajo, e 3) identificar exhaustivamente la información disponible que existe dentro de un territorio y traerla a la plataforma. La experiencia se llevó a cabo como un proyecto piloto de la cuenca alta del río Santiago, para construir una base de datos interactiva y accesible en la que la información sobre el agua y las cuencas en México pudiera almacenarse, recuperarse, subirse y compartirse a la vez.

El proyecto piloto en esta área mostró y corroboró una serie de desafíos que se avecinan en el intento nacional de unificar y sistematizar los datos hídricos. Al mismo tiempo, se hizo evidente el increíble potencial y la necesidad de que el proyecto tuviera éxito. El principal desafío de crear un sistema nacional de información sobre el agua es encontrar los datos. La investigación realizada en 2021 encontró que los flujos de información que alguna vez fueron producidos, mantenidos y compartidos por agencias gubernamentales, ahora se han canalizado hacia intereses privados y han sido capturados políticamente. El desmantelamiento de la Comisión Nacional de Agua (Conagua), documentado por Wester y asociados (2009) y por Torregrosa Armentia y Jiménez Cisneros (2009), no es solo evidente en el territorio estudiado; su ausencia es notada por todos los actores en todos los sectores como una constante y causa principal del deterioro en el manejo y la calidad del agua en esta región

(según entrevistas con directores de agua, autoridades regionales, académicos, activistas y grupos de productores).

Por ello, el presente capítulo tiene como objetivo identificar tanto los desafíos como las necesidades para mejorar el acceso a la información sobre el agua en México, a partir de la construcción de un sistema de información que alimente una plataforma de datos pública, abierta y participativa. En este sentido, el objetivo específico de esta experiencia piloto era identificar los potenciales existentes desde la estructura de organización local.

Para lograr dicho objetivo, este capítulo se estructura de la siguiente manera. Se presentan los hallazgos clave del estudio piloto, explicando su importancia en el contexto más amplio de la gestión del agua en México. A esto le sigue una descripción detallada del área de estudio. Las diferencias entre los municipios que se examinan proporcionan ejemplos representativos de las condiciones que se espera encontrar en todo México. A continuación, se presenta la metodología y algunas inquietudes metodológicas sobre la posibilidad y el potencial de repetir esta experiencia en otras áreas, en otros momentos. A esto le sigue un análisis en profundidad de los resultados del estudio de la recopilación de datos locales sobre el agua a nivel municipal. Debido a las limitaciones de espacio, los hallazgos de otros sectores, incluidos el mundo académico, la sociedad civil y el sector empresarial, no se tratan con el mismo detalle, pero se mencionan a lo largo del texto. Por último, el capítulo ofrece un resumen de la experiencia piloto que confirma el mal estado no solo de la gestión del agua, sino de la gestión de la información sobre el agua en México, y señala algunos caminos a seguir.

PROYECTO PILOTO RÍO SANTIAGO

El proyecto piloto proporcionó una ventana territorial mediante la cual pudimos comenzar a ver la forma en que fluye la información entre las instituciones de gobernanza, los investigadores académicos, los ciudadanos y las asociaciones y organizaciones privadas. Además, al trabajar

en equipo con investigadores a nivel nacional, cada uno a cargo de una agencia o una serie de agencias federales, la exploración realizada en el campo se sustenta en evidencias y experiencias encontradas en todo México, a distintas escalas. El hallazgo clave que se abordará en este capítulo es la continua aniquilación de las instituciones de gobernanza mexicanas que ha provocado el colapso de la infraestructura de información hídrica. A todas las escalas, dentro y entre las agencias federales y estatales, junto con las instituciones académicas y las organizaciones cívicas, encontramos que la información sobre el agua es fragmentada, insuficiente o inexistente, y que donde existe es frecuentemente incompleta, incorrecta o limitada por factores de temporalidad. En cambio, a través del trabajo de campo y la exploración territorial llevados a cabo en el proyecto piloto, encontramos una gran cantidad de información, en su mayoría administrada de manera informal, al nivel más local, donde los agricultores y los administradores del agua a nivel comunitario generan y comparten información sobre el agua a diario.

El propósito de este proyecto fue crear un diagnóstico de una realidad situacional representacional, a través del cual se podría desarrollar una estrategia para crear una plataforma nacional en internet, como lo es el SIUCAM. El diagnóstico del proyecto piloto, armado con el arduo trabajo de numerosos investigadores que laboran en distintos niveles (como se representa en otros capítulos de este libro), muestra que la tarea de unificar las fuentes de datos producidas por el gobierno y presentarlas de una manera útil sigue siendo un desafío lejano. Esto se debe en gran parte a la confluencia de los siguientes factores: la falta de transparencia dentro y entre las instituciones de gobierno; la naturaleza críptica de la información; el enfoque financiero de la información; la falta de cooperación de instituciones clave; la fragmentación dentro de esas mismas instituciones, y la falta de recopilación de datos. Se esperaba que, en el nivel más local, encontraríamos a los investigadores locales o estatales que envían la información a través de canales que proporcionarían a las agencias nacionales sus estimaciones y estadísticas. No sucedió.

El mito de que las funciones de gobernanza federal pueden simplemente ser descentralizadas y llevadas a cabo por agencias de agua locales, insuficientemente financiadas y no calificadas, ha sido desmentido nuevamente. Este mito, que en el sentido de Gramsci (Stegemann y Ossewaarde, 2018; Gramsci, 2007) apoya la lógica operativa hegemónica del sistema, ha propiciado la promoción de una “cultura del agua” en la que incluso los gestores de agua más locales insisten en que el encuadre del problema –y, de hecho, la solución imposible– radica en crear consumidores responsables. En cada caso, a nivel local, los administradores del agua insistieron en explicar que los usuarios del agua le debían millones al departamento y por esta razón los servicios de agua se mantienen en un nivel disfuncional. En lugar del descubrimiento esperado de información del nivel local de gestión del agua, encontramos otros grupos de actores clave que generan información sobre el agua del territorio: los fontaneros, los agricultores y los organizadores comunitarios que realmente gestionan el agua al nivel más local. Mientras que el sistema político se retuerce y gira en un ciclo caótico de temporadas de campañas a nivel nacional, estatal y local, estos actores regionales brindan continuidad al conocimiento local clave sobre el agua, incluida la edad de la infraestructura, su configuración, mapas de las redes de distribución, cambios en el tiempo de la calidad del agua, la ubicación de las descargas (legales e ilegales), los ciclos históricos del agua, la información climática localizada, los cambios en los niveles de los pozos, los cambios en los niveles de las presas, las violaciones de derechos humanos, y las repercusiones para los que las denuncian. Por lo tanto, la inclusión de conocimientos regionales, informales y grupales en una plataforma nacional de datos sobre el agua se presenta a la vez como un desafío imprevisto, pero en el que se puede realizar el potencial de la plataforma.

Otro hallazgo ha sido el inmenso valor de la actividad académica que se lleva a cabo a nivel local. Los investigadores académicos que trabajan en la región sobre todos los aspectos de los problemas, desde promover el crecimiento económico e industrial hasta tratar de limitarlo y

documentar las consecuencias que tiene para la salud, están activos en la creación y transformación de datos y conocimientos sobre el agua. Al mismo tiempo, tenemos investigadores que se ocupan de la realidad social y biofísica del territorio. Sin embargo, desafortunadamente, el flujo de información parece casi extractivo y poco de ella regresa a los ciudadanos reales, llenando revistas académicas extranjeras. El caso de los investigadores de Ocotlán que encontraron altos niveles de herbicidas en la sangre de los agricultores e incluso en su agua potable es un buen ejemplo (Silva-Madera et al., 2021). Las muestras fueron tomadas en 2016 y el artículo se publicó en 2021. Solo por este proyecto se identificó e invitó a las comunidades a presentar sus resultados, mostrando agua potable contaminada hace cinco años. No hay duda de que un repositorio de búsqueda que sea compartido y con el que interactúe el sector académico sería un gran recurso, no solamente para los investigadores sino para la sociedad ante la que son responsables.

Este estudio piloto involucró a 23 académicos y grupos de académicos que están llevando a cabo investigaciones científicas sobre la calidad del agua y el movimiento de contaminantes, así como a equipos comprometidos con ordenamientos territoriales, zonificación y estudios de biodiversidad en nombre de instituciones de gobernanza dentro del territorio. Se sabía y se esperaba que algunos investigadores estuvieran realizando ordenamientos y ayudando en la creación de planes municipales. Sin embargo, la dependencia de estrategias creativas, a través de las cuales los líderes municipales pudieran llevar a cabo su planificación territorial, fue muy alta. En Zapotlán del Rey nos dijeron que estaban vendiendo lotes en el cementerio municipal para recaudar fondos y así contratar una empresa que llevara a cabo su Plan Municipal de Desarrollo; en Poncitlán, el joven director de Planeación Urbana (2018-2021) contactó a su profesor de la Universidad de Guadalajara, del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, para ver si podría prescindir de algunos estudiantes que apoyaran en el estudio municipal para el crecimiento industrial. El resultado fue un plan muy controvertido para permitir la

industria pesada en una gran parte del municipio. En este caso, los estudiantes que llevaron a cabo esta planificación filtraron en secreto los planos para compartirla con los ciudadanos de la región. A pesar de su naturaleza controvertida, el ayuntamiento aprobó el plan en los últimos días de la administración. De nuevo, esto muestra claramente el valor y la necesidad democrática de tener una plataforma abierta que sea accesible para todos.

Además, el estudio piloto encontró que varios investigadores de instituciones de educación públicas creen tener la obligación de realizar investigaciones en beneficio del sector privado y, por lo tanto, realizan su trabajo bajo acuerdos de confidencialidad, por lo que suponen que se les prohíbe compartir los resultados de su trabajo o, en algunos casos, incluso describir la naturaleza del trabajo que realizan.

El hallazgo final abunda en el tema de los intereses privados y la información sobre el agua. Si bien el proyecto piloto no logró obtener datos de ninguno de los empresarios en el sector privado de la región de estudio, la investigación de archivos y las entrevistas sugieren que el sector privado, de hecho, está generando y sistematizando información sobre el agua en todo México. Irónicamente, si bien el proyecto piloto no pudo identificar y recopilar información útil (no financiera) sobre el agua generada por los organismos operadores a nivel municipal, estos son la fuente a partir de la cual la Conagua crea su volumen anual de estadísticas (y a través del cual, finalmente, las Naciones Unidas evalúan el progreso mexicano hacia las metas internacionales, y por el cual el FMI y Banco Mundial establecen puntajes de crédito y riesgo financiero). De manera indirecta –pero segura–, los indicadores de desarrollo humano y los indicadores financieros tienen una doble causalidad (Tekin, 2020). En 2020, Fitch, una de las principales agencias de calificación crediticia que establece el riesgo de prestar a naciones soberanas, publicó un informe que detalla la relevancia de medir la gestión del agua en esta nueva era de escasez y contaminación: *Water Risks and Sovereign Ratings* (Novo, 2020).

En cambio, encontramos flujos de información generados por los agricultores que alimentan al circuito corporativo internacional. También encontramos ideales democráticos entre estos actores agrícolas, los cuales sugieren que estarían igualmente dispuestos a participar en una plataforma de datos interactiva donde no solo proporcionarían información, sino también podrían ubicarla entre otros datos útiles e información histórica. Entre la información parcial identificada a través de buscadores web fragmentados, los fascinantes estudios geohidráulicos que observaron el flujo de contaminantes en las capas freáticas subterráneas alrededor de las instalaciones industriales proporcionaron un vistazo a la riqueza de la información escondida detrás de puertas privadas y corporativas. Todo este último hallazgo refuerza las tesis de Sassen (2015; 2010) en la que argumenta y muestra que el retiro del sistema de gobernanza representacional ha sido reemplazado por un orden en el que los actores transnacionales no estatales se han convertido en instituciones ordenadoras dominantes dentro del territorio.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO PILOTO

La ubicación del estudio piloto en la cuenca del río Santiago cumplió varios objetivos. El primero es que el área tiene fama de ser la cuenca hidrográfica más estudiada de México (Gabriel Vásquez Sánchez, comunicación personal 10 de marzo de 2021). Esto se debe, en parte, a la declaración de emergencia ambiental (o de infierno ambiental) por parte de la Semarnat (Corona Ruelas, 2021, p. 9), señalando a la región como un conocido foco de devastación ambiental, lugar de múltiples conflictos por el agua y la calidad del agua con numerosos actores y grupos de actores. La atención prestada a las preocupaciones ambientales en la cuenca ha estado encabezada por El Salto y Juanacatlán, debido a que la contaminación altamente tóxica, tanto del agua como del aire, ha atraído la atención internacional: Greenpeace ha lanzado campañas allí, Naciones Unidas ha enviado investigadores y la prensa internacional ha destacado la región para

mostrar el fracaso de México en la gestión adecuada de los recursos hídricos. Sobre este desastre ambiental existen impresionantes fuentes de datos de una variedad de sectores. Estos datos incluyen eventos públicos de muestreo de agua llevados a cabo por grupos desde locales hasta internacionales, por académicos y ONG, e incluso muestreos transparentes, aunque inadecuados, por parte del Estado.¹

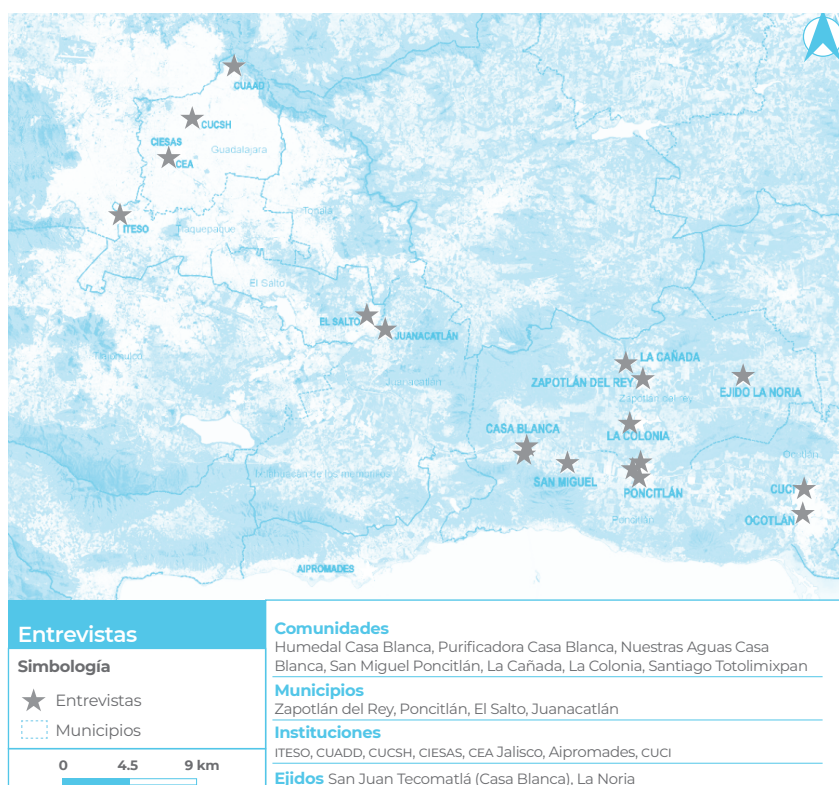
La delimitación del estudio piloto no incluyó esta parte tan controvertida de la cuenca, sino que examinó el área justo antes de que el río llegue al área Metropolitana de Guadalajara, en donde se ha centrado menos la atención, pero donde los problemas son esencialmente iguales: pérdida extrema de biodiversidad; altos niveles de contaminación de las aguas superficiales; disminución reconocida de la calidad del agua y de los niveles de agua en los pozos; mayor dependencia del agua embotellada para la seguridad; suministro de agua irregular e intermitente; corrupción política y presencia del crimen organizado. Esencialmente, el estudio piloto fue la exploración de una cuenca importante, en términos de la necesidad de sistematizar y unificar los datos del agua, eligiendo una parte menos crítica de la cuenca, que ha recibido menos atención. Este fue un paso útil y, a medida que el proyecto expande actualmente la región del estudio para incluir El Salto y otras localidades río abajo, los hallazgos clave se confirmarán y perfeccionarán.

La región del estudio piloto examina los datos hídricos disponibles en la cuenca alta del río Santiago en Jalisco, específicamente desde el lugar donde comienza el río, hasta el borde del límite municipal de Poncitlán, trecho que representa los primeros 25 kilómetros del río Santiago. Esta región se caracteriza por una variedad de afiliaciones, dependiendo de la autoridad (municipal, estatal, federal) y del objetivo de la institución involucrada. A nivel estatal, la región pertenece a la Región 04 Ciénega, que incluye a los municipios aledaños al lago de Chapala, así como a varios

¹ Para mayor información sobre esta situación, ver el libro de Cindy McCulligh, *Alcantarilla de Progreso. Corporaciones, corrupción institucionalizada y la lucha por el río Santiago* (2020).

otros con impacto sobre la cuenca del lago. La región de estudio incluye tres municipios: Ocotlán, Poncitlán y Zapotlán del Rey, que comparten la cuenca del río Santiago en su curso desde Chapala hasta el área metropolitana de Guadalajara. La región se conoce a nivel estatal y federal como Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago, que incluye el acuífero Yurécuaro-Ocotlán, el cual se extiende más allá de los límites políticos del estado de Jalisco, hasta el estado de Michoacán.

Mapa 1. Cuenca alta del río Santiago y localidades donde se realizaron entrevistas en el trabajo de campo



Nota: el estudio piloto se realizó en los tres municipios que cubren los primeros 25 km del río Santiago en Jalisco, incluyendo los municipios de Zapotlán del Rey, Poncitlán y Ocotlán, al norte del lago Chapala.

Fuente: elaborado por Virginia Estefanía Villanueva Castorena.

LOS TRES MUNICIPIOS

Los tres municipios del estudio piloto ofrecen una variación de condiciones que puede verse como representativa de la situación general que encontramos en México. En general, el estado de la información sobre el agua en México está en crisis. La confrontación por los recursos hídricos entre la política estatal y federal, entre la autoridad centralizada y descentralizada, y entre los intereses de los ciudadanos y los ecosistemas y los intereses económicos es permanente. Además, el paradigma de la gestión de aguas residuales que México en general promueve, trayendo costosos enfoques de arriba hacia abajo a los municipios con problemas de liquidez, está en crisis y muestra el estado crítico de los recursos hídricos de México. Por añadidura, el problema del crimen organizado y la violencia generalizada, aunado a que las instituciones de gobierno estatales y federales promueven continuamente más de las mismas filosofías desposeídas del desarrollo que parecen haber causado la crisis en primer lugar (industrias sucias y viviendas sociales en la periferia), ha llevado a una completa parálisis de posibles respuestas a esta crisis. Como tal, la región de estudio representa bien este enigma.

Zapotlán del Rey es un área principalmente rural con una sola industria formal, Yazaki, un fabricante de componentes electrónicos ubicado cerca de la cabecera municipal. Zapotlán del Rey tiene una población total de alrededor de 18000 habitantes (Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG], 2019b), con 10 comunidades con poblaciones de más de 500, 13 con poblaciones entre 100 y 500, y 35 con menos de 100. La cabecera alberga a unos 3000 habitantes. Sobra decir que la principal actividad económica del municipio es la producción agrícola, basada principalmente en cultivos de riego de avena, trigo y garbanzos, así como de maíz y sorgo en época de lluvias.

Al igual que otras áreas por todo México, según estudios de caso y

entrevistas a informantes realizadas durante el periodo de trabajo de campo, el área tiene una presencia significativa de organizaciones criminales activas con un impacto directo en la gestión de los recursos hídricos en la región. Al menos en parte debido a la naturaleza rural y pequeña del municipio, acercarse a Zapotlán del Rey y mantener una sólida relación de trabajo con los funcionarios municipales fue mucho más fácil que en Poncitlán y Ocotlán, donde los procesos burocráticos interfirieron con la realización de entrevistas y el contacto con los funcionarios. En el otro lado del espectro, debido a la falta de recursos, era casi imposible encontrar datos oficiales sobre el agua en Zapotlán del Rey, más allá del conocimiento que tenían en sus cabezas los funcionarios y residentes de mucho tiempo. Por otro lado, aunque la burocracia impidió el trabajo de campo en Ocotlán, finalmente se compartieron informes más útiles entre los funcionarios de esta región y el proyecto (los informes oficiales se compartieron entre los tres municipios y el proyecto, pero solo la información de Ocotlán fue completa y de alguna manera útil).

Como tercer contraste, Poncitlán también carecía de recursos humanos para brindar información útil sobre la calidad, cantidad, historia y manejo del agua en su municipio, pero debido a la solución creativa con recursos académicos regionales, pudieron brindar estudios realizados por el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara, que a fin de cuentas resultan extremadamente controvertidos en el territorio actual, ya que rezonificaron una gran parte del municipio para la industria.

Poncitlán, el segundo municipio considerado para el estudio piloto, es un poco más industrial y un poco más urbano, aunque sigue siendo básicamente rural. La región tiene una población de 52 000 habitantes (IIEG, 2019); aproximadamente el 28% reside en la cabecera municipal, otro 35% reside en cuatro comunidades, mientras que el 35% restante se concentra en 60 pequeños ranchos y pueblos. Gran parte de Poncitlán se dedica a la agricultura, enmarcada por grandes fábricas industriales situadas a la orilla de las vías férreas que pasan por la ribera sur del río

Santiago y conectan los puertos de Manzanillo y San Blas con el interior del país. La región ha luchado con problemas de justicia ambiental por la contaminación de las industrias del área similares a los de El Salto y la región alrededor de Guadalajara, pero, debido a la menor densidad de población y a la distancia del centro de la ciudad, ha recibido menos atención. De acuerdo con el trabajo de campo realizado en este periodo de estudio, así como con una larga trayectoria de trabajo en la región, los habitantes de la zona están expuestos a graves peligros para la salud, pérdida de calidad de vida y ecocidio provocado por el mal manejo del río Santiago (Grupo Focal, Nuestras Aguas, Casa Blanca, Poncitlán). La inquietantemente baja calidad de las aguas provoca problemas de contaminación del aire, olores pestilentes, nubes de mosquitos en busca de sangre que asaltan aldeas y una pérdida total de los servicios ecológicos que el ecosistema ofrecía hace apenas dos generaciones.

Entre las principales industrias de la región están un fabricante local de dulces, el fabricante de productos químicos Celanese (en su mayoría cerrado ahora), Mars, un gran fabricante de alimentos para mascotas y, en la zona oriental del municipio, una serie de pequeñas fábricas de muebles que distribuyen principalmente los productos fabricados en Ocotlán. En los últimos años, la empresa agrícola Agarman ha erigido grandes invernaderos, también en esta parte del municipio.

Ocotlán, al menos en lo que respecta al municipio del estudio piloto, constituye un contraste significativo con los otros dos. Con una población de aproximadamente 100 000 habitantes (INEG, 2019a), el 28% viven en la cabecera; el tamaño del centro urbano es aproximadamente el doble que el de Poncitlán y se considera la metrópolis regional. Como tal, la capacidad del gobierno municipal es significativamente mayor, al igual que su capacidad para atraer inversiones estatales. En este caso, la única planta de tratamiento de aguas residuales en funcionamiento de la región está en operación en Ocotlán, administrada por la Comisión Estatal de Agua de Jalisco, pagada por el municipio. A pesar de la mayor capacidad del gobierno local, los recursos hídricos y la gestión del agua se

encuentran en condiciones críticas, al igual que en toda la región y, quizás, en todo México. El director municipal de servicios de agua y alcantarillado describió la situación como estar sentada sobre dinamita encendida. Aquí el río Zula desemboca en el río Santiago, pero sus aguas ya están seriamente contaminadas por los vertidos puntuales y dispersos que lo cargan con residuos agrícolas, industriales y urbanos. El director dice que se han realizado esfuerzos significativos en los últimos 10 años para canalizar los desechos de las fábricas de muebles de Ocotlán a la planta de tratamiento regional, evitando así la contaminación química en la zona, pero claramente se carece de evidencia para esta afirmación y los esfuerzos anteriores para documentar la polución mostraron grave contaminación química (Torres, 2010; Arellano Aguilar et al., 2012).

METODOLOGÍA

El diseño de la investigación consistió en comprometerse con una estrategia exhaustiva que buscaba encontrar la gama de actores posiblemente activos en el nivel más local en la generación de información y datos sobre el agua en la región de estudio. La investigación comenzó con una búsqueda en línea que exploró la literatura, los informes, los planes gubernamentales y las evaluaciones existentes. Los nombres y departamentos de las personas involucradas en los informes o artículos fueron buscados, contactados y, en su mayor parte, entrevistados. Debido a la situación de suspensión intermitente de actividades para la contención del covid-19, fue difícil ubicar a muchos de los actores gubernamentales clave, tanto a nivel local como estatal. En febrero comenzó la realización de visitas de campo a las oficinas del gobierno local, académicos y grupos comunitarios para realizar o programar entrevistas directamente, con las debidas precauciones. En total, para el estudio piloto se entrevistó a 78 actores involucrados en la investigación y generación de datos en el área de estudio y se realizaron un total de 140 entrevistas. Al final, las entrevistas se repartieron entre 23 académicos, 23 miembros

de grupos civiles, 25 actores gubernamentales y dos del sector privado.

La estrategia utilizada para identificar a los académicos que trabajan en el área fue buscar tanto trabajos publicados como artículos e informes en línea. Se realizó una búsqueda completa de trabajos publicados sobre el territorio utilizando Google Scholar, colecciones de bibliotecas universitarias y revistas de noticias nacionales. Esta revisión también permitió un primer esbozo de los conflictos recientes dentro de los territorios bajo estudio. A cada investigador que se encontró se le pidió que nombrara a otros miembros de su equipo y de otros equipos.

Ante la seriedad de la situación respecto al covid-19, todos los intentos de contactar a las autoridades municipales se hicieron por teléfono y correo electrónico. Esto rápidamente mostró ser inútil. En el caso de Poncitlán, muchas de las oficinas se habían mudado físicamente y las extensiones telefónicas de sus oficinas ya no eran válidas. El personal de seguridad que respondió a las consultas no pudo identificar la ubicación física ni la dirección de correo electrónico ni los números de teléfono. Con la ayuda de un asistente, diariamente enviamos solicitudes a las autoridades de Ocotlán durante los meses de marzo y abril, pero sin respuesta. En el caso de Zapotlán, el secretario simplemente insistió en que la única forma de relacionarse con las autoridades era hacerlo en persona. Resultó difícil comunicarse con la Comisión Estatal de Agua-Jalisco, la Conagua y la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Las visitas a la Comisión Estatal del Agua comenzaron más seriamente después de que concluyó la temporada electoral de 2021.

En Poncitlán, quedó claro que la forma de encontrar a las autoridades era simplemente esperar en sus oficinas. Además, el contacto con la administración anterior permitió el acceso a ciertos líderes y miembros de la comunidad. Quizá porque Zapotlán del Rey es más rural y experimenta menos conflictos por los recursos hídricos (aunque no son insignificantes), los líderes locales demostraron estar mucho más dispuestos a participar, compartir información y ser entrevistados. Las pistas y consejos dados por cada entrevista llevaron a una reevaluación constante

de la estrategia para seguir adelante. Por ejemplo, en Zapotlán del Rey, cuando los líderes locales presentaron la historia de los problemas de contaminación y escasez de agua de la región, proporcionaron contactos en cada uno de los pueblos más pequeños de la cuenca, los cuales brindarían información valiosa. Cuando informaron que cuatro de las cinco presas del municipio estaban contaminadas, nos fuimos en busca de la que permanecía limpia. Pero nos encontramos con que un grupo criminal había tomado posesión de la presa. En respuesta a este encuentro, convocamos un grupo focal en un barrio local donde los vecinos nos dijeron que tenían miedo de acercarse a esas personas y que el crimen organizado tiene una larga trayectoria en la región. Esto se vio reforzado cuando sugirieron que los cambios de uso de la tierra habían sido aprobados a nivel local solo después de que los grupos criminales avisaron a la directora de ecología que estaban vigilando a sus hijos en la escuela y que la seguridad de su familia dependía de que ella aprobara los cambios de uso de la tierra.

Esto llevó a explorar el territorio más a fondo: visitamos grupos comunitarios en los tres municipios y a líderes cívicos del agua, como canaleros y operadores de pozos, residentes mayores que recordaban la historia de las redes de agua, los activos y la infraestructura hídrica de su región. Simultáneamente, esta investigación implicó la aplicación de lo que Umans y Arce (2014, p. 342) denominan “una metodología de ir con el flujo”: mientras que todos estos conjuntos de datos, puestos políticos y territorios vivientes construidos socialmente están en constante cambio, en lugar de intentar “arreglar” y mantener el territorio quieto el tiempo suficiente para analizarlo, Umans y Arce sugieren tratar de atrapar una de las hebras que se despliegan y ver cómo esta nos muestra las otras características del ensamblaje. Con esto en mente, también nos enteramos y aprovechamos de los eventos que se estaban desarrollando en la región.

Cuando las fuerzas de la policía del estado de Jalisco irrumpieron y destruyeron las estaciones de bombeo regionales a lo largo del río Santiago, justo en medio de la región del estudio piloto (marzo, 2021),

cambiamos los planes y fuimos con los agricultores del área y las asociaciones de riego. Asistimos a sus reuniones, protestas y encuentros con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Jalisco, entre poderosos líderes políticos y agricultores vulnerables sin agua.

Mientras la Comisión Estatal del Agua (CEA) de Jalisco estaba ocupada destruyendo estaciones de bombeo, simultáneamente estábamos construyendo relaciones con otros departamentos de la CEA; también fuimos con la agencia de gobierno casi federal, regional, intermunicipal Aipromades. En ambos casos, hemos logrado un acuerdo para facilitar el acceso a estudios, mapas, planos y nombres de contratistas y generadores de información en la región.

En este proyecto piloto exploramos varias metodologías, pero también buscamos el equilibrio entre diplomacia y transparencia. Al principio del esfuerzo nos comunicamos a través de canales de transparencia, pero la calidad de la información brindada era sospechosa y las respuestas incluyeron notas escritas a mano disculpándose por no haber organizado información tan básica como la georreferenciación de los pozos municipales. Como se describió anteriormente, los tres municipios varían en su capacidad para manejar consultas administrativas. En dos de los tres municipios no pudieron capturar la información solicitada por el Inegi y la CEA sobre el estado de su infraestructura de agua. El tercer municipio pudo responder pues su información estaba incompleta. Además, el intercambio de esta información se realizó a través de canales amistosos (diplomáticos) completamente informales, donde la información se pasó a través del contacto directo y se evitaron los conductos políticos. En Poncitlán, los funcionarios locales dejaron en claro que no podían compartir ningún dato público sin la aprobación directa de su presidente municipal. En Zapotlán del Rey esto sucedió durante la temporada electoral, después de lo cual pudieron compartir información directamente, pero estaba incompleta y compuesta por carpetas vacías. Es probable que la necesidad de transitar por vías de transparencia en una investigación como esta deba ser considerada caso por caso, ya que en algunos casos se

percibe como incierto y en otros como el canal correcto.

Una última nota en cuanto a la metodología para entrar en el terreno de las guerras por el agua es reconocer la naturaleza actual e histórica del conflicto por el agua, que ya se ha estado desarrollando en todos los territorios aquí en México (Wester et al., 2009). Si bien el análisis histórico que muestra la retirada y el desmontaje del proyecto estatal de gestión del agua revela una infraestructura nacional de gestión del agua paralizada, el proyecto piloto confirma que el espacio no está simplemente desocupado, a la espera de ser reensamblado. En cambio, vemos claramente la presencia de actores estatales y no estatales, corporativos y de orientación política y hasta militarizados que participan activamente en la toma de decisiones dentro del sector del agua.

PRINCIPALES HALLAZGOS

Este estudio piloto proporcionó hallazgos basados en la exploración de cuatro categorías de sociedad: academia, instituciones de gobernanza, sociedad civil y sector empresarial. Debido a la necesidad de confinar el análisis aquí presentado a un espacio limitado, esta sección presentará una síntesis abreviada de los hallazgos del sector gubernamental.

SECTOR GUBERNAMENTAL

NIVEL LOCAL

La gama de actores entrevistados a nivel municipal incluye funcionarios electos y burócratas anteriores y actuales. El hallazgo principal en este nivel es la falta de capacidad de los departamentos y jefes de departamento para realizar un seguimiento de los datos importantes sobre el agua. La regularidad y transparencia con la que los departamentos monitorean y registran la calidad del agua, la extracción y los vertidos son el mínimo imaginable. Hay piezas y partes de esta totalidad, lo que el investigador

Jonatán Godínez llama “el rompecabezas con piezas faltantes”; por ejemplo, en la caracterización de Poncitlán de 2010 que se llevó a cabo para el ayuntamiento por Godínez y Torres González, se tomaron muestras de calidad del agua de pozos y grifos (J. Godínez, comunicación personal, 21 de junio de 2021).

Esta información está clasificada en nuestra base de datos, pero permanece inaccesible para el público y completamente desconocida para las autoridades municipales entrevistadas. Incluso si se conociera, esta información refleja la calidad del agua de hace 10 años, lo que la vuelve casi inútil para una comprensión pertinente de las condiciones actuales. Simultáneamente existe el sitio web que administra el gobierno del estado para ver la composición química y biológica del río Santiago un día al mes. Las autoridades locales desconocen esta información, pero incluso si la conocieran, es poco probable que se pudiera utilizar de manera provechosa. Como nos dijo el investigador Eduardo Galeano, a él, que tiene años de experiencia analizando y componiendo datos, le tomó varias semanas de procesamiento para que el sitio web de la CEA Jalisco fuera útil (E. Galeano, comunicación personal, 18 de septiembre de 2021).

El análisis de los datos, limitado a observar la presencia de bacterias, la composición de los datos muestra tendencias importantes, como que año tras año hay dos picos en las concentraciones de bacterias en el agua, centrados alrededor de octubre-noviembre y abril-mayo. Si bien es casi seguro que el gobierno del estado ha realizado este mismo análisis, la forma en que publican los datos sin procesar los hace inaccesibles para las autoridades gubernamentales locales.

NIVEL ESTATAL

La experiencia con la CEA Jalisco es similar a la obtenida con otras instituciones estatales; el acceso a líderes designados políticamente fue difícil de lograr, lo que podría atribuirse, al menos en parte, al periodo de tiempo en el que se realizó el estudio. Entrevistas con Edwin Rap, un investigador

de los Países Bajos que ha escrito una historia decisiva del lago Chapala, la cuenca del río Santiago y la gestión histórica del agua en México, sugirieron que la mejor manera de acercarse a las instituciones de gobernanza en México era buscar a exfuncionarios que ya no dependieran políticamente de su posición (E. Rap, comunicación personal, 28 de junio de 2021).

Siguiendo su consejo, el proyecto piloto buscó al exdirector de Planeación de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet), Pedro Gaeta, y a la exdirectora de Planeación Urbana, Esmeralda Velázquez. La experiencia resultó ser un momento de reflexión para Velázquez, quien ha pasado de ser una funcionaria a ser doctora en urbanismo y profesora popular. Velázquez explicó que la fragmentación entre instituciones era un tema grave. Si bien afirmó que trabajó arduamente para incorporar las voces de las autoridades locales, fue difícil involucrarlas en los proyectos estatales, ya que tenían su propia agenda política y respondían a la autoridad política de su municipio. Hubo pocos intentos de incorporar nuevos directores de planificación a la visión de los proyectos del estado y poca comunicación entre el estado y los municipios, al menos en el departamento de planificación. La doctora nos dice que lo mismo sucedió entre la Semadet y otras instituciones estatales, incluida la CEA, que dejó a cada institución funcionando como agencia independiente, pero con cargas políticas. Además, incluso dentro de la institución, la fragmentación fue sorprendente. Su propia tarea de regionalizar el área de estudio piloto nunca fue financiada (P. Gaeta, comunicación personal, 23 de junio de 2018 y E. Velázquez, comunicación personal, 1 de julio de 2021). Velázquez y Gaeta son fundamentales para comprender cómo funciona (o no) el sistema de gobernanza estatal, pero al final del día no lograron proporcionar información valiosa relacionada con la región de estudio. Velázquez destacó la importancia de incluir a empresas y particulares en la base de datos, que según ella trascienden las administraciones y, al fin y al cabo, también son autoridades de la región. Sugirió diferentes

enlaces y proporcionó una lista de asistencia a reuniones en las que estuvieron líderes empresariales entre 2015 y 2018, pero estos líderes no aceptaron nuestras invitaciones a participar en la plataforma.

EMPRESAS PRIVADAS

Este proyecto piloto muestra claramente la amenaza que presentan los flujos privatizados de datos de agua para la situación actual. Aunque es seductor imaginar a los profesionales e ingenieros del agua empleados principalmente en la esfera pública gestionando los recursos públicos, este proyecto identifica claramente la presencia de actores privados en el espacio del agua, que son poseedores clave de información sobre las fuentes, suministros y obras públicas de agua. Si bien este estudio no logró entrevistas con representantes de las principales industrias o intereses agrícolas activos en la región, sí encontró evidencia de que el sector privado ha estado activo históricamente y continúa estándolo en la generación y sistematización de datos sobre el agua. Esto se ilustra más fácilmente con la historia de los miembros de la Asociación de Usuarios de la Unidad de Riego de Cuitzeo, quienes recopilan y comparten datos de lluvia tanto entre ellos como con otras asociaciones regionales, pero también con la empresa transnacional Monsanto.

Según el tesorero de la organización, Jesús Estrada, los representantes de Monsanto recopilan numerosos puntos de datos del agricultor, incluidos la precipitación, la temperatura, la humedad y el rendimiento de los cultivos. También informan que otras empresas o granjas a las que les vende le han solicitado muestreos de la calidad del agua que utilizan para regar. Simultáneamente, como exgerente del sistema de aguas residuales en la empresa Celanese, Estrada nos informa que las corporaciones activas en el área mantienen registros en profundidad que monitorean el agua que utilizan, el agua que descargan y el estado de sus pozos de abastecimiento. La investigación produjo un estudio realizado por Celanese en 2000, que muestreó más de 70 de los pozos de la región para

comprender los flujos de agua freática y el movimiento de contaminantes. Al mismo tiempo, la investigación mostró la creciente importancia de la financiación privada para la investigación pública, pues los investigadores afirman que tienen que firmar acuerdos de no divulgación para asegurar los recursos para su investigación.

OTROS SECTORES:

ASOCIACIONES CIVILES Y ACADEMIA

El proyecto piloto demostró la rica variedad de flujos de información que se pueden encontrar y que están siendo capturados fuera de los flujos de información del gobierno. Las asociaciones de agricultores y las asociaciones cívicas ambientales, junto con los investigadores que no se ven comprometidos por los acuerdos de no divulgación, tienen una gran cantidad de información que podría comenzar a nutrir un sistema nacional de información sobre el agua. En el sector de la gobernanza, el académico y el cívico, encontramos un amplio apoyo a un sistema nacional de datos sobre el agua. Un examen detenido de la debilidad de las agencias de gobernanza local, gestionadas a través de sistemas de patrocinio, muestra claramente la necesidad de un repositorio nacional de información sobre el agua que incluya los recursos más básicos, como mapas de sistemas de distribución, años, fechas e información técnica sobre infraestructura existente, e información histórica sobre la calidad y cantidad del agua freática.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL FLUJO DE LA INFORMACIÓN ENTRE GOBIERNO Y SOCIEDAD

La aspiración de encontrar los flujos de datos descentralizados en el nivel más local se encontró con la realidad de la gestión descentralizada del agua, donde los departamentos de agua locales están completamente abrumados por la misma crisis que solo un sistema centralizado podría

administrar. Los gobiernos locales investigados en este estudio piloto, que son representativos del tamaño y la capacidad de la mayoría de los 2471 municipios de México, simplemente no cuentan con los recursos humanos o financieros para generar y almacenar la información necesaria para administrar los recursos hídricos.

En segundo lugar, los datos que se encontraron, producidos por la mayoría de los actores a nivel local e incorporados a los sistemas de datos estatales y nacionales, mostraron que la información recopilada tiene poca utilidad para los habitantes preocupados por el deterioro de su entorno. Los informes llenados por las oficinas municipales locales brindan detalles sobre el flujo de caja y las deudas del departamento de agua, pero muy pocos sobre lo que realmente es relevante para la sociedad a la que prestan el servicio. En los casos de los municipios más pequeños, Zapotlán del Rey y Poncitlán, incluso el cumplimiento de los requisitos mínimos de presentación de informes sobre el número de conexiones, las estimaciones de los metros de agua extraída y los asuntos financieros relacionados con estos temas abruman a los pequeños departamentos de agua, que pueden carecer incluso de herramientas básicas, tecnología y capacidad.

La información hídrica relevante para los pobladores que sufren el desastre ambiental que es la cuenca alta de río Santiago (McCulligh, 2017; Greene, 2021), debe reflejar la salud del medio ambiente, la salud de las poblaciones que la habitan, la pérdida de biodiversidad, las violaciones de derechos humanos y el empeoramiento constante de la calidad del agua en la cuenca. La perspectiva de derechos humanos se encontró, principalmente, en la institución de la Comisión Estatal de Derechos Humanos de Jalisco (CEDHJ). Esto evidencia una contradicción primaria encontrada en el campo, donde el Estado es el vehículo para la denuncia y, al mismo tiempo, el perpetrador de violaciones de derechos humanos (CEDHJ, 2021; Centro de Justicia para la Paz y el Desarrollo [Cepad], 2017; McCulligh et al., 2007), involucrado activamente en su encubrimiento y negación (Domínguez, 2010). Independientemente de la

contradicción, la cooperación de la CEDHJ revela posibles vías a través de las cuales se pueden seguir haciendo reclamos para abrir aún más las bóvedas cerradas de información en diferentes sectores. Después de todo, es el mismo Estado el que proporciona la instrumentación de la Ley de Transparencia. Y en este sentido, el proyecto piloto, a pesar de mostrar la mala situación generalizada en materia de recolección de datos de agua por parte de las agencias de gobernanza estatal, federal, y local, muestra simultáneamente la heterogeneidad del Estado como una institución compuesta por actores con diversas alianzas, compromisos estructurales e intereses explícitos.

HALLAZGOS POR MUNICIPIO

El abanico de experiencias desde Zapotlán del Rey, el más pequeño de los municipios, con 19 000 habitantes, hasta Poncitlán con 54 000 y Ocotlán con casi 100 000, nos da una idea de la variedad de contextos en todo México, donde la población municipal promedio es de aproximadamente 52 000 (Inegi, 2020). Ocotlán es el más competente al contar con una estructura de gobierno mucho más formal. En comparación con Zapotlán del Rey, donde todos los encuentros ocurrieron en persona —en parte debido a la mala recepción de su cobertura de telefonía celular—, en Ocotlán las citas eran mucho más formales. El jefe del departamento de ordenamientos nos envió al Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara (Imeplan), y si bien fueron mucho más profesionales en su presentación, al final ninguno de los dos pudo brindarnos datos originales del agua, generados por ellos o su personal. Tenían mapas creados con datos y planos del Inegi, que fueron creados por varias instituciones regionales. De los tres municipios, Ocotlán fue el único que nos entregó la cédula de información completa que entregan al estado para mostrar cómo se está manteniendo financieramente su sistema de agua. Zapotlán del Rey nos envió el mismo documento, pero estaba incompleto y no era útil. La información que proporcionaron fue también

principalmente sobre el funcionamiento financiero de su sistema de agua. Adicionalmente, el gerente de agua de Ocotlán nos entregó otra cédula técnica que el departamento envía periódicamente al Inegi, que incluye la geolocalización de los pozos municipales junto con información sobre sus gastos energéticos (A. Arriaga, comunicación personal, 13 de julio de 2021).

Al final, la información con la que está trabajando el gobierno local sobre la disponibilidad y calidad del agua en la región es escasa. El encargado del departamento de agua de Ocotlán explicó que existían folletos de operación que llevaban registro de las horas de funcionamiento de las bombas, y que de ahí sacaron conclusiones sobre la extracción, pero nada de esto se registra formalmente. Tiene 52 fontaneros y 31 años en el trabajo, por lo que sabe mucho sobre el sistema. Nos pasó detalles fragmentados e interesantes. Por ejemplo, dice que los pozos municipales han estado cayendo un promedio de 1.5 metros por año, que el 70% de todo su presupuesto se destina al consumo de electricidad y que el crecimiento urbano ha dejado al departamento sin posibilidades para mantener el sistema actual, mucho menos para expandirse.² En términos de datos que corroboren o muestren los crecientes niveles de contaminación, o bien las mejoras y avances que, según él, se han logrado, no hay datos ni una base de datos que puedan compartir. El director de planeación urbana en Poncitlán nos mostró su mínima infraestructura y personal, y explicó que dependía de estudiantes que ayudan con actividades de planificación, quienes le envían sus ideas y gráficos a través de la aplicación MyMaps, que luego revisa. A pesar de esta inversión de trabajo humano en la producción de planos y mapas, la información sintetizada por estos estudiantes es simplemente una reducción,

² Es importante destacar que un revisor de este capítulo nos ha recordado la importancia de la quiebra de los operadores a nivel local al aumentar sus responsabilidades sin financiar sus actividades, mientras que en muchas partes del país esto ha abierto la puerta al argumento de que el sector público es incapaz y ha marcado el comienzo de la privatización de estos sistemas. Como señaló valiosamente el revisor y se evidencia en el estudio piloto, no todos los sistemas son atractivos para los inversores privados.

selección y transformación de los datos del Inegi.

Si bien hay muchas otras lecciones clave aprendidas de las experiencias que intentan obtener información a partir de entrevistas a personas en distintos niveles de gobernanza municipal en el proyecto piloto, el hallazgo unificador es la falta de generación de datos originales que pudo constatar en este nivel. Ciertamente, la situación podría ser diferente en otros municipios del país, especialmente en las grandes metrópolis, pero hay generalidades que pueden extraerse del área de estudio. En muchos de los informes que generan las comisiones estatales y federales del agua, aunque se originan a nivel local, falta información clave. En general, la información se ajusta al ideal neoliberal de la gestión del agua y, por lo tanto, busca mostrar responsabilidad económica; pero tiene poco que decir sobre los servicios de agua reales y sobre el estado real del recurso en términos de disponibilidad y calidad, entre otros.

En un sentido general, la situación que se encuentra en campo obliga a desmitificar y desenmascarar la imagen de un estado fuerte, una especie de hermano mayor que está a cargo de la región. De hecho, los problemas con el flujo de información, planes, estudios, informes y el archivo histórico de esta misma información son importantes. En muchos casos, las autoridades locales afirmaron no tener comunicación o tener comunicación deficiente con las autoridades estatales y federales correspondientes. Indirectamente, en otros casos hubo evidencia de interlocutores criminales negociando entre las autoridades federales y locales, amenazando con represalias violentas si no se daba la aprobación para los cambios de uso de suelo. Es notable la falta de transparencia democrática entre los tres principales sectores que representan el poder en esta región: las autoridades políticas, los grupos criminales y la comunidad empresarial. El conflicto ocurrido en la zona, que resultó en la destrucción hostil de propiedades personales, inculpación de chivos expiatorios y enemigos políticos, y en un paisaje militarizado donde el gobierno del estado de Jalisco intercedió y se apropió (o negó) del ejercicio de los derechos federales de agua, reveló una poderosa red de personas con información privilegiada dispuestas a

ejercer poder sobre los grupos vulnerables. La autoridad que ostentaba el poder en el enfrentamiento que se inició en la región de estudio en marzo, es la misma autoridad que gobierna el otorgamiento y negociación de concesiones en la cuenca del río Santiago, gestiona el saneamiento y ejecuta la voluntad política sobre el territorio. Este encuentro con el poder sugiere que el camino a seguir para este proyecto es a través de canales diplomáticos con un enfoque sincronizado con las historias y condiciones de los grupos más vulnerables. Es muy posible que este proyecto y los investigadores que lo llevan a cabo caigan en el lado equivocado de esta disputa de poder, y los riesgos siempre están presentes. En el caso de que el Estado ingrese al área de estudio para apropiarse de los derechos de agua para la población urbana de Guadalajara, podemos ver claramente que el acceso al agua, los datos del agua y la historia de la gestión del agua están en el centro de los conflictos políticos locales en la actualidad.

CONCLUSIONES

Esta sección brinda un análisis geográfico contextualizado sobre la condición de la información del agua en México. Además, proporciona una visión contundente de la tendencia a descentralizar la gestión del agua y el impacto de una década de declive en la capacidad de la Comisión Nacional del Agua (Conagua). Cuando Wester y asociados (2009) realizaron su análisis, mostraron una disminución en el número de profesionales del agua que trabajan en la Conagua: de 34 000 en 1989 a 14 000 en 2007, y en 2017, solo había 12 000 (Conagua, 2017). La reducción de la agencia federal del agua en una era de reformas neoliberales asumió que la responsabilidad de proveer y administrar el agua podría transferirse de manera más eficiente a los organismos locales, proporcionando así ahorros fiscales y realineando el ingreso nacional con las necesidades de las agencias acreedoras (Bracking, 2009; Harvey, 2007; Wilder, 2010).

México se convirtió en uno de los primeros en adoptar una serie completa de transformaciones en la política del agua que fueron promovidas y

parcialmente financiadas por el Banco Mundial y se centraron en los principios de mercantilización, descentralización y sostenibilidad. El objetivo final era expresamente una “nueva cultura del agua” (Wilder, 2010).

Para lograrlo se necesitaba un cambio normativo, convencer a los ciudadanos mexicanos de la filosofía neoliberal de que el agua es un bien económico y, sobre todo, de que tiene un precio. La infraestructura de agua y las redes de distribución, obviamente, siempre han implicado un costo, pero ahora, frente a las reducciones en la capacidad de la Conagua, se esperaba que las agencias de agua locales recuperen la solvencia mientras simultáneamente intentan volverse económicamente autosuficientes.

El peso de la incapacidad de recuperar los costos de administrar esta nueva configuración recaería directamente en los aldeanos más pobres. La responsabilidad colectiva del sistema ha sido reemplazada por el modelo neoliberal individualizado (Amable, 2011). Históricamente se asumió que el agua era un bien fundamental, cuya gestión adecuada permitiría que se produjera el crecimiento económico, militar o industrial, y, de hecho, profundamente entrelazada con el desarrollo del propio Estado nación (Solomon, 2011). Esto crea así una ruptura en el discurso en el que el agua se veía anteriormente (y sigue siendo vista normativamente) como una especie de emblema de ciudadanía (Bakker, 2010). La cultura del agua buscaría reinventar este emblema, no como un bien proporcionado a través del contrato social hobbesiano, o parte del compromiso de bienestar social (Fraser, 2002; Federicci, 2021), sino como un bien de mercado que se proporciona a través de contratos de precios.

Esta reinención del contrato social como uno que privatiza servicios previamente desmercantilizados (Lavinas, 2017) que antes eran provistos por un “Estado de bienestar”, a través de un concepto de “derechos”, es una trampa ontológica. Rap (2017) relata la forma en que, a pesar del uso de tarifas de usuarios de agua para campañas políticas y otros gastos, los distritos de riego neoliberales culpan a los usuarios finales del mal estado de la infraestructura y la incapacidad para mejorar

la gestión del agua. Los gestores neoliberales del agua están formados en el discurso que elimina la ontología anterior, sustituyendo a los ciudadanos por los clientes. En cada uno de los tres municipios del estudio piloto, los directores del organismo operador indicaron que sus clientes les debían millones en pagos vencidos. Por esta razón, los administradores de agua explicaron de manera unánime que no podían brindar un servicio adecuado para satisfacer las necesidades de suministro continuo de agua. Esto debe tenerse en cuenta junto con el hecho de que la infraestructura del agua requiere inversiones muy grandes. La infraestructura hídrica se encuentra típicamente entre los bienes más costosos en cualquier comunidad y en todas las escalas, incluso a nivel nacional. El marco para que el departamento de agua local se vuelva autosuficiente requiere que los estados financien proyectos a gran escala, pero luego transfieran la gestión al nivel local. Esto es, al menos en parte, la explicación de por qué tantas de estas inversiones no funcionan según lo planeado y propuesto (Anda y Shear, 2016).

Por supuesto, hay reformas que podrían mejorar la situación a nivel local. Retirar los fondos de agua de las cuentas discrecionales municipales, profesionalizar la gestión del agua a nivel local y buscar soluciones “soft” (McCulligh y Tetreault, 2017; Gleick, 2002) son algunas de las reformas que podrían mejorar la gestión del agua en este contexto. El otro tema que está presente, pero a la vez ampliamente ignorado en todos los niveles del discurso, es que la gestión del agua se prioriza a nivel nacional como un bien fundamental, no como un bien económico. Tratarlo como un bien fundamental supone que todos los demás objetivos sociales civiles dependen de ecosistemas saludables y de una mejor gestión del agua. Estos objetivos incluyen, entre otros, aumentar la calidad de vida y, por lo tanto, reducir la pobreza en una región, así como asegurar un crecimiento económico sostenible a largo plazo y la protección de la biodiversidad; todo lo cual depende de agua limpia y segura.

A pesar de la necesidad de una agencia reguladora a gran escala para reducir la contaminación y mejorar la gobernabilidad democrática del

agua, la única evidencia de la actividad de la Conagua en la región se relaciona con la promoción continua de la cultura del agua. En Zapotlán del Rey, la única interacción que las autoridades municipales tuvieron con las autoridades federales de la Conagua fue a través de la donación de los juegos de mesa proporcionados por la Conagua, para enseñar a los niños que el agua es un recurso precioso y económico. En Poncitlán, el director de agua Marcus Gallo Delgadillo García informó que no tenía experiencia en el sector del agua, pero que se había graduado de un curso sobre promoción de la cultura del agua impartido por PepsiCo. Al final, vemos la relación de la que nos advirtió Rap (2017): una ontología cambiante donde los miembros más vulnerables de la sociedad –las personas que no pueden escapar de las condiciones ambientales peligrosas del agua o que viven en ranchos donde el pozo ahora está seco, y que observan invariablemente el colapso de la biodiversidad con la que recientemente convivieron y vivieron–, están siendo condicionados a creer que la responsabilidad de rescatar este fallido sistema descentralizado y caótico está sobre sus hombros.

El estudio piloto muestra claramente que el colapso de la Conagua y su capacidad para regular, mediar e incluso medir el estado del agua en la nación ha ocurrido junto con un colapso simultáneo de la gestión del agua a nivel local. Sin embargo, como se señaló anteriormente, la centralidad del agua para el desarrollo económico –y, de hecho, para el poder– no ha disminuido, sino que ha sido magnificada por la misma mala gestión documentada por los investigadores en todos los niveles de este proyecto. La mala gestión del agua, los altos niveles de contaminación, el aumento de la escasez; todo magnifica el valor del agua y, en cierto sentido, esto por sí solo garantiza que los actores del sector privado estén dominando el

espacio, como pudimos presenciar en varios niveles a través del estudio.

REFERENCIAS

- Amable, B. (2011). Moral and Politics in the Ideology of Neo-Liberalism. *Socio-Economic Review*, 9(1), 3-30.
- Anda, J. y Shear, H. (2016). Searching for a Sustainable Model to Manage and Treat Wastewater in Jalisco, Mexico. *International Journal of Development and Sustainability*, 5(6), 278-294.
- Arellano Aguillar, O., Ortega Elorza, L. y Gesundheit Montero, P. (2012). *Estudio de la contaminación en la cuenca del río Santiago y la salud pública en la región*. Agrupación Un salto de vida A.C./UCCS/Greenpeace
- Bakker, K. (2010). *Privatizing Water: Governance Failure and the World's Urban Water Crisis*. Cornell University Press.
- Bracking, S. (2009). *Money and Power: The Great Predators in the Political Economy of Development*. Pluto Press.
- Centro de Justicia para la Paz y el Desarrollo (CEPAD) (2017). *Informe sobre la situación de los derechos humanos, Jalisco, 2016*.
- Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco (CEDHJ) (2021). *Área de influencia por los contaminantes primarios presentes en el río Santiago y lago de Chapala: Informe Especial*.
- Comisión Nacional del Agua (Conagua) (11 de agosto de 2017). El trabajador hidráulico, al servicio de México. *Comisión Nacional del Agua Blog*. <https://www.gob.mx/conagua/es/articulos/el-trabajador-hidraulico-al-servicio-de-mexico?idiom=es>
- Corona Ruelas, I. Y. (2021). *Mobilización del conocimiento y sus efectos en la configuración de lo político: la cuenca alta de Río Santiago en Jalisco* [Tesis de doctorado, Flacso-México].
- Domínguez Cortinas, G. (2010). *Propuesta metodológica para la implantación de una batería de indicadores de salud que favorezcan el establecimiento de programas de diagnóstico, intervención y vigilancia epidemiológica en las poblaciones*

- ubicadas en la zona de influencia del proyecto de la Presa Arcediano en el estado de Jalisco.* Comisión Estatal de Agua de Jalisco. https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/u531/INFORME%20FINAL%20ARCEDIANO_CEA_UEAS_JALISCO_2011_1%20-%20copia_opt.pdf
- Federici, S. (2021). *Patriarchy of the Wage: Notes on Marx, Gender, and Feminism*. PM Press.
- Fraser, N. (2002). After the Family Wage: a Postindustrial Thought Experiment. En N. Naffine (ed.), *Gender and Justice*. Routledge.
- Gleick, P. (2002). Water Management: Soft Water Paths. *Nature*, 418(6896), 373373.
- Gramsci, A. (2007). *Selections from the Prison Notebooks of Antonio Gramsci* [1971]. International Publishers.
- Harvey, D. (2007). *A Brief History of Neoliberalism*. Oxford University Press.
- Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG) (2019). *Poncitlán, diagnóstico municipal, marzo 2019*. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/Poncitl%C3%A1n.pdf>
- IIEG (2019a). *Ocotlán, diagnóstico municipal, diciembre 2019*. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2023/02/Ocotl%C3%A1n-2.pdf>
- IIEG (2019b). *Zapotlán del Rey, diagnóstico municipal, diciembre 2019*. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2020/09/Zapotl%C3%A1n-del-Rey.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi) (2020). *Censo de población y vivienda, 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Lavinas, L. (2017) *The Takeover of Social Policy by Financialization: The Brazilian Paradox*. MacMillan.
- McCulligh, C. (2017). *Alcantarilla del Progreso*. [Tesis de doctorado, Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social].
- McCulligh, C. (2020). *Alcantarilla del progreso. Corporaciones, corrupción institucionalizada y la lucha por el río Santiago*. Red WATERLAT-GOBACIT /edupub/cicccus/Instituto Universitario de Investigación en Estudios Latinoamericanos (IELAT), Universidad de Alcalá.
- McCulligh, C., Páez-Vieyra, J. C. y Moya-García, G. (2007). *Mártires del Río Santiago*:

- informe sobre las violaciones al derecho a la salud y a un medio ambiente sano en Juanacatlán y El Salto, Jalisco, México.* Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario/Instituto de Valores Integrales y Desarrollo Ambiental. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/5338>
- McCulligh, C. y Tetreault, D. (2017). Water Management in Mexico. From Concrete-Heavy Persistence to Community-Based Resistance. *Water Alternatives*, 10, 341-349.
- Novo, C. (2020). Mahmoud Harb (Fitch Ratings): The Relevance of Water Risks for Sovereign Rating is Set to Rise. *Smart Water Magazine*. <https://smartwatermagazine.com/news/fitch-ratings/mahmoud-harb-fitch-ratings-relevance-water-risks-sovereign-rating-set-rise>
- Rap, E. (2017). Myth and Ritual in Irrigation Policy and Water Reforms. *Anthropology & Development*, (46-47), 187-211.
- Sassen, S. (2010) *Territorio, autoridad y derechos: de los ensamblajes medievales a los ensamblajes globales*. Katz.
- Sassen, S. (2015). *Expulsions. Brutalidad y complejidad en la economía global*. Katz.
- Silva-Madera, R. J., Salazar-Flores, J., Peregrina-Lucano, A., Mendoza-Michel, J., Ceja-Gálvez, H. R., Rojas-Bravo, D., Reyna-Villela, M. y Torres Sánchez, E. (2021). Pesticide Contamination in Drinking and Surface Water in the Cienega, Jalisco, México. *Water, Air, & Soil Pollution*, 232(2), 1-13.
- Solomon, S. (2010). *Water: The Epic Struggle for Wealth, Power, and Civilization*. Harper Collins.
- Stegemann, L. y Ossewaarde, M. (2018). A Sustainable Myth: A Neo-Gramscian Perspective on the Populist and Post-Truth Tendencies of the European Green Growth Discourse. *Energy research & social science*, 43, 25-32.
- Tekin, B. (2020). The Nexus Between Financial Development and Human Development: The Case of Developing Countries. *Bilgehan Tekin Journal of Emerging Economies and Islamic Research*, 8(2),73-87.
- Torregrosa Armentia, M. L. y Jiménez Cisneros, B. (2009). Challenges Facing the Universal Access of Water and Sanitation in Mexico. En J. E. Castro y

- L. Heller (eds.), *Water and Sanitation Services: Public Policy and Management*. Routledge.
- Torres, L. G. (2010). *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Ocotlán, Jalisco*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Umans, L. y Arce, A. (2014). Fixing Rural Development Cooperation? Not in Situations Involving Blurring and Fluidity. *Journal of Rural Studies*, 34, 327-344.
- Wester, P., Rap, E. y Vargas, S. (2009). The Hydraulic Mission and the Mexican Hydrocracy: Regulating and Reforming the Flows of Water and Power. *Water Alternatives*, 2(3), 395-415.
- Wilder, M. (2010). Water Governance in Mexico: Political and Economic Apertures and a Shifting State-Citizen Relationship. *Ecology and Society*, 15(2), 22. <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss2/art22/>

12. Generadores de información sobre agua en México: actores y relaciones de colaboración

Antonio Rodríguez Sánchez

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los diagnósticos relacionados con el uso, acceso y gestión del agua en México presentan un panorama en el que se aprecian problemas de escasez, contaminación, creciente presión sobre los recursos hídricos, reúso limitado de aguas residuales, acaparamiento de agua, conflictos y falta de equidad en el suministro (Conagua, 2018; López-Morales y Rodríguez-Tapia, 2018; Fonseca et al., 2017; Navarro et al., 2017). En este contexto, la generación de información en torno al agua toma relevancia, debido a que a partir de ella se toman decisiones y se implementan políticas públicas con el objetivo de incidir en el acceso justo y equitativo a este recurso indispensable.

No obstante, en la producción y generación de información relacionada con el agua, la burocracia hídrica ha cedido paulatinamente la iniciativa a diferentes actores, como algunas instituciones gubernamentales cuyo objetivo principal no es el manejo del agua, universidades, institutos tecnológicos y centros de investigación, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales y grupos empresariales, por citar algunos ejemplos. Estos actores generan información que se

adecúa a sus objetivos y prioridades tanto de uso como de intercambio comercial, a saber: estudios de factibilidad, exploración, extracción, almacenamiento, administración, así como la defensa del vital líquido aunado al territorio. En consecuencia, nos encontramos ante una diversidad de información en la que destacan aspectos que pocas veces concuerdan entre sí, como: mediciones, inventarios, estadísticas, construcción de infraestructura, evaluaciones de contaminación, etcétera, la cual se publica y difunde en diferentes medios y plataformas, generando con ello confusión y dificultad en el acceso para los usuarios y tomadores de decisiones.

En este sentido, y conforme al objetivo general de este libro —analizar las oportunidades y debilidades que existen para la construcción de un sistema de información unificado para mantener en funcionamiento una plataforma digital—, se ha planteado el presente capítulo, cuyo propósito es realizar un análisis de los actores que generan, usan, transforman y difunden información relacionada con el agua en México; así como de sus redes de colaboración por región hidrológico-administrativa, con la idea de conocer su ubicación, el tipo de información que generan, sus relaciones de colaboración, grados de influencia y jerarquía. Esto permitirá identificar fortalezas y obstáculos para la articulación colaborativa de los actores, así como tener algunos indicios del papel que desempeñaría la plataforma digital como punto de unión.

El capítulo se organiza de la siguiente forma: primero se explica la metodología utilizada para llevar a cabo la investigación; en el segundo apartado se exponen los resultados obtenidos, a saber, se presenta una tipología de los actores identificados, se menciona qué tipo de información generan y cómo fluye entre ellos. También se mencionan las relaciones de colaboración que se establecen por región hidrológico-administrativa. En un tercer apartado se describen los principales hallazgos: hablamos sobre los obstáculos y fortalezas en la articulación de los actores con miras al buen manejo y funcionamiento de la plataforma digital. Por último, se presentan las conclusiones.

METODOLOGÍA O APROXIMACIÓN

Para desarrollar esta investigación se utilizó una metodología mixta con un diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS, modalidad derivativa), la cual se realizó a partir de dos etapas relacionadas; la primera tuvo una aproximación cualitativa y la segunda, cuantitativa.

Etapas 1. Durante esta etapa, a través de técnicas cualitativas, se trabajó de la siguiente forma:

Para realizar el rastreo de actores, a fin de identificar aquellos que pudieran proporcionar información sobre agua a nivel nacional, se contó con el apoyo de seis investigadoras,¹ a las cuales se les asignó un grupo de estados de la República.

Búsqueda de actores: se buscaron actores a nivel nacional que generan, usan y transforman, o publican información relacionada con el tema del agua, entre los que se encontraron institutos o centros de investigación, universidades públicas y privadas, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales (nacionales e internacionales), organismos privados o gubernamentales que tienen información acerca del agua, empresas nacionales e internacionales, por citar algunos. Las fuentes de consulta fueron enlaces, páginas web, sitios oficiales, seguimiento hemerográfico y demás documentos oficiales o curriculares que permiten conocer el tipo de información que generan, utilizan o publican.

Identificación y selección: se identificaron y seleccionaron aquellos actores con quienes fue necesario hacer contacto (telefónico, presencial, revisión y análisis de documentos oficiales, solicitud de información vía INAI) para recabar más información sobre cómo funcionan (organigramas, flujogramas) y así determinar el grado de influencia que tienen sobre actores de menor relevancia. El criterio utilizado para la selección fue

¹ Las investigadoras participantes fueron: Iliana Ruvalcaba Gaona, Miriam Solís Lizama, Mariana Betzabeth Pelayo Pérez, Adriana Sandoval Moreno, Velia Sánchez Vázquez y Karla Olvera Rodríguez.

el nivel (nacional, regional, estatal, municipal) y el tipo de información que producen, así como la jerarquía de las relaciones de colaboración que establecen con otros actores.

Los actores encontrados fueron registrados en un formato de captura que se usó para descargar toda la información localizada. La información recopilada fue:

- Nombre de la organización
- Objetivo
- Datos de contacto
- Municipio
- Estado
- Proyecto o programa
- Lugar donde opera
- Año de operación
- Información que genera en tema de agua
- Nombre del líder de la organización
- Número de miembros
- Colabora con otras organizaciones
- Organizaciones con las que interactúa
- Financiamiento
- Tipo de organización
- Observaciones
- Fuente consultada

Una vez capturada la información de cada uno de los actores, y con la finalidad de conocer su ubicación, se utilizaron elementos cartográficos base obtenidos directamente del Marco Geoestadístico Nacional dependiente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), los cuales se consultaron en el siguiente sitio web <https://www.inegi.org.mx/>

Para identificar las relaciones de colaboración de los actores y sus grados de influencia y jerarquía se utilizó una entrevista relacional titulada “Instrumento de mapeo de redes de colaboración en torno a la generación de información de agua en México”, que contiene información de los actores, la institución a la que pertenecen y utiliza preguntas generadoras de nombres para identificar sus relaciones de colaboración actuales y recientes acerca del tema de estudio.

A partir de la identificación de actores clave se decidió a quiénes se entrevistaría para conocer más acerca de las siguientes interrogantes: ¿Cuál es su escala territorial de acción? ¿Qué información referente al agua generan? ¿Cómo la generan? ¿Para qué la usan? ¿Para quién la generan? ¿Qué personas están involucradas en los procesos? ¿Qué resultados han obtenido a partir de estos proyectos? Así como información para conocer su organigrama.

Etapas 2. En esta etapa, de corte cuantitativo, se realizó el procesamiento y análisis de datos. Para ello se elaboraron dos catálogos de actores; el primero sirvió para georreferenciar y cartografiar a los actores identificados, mientras que el segundo fue para calcular indicadores, hacer cálculos de distancia y relación entre actores, y construir matrices y grafos.

Los actores se categorizaron y codificaron con claves alfanuméricas de acuerdo con la función, rol y relaciones establecidas. Las categorías de funciones que se pueden encontrar en una red de colaboración acerca del tema del agua son las presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Categorización de actores participantes en la red de información sobre el agua

CLAVE DE ACTOR	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
IG	Institución gubernamental	Secretaría, comisión, dirección
OSC	Organización de la sociedad civil	Asociación civil (A.C.) Sociedad civil (C.S.) Cooperativa

CLAVE DE ACTOR	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
ONG	Organización no gubernamental internacional-nacional	Ejemplo: Greenpeace México
OCI	Organizaciones de cooperación internacional	Organizaciones de cooperación internacional
EU	Empresas usuarias	1. Sociedad anónima (S.A.) 2. Sociedad de responsabilidad (S. de R.) (limitada o Ilimitada)
EF	Empresas financiadoras	Empresas que financian proyectos del agua
EI	Empresas intermediarias	Empresas que generan la información, pero no la usan: la venden o la pasan a otra empresa o institución, etc.
IE	Institución educativa	Universidad, departamento o centro de investigación público o privado
SC	Organización social-comunitaria	Organización comunitaria que goza de autonomía o no necesariamente está registrada
FM	Función mixta	Actores que con igual importancia llevan a cabo dos o más funciones de las anteriores. Ejemplo: consejos de cuenca y Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS)
OO	Organismo operador de agua potable	También conocido como junta municipal de agua potable. Públicos, privados o mixtos
JI	Junta intermunicipal	De agua potable, abarcan más de un municipio
JA	Junta de administración del territorio	Abarcan más de un municipio, generalmente son A.C. y administran agua para diferentes usos
DR	Distrito de riego	Está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego. Cuenta con obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con vasos de almacenamiento, zona federal, zona de protección y demás bienes y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego ²

² Es necesario aclarar que cuando hablamos de los distritos de riego como actores en este trabajo, nos referimos a la sociedad de responsabilidad limitada y, en otros casos, a la delegación local de la Conagua. Se entiende que son heterogéneos y que varios de ellos tienen características específicas, complejidad ajena a esta investigación; por lo tanto, se tomaron indistintamente como actores generadores de información sin considerar las particularidades de cada uno.

CLAVE DE ACTOR	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
MR	Módulo de riego	Los módulos de riego son parte de los distritos de riego, ³ un área compacta con un punto de entrega de agua común, que corresponde a los lotes de los usuarios de una sola ACU (organización de usuarios). Los términos de módulo de riego (superficie e infraestructura) y ACU se utilizan indistintamente. Por lo regular, la superficie de un módulo de riego varía entre 3000 y 10000 hectáreas, aunque existen excepciones en ambos extremos.

Fuente: elaboración propia con base en criterios de búsqueda de actores.

Los datos relacionales fueron procesados en el programa Ucinet 6 para generar los gráficos de las redes e indicadores; se utilizó el programa Gephi para la edición de los gráficos y la aplicación KeyPlayer 2 para la identificación de actores clave. Asimismo, se realizó un análisis gráfico, el cual constituye el primer acercamiento para conocer la red; este se complementó con el análisis de los indicadores básicos de los nodos y de la red que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Indicadores básicos de nodos y de la red

INDICADORES DE NODOS	INDICADORES DE RED
Grado	Tamaño o amplitud de la red
Cobertura de actores clave	Diámetro
Diversidad	Densidad
Cercanía	Centralización
Intermediación	Fragmentación
Eigenvector	Mayor centralidad

Fuente: elaboración propia con base en indicadores de análisis del programa Ucinet 6.

Estos indicadores fueron de utilidad para identificar a los actores clave en la red, a los que tienen mayor cobertura, la cercanía de los actores, los

³ Manejan la red secundaria del distrito de riego. Puede o no haber una S. de R. L. que se haga cargo de la red primaria. La presa queda bajo la jurisdicción de la Conagua.

actores intermediarios y actores líderes, por tener relación con otros actores de importancia por sus colaboraciones en el tema. Además, se pudo conocer la diversidad de la red, la densidad, el índice de centralización y su fragmentación.

RESULTADOS

ACTORES: CONSTRUCCIÓN Y FLUJO DE INFORMACIÓN

Los actores encontrados se clasificaron en tres tipos: 1) *generadores*, son aquellos que producen información relacionada con el agua, desde la recolección y construcción del dato hasta los resultados finales; 2) *usuario-transformadores*, aquellos que usan la información y la transforman en nuevos datos, información, concesiones y asignaciones de agua, infraestructura y políticas públicas, por citar algunos ejemplos, y 3) los *publicadores*, cuya función principal es utilizar los datos e información previamente generada por otros actores (o por ellos mismos) para realizar y difundir artículos, libros, boletines, informes, plataformas, etcétera. Algunos actores pueden realizar las tres funciones de manera simultánea o en diferentes etapas, pero para fines de este trabajo se les atribuyó la actividad preponderante al momento de su valoración, con la finalidad de agilizar su identificación y registro en el formato de captura.

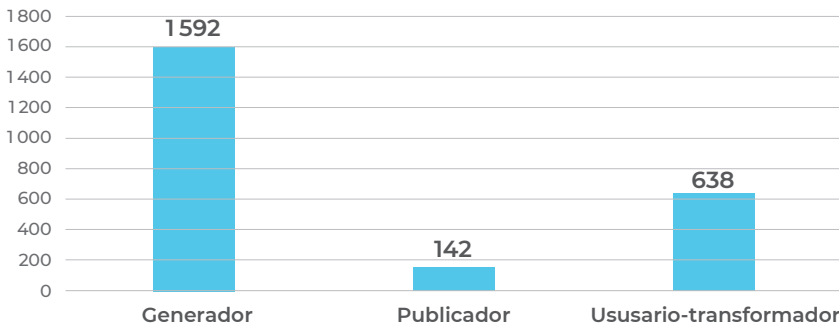
En todo el país se localizaron 2372 actores distribuidos en todos los estados y municipios.

Como se puede ver en la figura 1, la mayoría de los actores encontrados son generadores de información y suman un total de 1592,⁴ que representan el 67% del total. Por su parte, los usuario-transformadores

⁴ Este dato puede dar un resultado diferente si se suman los actores reportados en el análisis realizado a nivel de regiones hidrológico-administrativas, pero eso se debe a que hay actores que operan en más de una región; por tanto, dicho actor se contabilizó más de una ocasión, por ejemplo, Pronatura, que opera en diferentes regiones del país.

son 638, es decir, el 27%. Finalmente, 142 son actores publicadores; esta cantidad constituye un 6% del total registrado.

Figura 1. Actores: total nacional y tipos



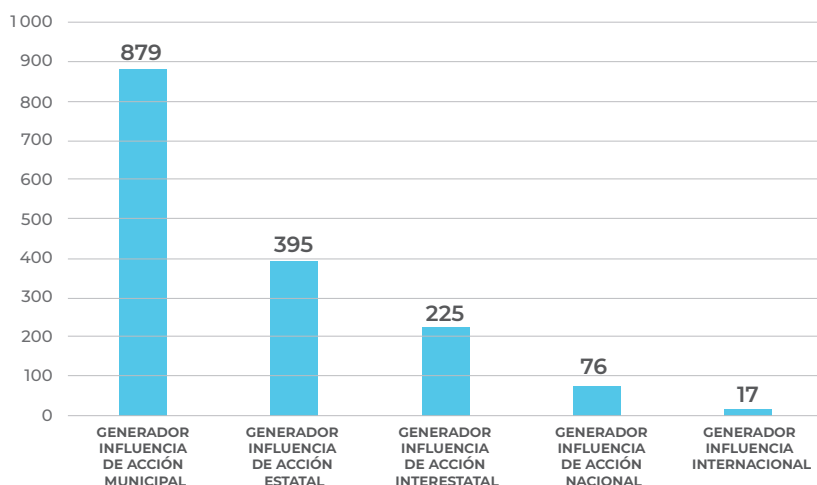
Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

Los actores encontrados que generan información sobre agua tienen diferentes niveles de influencia territorial en sus actividades (figura 2). Los generadores con influencia municipal suman 879 y representan el 55%, los de influencia estatal suman 395 (25%), los de influencia interestatal suman 225 (14%), los de influencia de alcance nacional suman 76 (5%), y los actores generadores de influencia internacional son 17 (1%). Dichas cantidades sugieren que la mayor parte de la información se genera a nivel municipal.

Existen diversos actores que participan en la generación-producción, uso-transformación y publicación-difusión de la información relacionada con el agua. Se tienen cinco tipos: 1) los gubernamentales (federal, estatal y municipal), 2) los de carácter empresarial (de carácter productivo), 3) las organizaciones de la sociedad civil, 4) las instituciones educativas o de investigación, y 5) las organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales. Esta variedad de actores muestra la pluralidad de intereses y necesidades que se articulan alrededor del agua: intereses públicos (gobiernos y universidades), intereses

privados (empresas) e intereses de la sociedad y comunidades (asociaciones civiles y no gubernamentales, comunidades y asociaciones de productores).

Figura 2. Actores generadores de información y su influencia territorial



Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

Respecto a los actores gubernamentales, hay que destacar que se trata de instituciones (federales, estatales y municipales) que tienen un papel fundamental en la gestión del agua, una cuestión explicable porque de ellas dependen muchas de las gestiones para la concesión, asignación y explotación del vital líquido; en general, cumplen la delicada tarea de ser quienes lo administran. Su presencia e importancia en el conjunto de los actores encontrados relacionados con el agua significa, en términos globales, una tercera parte. Gozan de una posición destacable, pues además de ser el actor que toma las decisiones, como operadores, concentran los recursos que son importantes para la generación de información relacionada con el agua. Por todo lo anterior, es comprensible que se conviertan en

grandes generadoras, pero, sobre todo, concentradoras de información del agua.

Por otra parte, las empresas, con base en sus objetivos y necesidades, generan, venden, resguardan y concentran información como un importante insumo. Por tanto, encontramos que hay empresas con mucha capacidad económica y poder político (FEMSA, Grupo Modelo, Nestlé, por citar algunas) que la producen para uso propio, lo cual les permite conocer lugares, acuíferos, fuentes superficiales, entre otros datos útiles, para saber dónde y cómo hacer sus inversiones, financiar proyectos de investigación y conocer los tipos de solicitudes de agua que pueden gestionar.

Asimismo, tenemos a las empresas intermediarias (en su mayoría constituidas como consultorías), quienes no necesariamente producen datos e información para uso propio y, por supuesto, tampoco la difunden. Este tipo de empresas son contratadas por otras empresas, instituciones gubernamentales, universidades, entre otros, para generar información, misma que, por especificaciones de contrato, es para uso exclusivo del contratante. No obstante, durante el proceso de investigación se registra más información que la solicitada y esa es utilizada para otros fines, como venderla a otro actor contratante.

A continuación, tenemos a las organizaciones de la sociedad civil. Su presencia es similar en proporción a los organismos gubernamentales y mayor que la de los actores empresariales. Por su naturaleza, muchos de estos actores se caracterizan por preocuparse por la cuestión pública, actúan en nombre del bien público y están constituidas como organizaciones sin fines de lucro. En términos generales, en nuestros días sus acciones han sido determinantes en la agenda pública. Más aún, sus acciones los han empoderado en la sociedad. La importancia de las organizaciones de la sociedad civil en la actualidad la podemos explicar en el marco de las políticas neoliberales que han obligado al Estado a reducir su presencia en el espacio público y en la toma de decisiones en cuestiones del interés público. Estas políticas, que tienden a reducir a lo mínimo

imprescindible la intervención del Estado en la gestión y como árbitro del interés social, están acompañadas de la erosión de su legitimidad, pues su actuar muchas veces es cuestionado por favorecer los intereses empresariales o particulares.

En este contexto, la presencia de las organizaciones de la sociedad civil en la generación/producción y publicación/difusión de información del agua se vuelve clave, porque se convierte en ese contrapeso saludable para gestionar políticas para el acceso equitativo y justo del agua, y porque ellas han generado el espacio a través del cual la sociedad puede plantear sus propuestas para que sean incorporadas en la agenda pública. Así, la relevante presencia de organizaciones de la sociedad como actores en la generación-producción, uso y difusión de información relacionada con el agua es una cuestión que este estudio destaca; sobre todo porque, a diferencia de las organizaciones gubernamentales (reducidas a tres: federal, estatal y municipal) encargadas de gestionar un servicio público, las organizaciones de la sociedad civil responden a necesidades muchas veces comunitarias y dan respuesta a demandas locales.

Esta vinculación entre actores de organizaciones de la sociedad civil con demandas y necesidades locales se traduce en la existencia de un gran número de ellas, en una gran diversidad de tipos y objetivos; esta pluralidad debe mirarse como una riqueza, ya que cada una de ellas es una experiencia valiosa por sí misma. Por estas características podemos concluir que su papel es clave en la cuestión de la producción/generación y difusión de información del agua, y nos atrevemos a afirmar que su aportación es mayor que la de las organizaciones gubernamentales. En términos globales, este tipo de actores representa una tercera parte del total de los actores que este estudio pudo identificar. Sin embargo, es importante señalar que no todas ellas cumplen con la tarea de atender las necesidades y demandas locales, pues las características legales de su constitución les permiten cumplir otras tareas, como la simple generación/producción de información relacionada con el agua para comercializar con un demandante (público o privado), como es el caso de los

institutos o centros de investigación, una cuestión que es importante no perder de vista.⁵

El cuarto actor, por su importancia en la producción, uso y difusión de información del agua, son las organizaciones educativas o centros de investigación (universidades, colegios e institutos). Consideramos importante su aportación, porque son estas las que cuentan con la tecnología y capital humano capaz de generar información para la gestión y toma de decisiones cruciales, informadas y fundamentadas; sin embargo, su participación es muy reducida: en términos globales representan el 14% de los actores. Un quinto actor relacionado con la generación de información del agua corresponde a los organismos internacionales, que son de vital importancia porque representan experiencias que aglutinan otras formas de gestión del agua. Su presencia es aún más al representar solo el 4% de los actores.⁶

RELACIONES DE COLABORACIÓN ENTRE ACTORES CLAVE

Derivado del análisis de redes surgen los actores clave, su forma de articulación y la cantidad de relaciones de colaboración que establecen.

Como ya se comentó, el estudio está organizado por las regiones hidroológico-administrativas (RHA) establecidas por la Conagua. Es pertinente aclarar que algunos estados forman parte de más de una de estas regiones; por tanto, para evitar confusiones, se integraron al grupo en

⁵ La información que generan tiene una periodicidad y temporalidad acotada, si son registros sistemáticos son para objetivos específicos y por periodos de tiempo concretos. No se pretende sugerir que cubren y sustituyen la responsabilidad de Ley de generar datos y registros para conocer el estado del recurso, sus usos, sustentabilidad y distribución normada y regulada; aquí únicamente se trata de visibilizar su participación y aportes para la generación de información sobre el agua.

⁶ Otra importante aclaración es que la cantidad de actores no siempre es determinante en las aportaciones a la información referente al tema del agua; por ejemplo, las grandes empresas satelitales dan acceso a la principal fuente de información meteorológica que se usa en México y puede ser solo una, el Meteorológico Nacional así lo demuestra.

el que más presencia territorial tienen o con quienes más relaciones evidenciaron, por esta causa únicamente se exponen 10 regiones, en lugar de 13.

El empleo de las RHA sirvió para conocer la ubicación de los actores, pero sobre todo identificar que dicha división burocrático-administrativa no limita las relaciones de colaboración en torno al flujo de información entre los actores; también sirvió para ilustrar que las necesidades específicas de cada región y el tipo de información que se produce configuran distintos modelos colaborativos. Veamos los resultados.

REGIÓN I. PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA

Los estados que pertenecen a la Región I son Baja California Sur, Baja California y, con la finalidad de tener un análisis de redes más representativo se integró —a pesar de que pertenecen a otra región—, a los estados de Sonora y Sinaloa. El criterio de selección fue que ambas entidades tienen relaciones importantes con las de la península de Baja California.

La red de la región está integrada por 319 actores, los cuales establecen 425 relaciones, en las que interactúan actores de nivel federal, estatal y municipal; incluso son frecuentes las relaciones interestatales. En la tabla 3 se muestra a los cinco actores clave líderes de colaboración, con una cobertura de la red del 29.9%, mientras que los actores más colaboradores con el resto de la red tienen una cobertura del 25.7%.

Tabla 3. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región I

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Actores	319		
Relaciones	425		

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Líderes de colaboración (actores con mayor influencia)	29.9%	IG013	Comisión Estatal del Agua del estado de Sonora
		IG030	Dirección local de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) en Baja California
		IG033	Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado de Sinaloa
		IE011	Posgrado en Oceanografía de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC)
		JI004	Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mazatlán (Jumapam)
Los más colaboradores (actores con mayores redes de acción)	25.7%	EU021	Visión Ambiental Sonora (Viason)
		IE011	Posgrado en Oceanografía de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC)
		IG017	Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT)
		OS017	Conserva Baja California
		OS020	Fundación Internacional de la Comunidad
Intermediarios en la red / fragmentación	1.8%	IG017	Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT)
		IG019	Comisión Estatal del Agua de Baja California (CEABC)
		OS019	Proyecto Trasfronterizo de Educación Ambiental

Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

REGIÓN IV. BALSAS

Los estados que pertenecen a la Región IV son Puebla, Michoacán y Morelos. Los cinco actores clave líderes de colaboración que tienen una cobertura de la red del 45% son: la Fundación Gonzalo Río Arronte, las direcciones locales de la Conagua en Morelos, Michoacán, Puebla y la Comisión Estatal del Agua de Tlaxcala (CEAT).

La red de la Región IV tiene un tamaño de 238 actores y 363 relaciones. Interactúan actores de nivel federal, estatal y municipal, y son frecuentes las relaciones interestatales. En la tabla 4 se muestra a los cinco actores

clave líderes de colaboración con una cobertura de la red del 45%, mientras que los actores más colaboradores con el resto de la red tienen una cobertura de la red del 24%.

Tabla 4. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región IV

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Actores	238		
Relaciones	363		
Líderes de colaboración (actores con mayor influencia)	45%	FM008	Fundación Gonzalo Río Arronte
		IG072	Dirección local de Conagua en Morelos
		IG074	Dirección local de Conagua en Michoacán
		IG082	Dirección local de Conagua en Puebla
		OO160	Comisión Estatal del Agua de Tlaxcala (CEAT)
Los más colaboradores (actores con mayores redes de acción)	24%	IE007	Colegio de la Frontera Norte (COLEF)
		FM004	Unidad de Ecotecnologías en Morelia, Michoacán
		IG068	Secretaría de Medio Ambiente, Cambio Climático y Recursos Naturales en Michoacán
		IG073	Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Puebla (CEAS)
		SC005	Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro y Zirahuén
Intermediarios en la red / fragmentación	1.1%	IG069	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
		OC003	Comisión de la Cuenca del lago de Pátzcuaro
		IG083	Sader Puebla

Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

REGIÓN V. PACÍFICO SUR

Los estados que pertenecen a la Región V son Guerrero y Oaxaca. Los cinco actores clave líderes de colaboración que tienen una cobertura de

la red del 31 % son: Estudios y proyectos integrales para uso eficiente del agua, S.C., la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), la dirección local de la Conagua en Oaxaca, el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), y la Red de Cafeticultores, A.C.

La red de la Región V tiene un tamaño de 224 actores y 376 relaciones. En ella interactúan actores de nivel federal, estatal y municipal, sin embargo, no son frecuentes las relaciones interestatales. En la tabla 5 se muestra a los cinco actores clave líderes de colaboración con una cobertura de la red del 31 %, mientras que los actores más colaboradores con el resto de la red cubren el 32.8% de ella.

Tabla 5. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región V

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Actores	224		
Relaciones	376		
Líderes de colaboración (actores con mayor influencia)	31%	EI051	Estudios y proyectos integrales para uso eficiente del agua S.C.
		IE059	Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)
		IG100	Dirección local de la Conagua en Oaxaca
		IG402	Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt)
		OS054	Red de Cafeticultores A.C.
Los más colaboradores (actores con mayores redes de acción)	32.8%	DR028	Red Mayor Distrito 019 Tehuantepec, S. de R.L. de I.P. de C.V. (DR 019 Tehuantepec)
		IE046	Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales de la UAGro
		IE054	Universidad del Papaloapan
		IG095	Comisión del Agua, Infraestructura y Recursos Hidráulicos de Guerrero
		OO050	Sistema de Agua Potable de Zanatepec

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Intermediarios en la red / fragmentación	1.5%	IG069	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
		IG093	Dirección local de la Conagua en Guerrero
		OO042	Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG)

Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

REGIÓN VI. RÍO BRAVO

Los estados que pertenecen a la Región VI son Coahuila, Nuevo León y Chihuahua. Los cinco actores clave líderes de colaboración que tienen una cobertura de la red del 18.2% son: el distrito de riego 004 Don Martín, Coahuila y Nuevo León; la Secretaría de Desarrollo Rural de Coahuila; las delegaciones locales de la Conagua en Coahuila y Chihuahua, así como la Junta Central de Agua y Saneamiento de Chihuahua.

La red de la Región VI tiene un tamaño de 317 actores y 356 relaciones. En esta región interactúan actores de nivel federal, estatal y municipal, sin embargo, no son frecuentes las relaciones interestatales. En la tabla 6 se muestra a los cinco actores clave líderes de colaboración cuya cobertura de la red es del 18.2%, mientras que los actores más colaboradores con el resto de la red cubren un 15%.

Tabla 6. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región VI

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Actores	317		
Relaciones	356		

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Líderes de colaboración (actores con mayor influencia)	18.2%	DR042	Distrito de riego 004 Don Martín, Coahuila y NL
		IG230	Secretaría de Desarrollo Rural, Coahuila
		IG199	Delegación local de la Conagua en Coahuila
		IG219	Dirección local de la Conagua en Chihuahua
		JI019	Junta Central de Agua y Saneamiento de Chihuahua
Los más colaboradores (actores con mayores redes de acción)	15%	EI027	AMCO Servicios industriales y generales S.R. de L de C.V.
		EI028	Consultoría AQUA
		EU121	CIMA Consultores
		OO092	Sistema de agua potable y alcantarillado de Ramos Arizpe
Intermediarios en la red / fragmentación	0.1%	OS067	Captar- Centro de Acopio para la Tarahumara A.C. en Chihuahua
		FM008	Fundación Gonzalo Río Arronte
		IG197	Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento de Coahuila
		EU115	Aguas de Saltillo, S.A. de C.V.

Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

En esta red se encontró la mayor cantidad de actores publicadores de la información, tales como: Clúster de Energía Coahuila, A.C., Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Instituto Tecnológico de Nuevo León, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad de Monterrey, Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, Centro de investigación en materiales avanzados Unidad Nuevo León, Universidad Tecnológica de Coahuila, CFE, Coparmex, Instituto de Investigaciones Sociales de la UANL, Fondo Noroeste (FonNor, A.C.), H. Ayuntamiento Municipal de Cuauhtémoc, H. Ayuntamiento Municipal de Meoqui, H. Ayuntamiento de Ciudad Madera, Asociación Civil Valle Buenaventura, A.C., Conagua Chihuahua, Innovación para la Conservación del Medio

Ambiente, A.C., Google For Not Profits, Chedraui Chihuahua, Revista trayectoria de la UANL y Fundación Gonzalo Río Arronte.

REGIÓN VII. CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

Los estados que pertenecen a la Región VII son Zacatecas y Durango. Los cinco actores clave líderes de colaboración que tienen una cobertura de la red del 33.5% son: el Gobierno del estado de Zacatecas, el Gobierno del estado de Durango, la Secretaría del Agua y Medio Ambiente en Zacatecas, la dirección local de la Conagua Durango y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader) en el estado de Durango.

La red de la Región VII tiene un tamaño de 172 actores y 234 relaciones. En esta Región interactúan actores de nivel estatal y municipal y, a diferencia de otras regiones, no son frecuentes las relaciones interestatales. En la tabla 7 se muestra a los cinco actores clave líderes de colaboración con una cobertura de la red del 33.5%, mientras que los actores más colaboradores con el resto de la red cubren el 23.3%.

Tabla 7. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región VII

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Actores	172		
Relaciones	234		
Líderes de colaboración (actores con mayor influencia)	33.5%	IG180	Gobierno del estado de Zacatecas
		IG151	Gobierno del estado de Durango
		IG159	Secretaría del Agua y Medio Ambiente en Zacatecas
		IG163	Dirección local de la Conagua Durango
		IG164	Sader Durango

Los más colaboradores (actores con mayores redes de acción)	23.3%	IE066	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Zacatecas
		MR106	Asociación de Usuarios del Módulo de Riego número v, Brittingham, A.C. (Módulo 5) (DR 017 Región Lagunera, Coahuila y Durango)
		MR110	Presa unidad Francisco Villa, A.C. (Módulo 2) (DR 052 estado de Durango)
		OO062	Sistema Descentralizado de Agua Potable y Alcantarillado (Sideapa) de Gómez Palacio, Durango
		OO079	Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Loreto-San Marcos
Intermediarios en la red / fragmentación	0.8 %	DR029	Distrito de riego 017 Región Lagunera, Coahuila y Durango
		DR030	Distrito de riego 052 del estado de Durango
		IG150	Comisión del Agua del estado de Durango

Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

REGIÓN VIII. LERMA SANTIAGO PACÍFICO

Los estados que pertenecen a la Región VIII son Jalisco, Guanajuato, Aguascalientes, Nayarit y Colima. Los cinco actores clave líderes de colaboración que tienen una cobertura de la red del 21.4% son la Comisión Estatal del Agua de Jalisco, las direcciones locales de la Conagua en Guanajuato, Aguascalientes y Colima, así como la Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado de Nayarit.

La red de la Región VIII tiene un tamaño de 379 actores y 381 relaciones. En esta zona interactúan actores de nivel estatal y municipal y, como en otras regiones, son frecuentes las relaciones interestatales. En la tabla 8 se muestra a los cinco actores clave líderes de colaboración con una cobertura de la red del 21.4%, en tanto los actores que más colaboran con el resto de la red abarcan el 17.9%.

Tabla 8. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región VIII

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Actores	379		
Relaciones	381		
Líderes de colaboración (actores con mayor influencia)	21.4 %	IG259	Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA)
		IG281	Dirección local de la Conagua en Guanajuato
		IG307	Dirección local de la Conagua en Aguascalientes
		IG316	Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Nayarit
		IG335	Dirección Local de la Conagua en Colima
Los más colaboradores (actores con mayores redes de acción)	17.9 %	EI040	AMCA Sistemas, S. C.
		EU195	Nestlé MÉXICO, S.A. de C.V.
		JI023	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Norte del estado de Jalisco
		JI032	Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Abasolo
		OS092	Voluntad organizada en Nayarit
Intermediarios en la red / fragmentación	0.1 %	IG280	Comisión Estatal de Agua de Guanajuato
		IG335	Dirección local de la Conagua en Colima
		JI023	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Norte del estado de Jalisco

Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

REGIÓN IX. GOLFO NORTE

Los estados que pertenecen a la Región IX son Querétaro, Tamaulipas y San Luis Potosí. Los cinco actores clave líderes de colaboración que tienen una cobertura de la red del 29.7% son: la Secretaría de Educación Pública, la Comisión Estatal de Aguas de Querétaro, la Comisión Estatal del Agua en Tamaulipas, la Secretaría de Desarrollo Rural del estado de Tamaulipas y el Gobierno del estado de San Luis Potosí.

La red de la Región IX tiene un tamaño de 298 actores y 456 relaciones. La interacción se da entre actores de nivel estatal y municipal y, como en la mayoría de las regiones, son frecuentes las relaciones interestatales. En la tabla 9 se muestra a los cinco actores clave líderes de colaboración con una cobertura de la red del 29.7%, mientras que los actores más colaboradores con el resto de la red cubren el 22.5%.

Tabla 9. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región IX

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Actores	298		
Relaciones	456		
Líderes de colaboración (actores con mayor influencia)	29.7%	IE166	Secretaría de Educación Pública
		IG339	Comisión de Aguas de Querétaro
		IG363	Comisión Estatal del Agua de Tamaulipas
		IG382	Secretaría de Desarrollo Rural del estado de Tamaulipas
		IG418	Gobierno del estado de San Luis Potosí

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Los más colaboradores (actores con mayores redes de acción)	22.5%	EI044	Lesser y Asociados, S.A. en Querétaro
		IE122	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)
		FM020	Centro de Estudios, Asesoría y Servicios en Sistemas Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)
		IE128	Laboratorio de Calidad de Agua y Suelo de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)
		OS098	Grupo Ecológico Sierra Gorda I.A.P.
Intermediarios en la red / fragmentación	1.2%	IE146	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
		IG402	Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt)
		IG345	Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro (Sedesu)

Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

REGIÓN XI. FRONTERA SUR

Los estados que pertenecen a la Región XI son Chiapas, Tabasco y Veracruz. Mientras que los cinco actores clave líderes de colaboración que tienen una cobertura de la red del 38.5% son el Colegio de la Frontera Sur, el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, las direcciones locales de la Conagua en Chiapas, Tabasco y Veracruz.

La red de la Región XI tiene un tamaño de 236 actores y 409 relaciones. En esta región interactúan actores de nivel federal, estatal y municipal, por lo que son frecuentes las relaciones interestatales, y también se cuenta con la participación de actores internacionales como ONG, la Universidad San Carlos de Guatemala y Flacso-Guatemala, debido a la frontera de Chiapas con Guatemala. En la tabla 10 se muestra a los cinco actores clave líderes de colaboración.

Tabla 10. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región XI

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Actores	236		
Relaciones	409		
Líderes de colaboración (actores con mayor influencia)	38.5%	IE001	El Colegio de la Frontera Sur
		IE005	Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez
		IG004	Dirección local de la Conagua en Chiapas
		IG030	Dirección local de la Conagua en Tabasco
		IG044	Dirección local de la Conagua en Veracruz
Los más colaboradores (actores con mayores redes de acción)	29.9%	IE004	Instituto Tecnológico de Tapachula
		DR001	Distrito de riego 059, Río Blanco
		OO012	Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Tabasco
		OS001	Cántaro Azul
		OS021	Alianza Agua para todos siempre
Intermediarios en la red / fragmentación	0.7%	IG044	Dirección local de la Conagua en Veracruz
		IG048	Comisión del Agua del Estado de Veracruz (CAEV)
		IG053	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader) Veracruz

Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

REGIÓN XII. PENÍNSULA DE YUCATÁN

Los estados que pertenecen a la Región XII son Quintana Roo, Yucatán y Campeche. Los cinco actores clave líderes de colaboración son las direcciones locales de la Conagua en Quintana Roo, Campeche y Yucatán, así como las secretarías de Desarrollo Sustentable y Salud de Yucatán.

La red de la Región XII tiene un tamaño de 200 actores y 223 relaciones. Los actores interactúan a nivel federal, estatal y municipal, por lo que son frecuentes las relaciones interestatales, y también se cuenta con

la participación de actores internacionales como la ONG e instituciones financiadoras. En el tabla 11 se muestra a los cinco actores clave líderes de colaboración con una cobertura de la red del 30.2%, mientras que a partir de los actores más colaboradores con el resto de la red se tiene una cobertura de la red del 28.2%.

Tabla 11. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región XII

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Actores	200		
Relaciones	223		
Líderes de colaboración (actores con mayor influencia)	30.2%	IG056	Dirección local de la Conagua en Quintana Roo
		IG063	Secretaría de Desarrollo Sustentable de Yucatán
		IG077	Secretaría de Salud de Yucatán
		IG087	Dirección local de la Conagua en Campeche
		IG102	Dirección local de la Conagua en Yucatán
Los más colaboradores (actores con mayores redes de acción)	28.2%	DR008	Distrito de Riego 048, Ticul (Módulo de Riego para el Desarrollo Rural de Muna Yucatán A.C.)
		EU037	Agropecuaria Santa Genoveva S.A.P.I. de C.V. Predio San Feliciano Pozo 9
		IE070	Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)
		IE076	Facultad de Ciencias Antropológicas de la UADY
		OS032	Amigos de Sian Ka'an

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Intermediarios en la red / fragmentación	0.7 %	EU023	Aguakan S.A. de C.V.
		IE066	Facultad de Ingeniería Química de la UADY
		IG057	Consejo de Cuenca de la península de Yucatán

Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

REGIÓN XIII. AGUAS DEL VALLE DE MÉXICO

Los estados que pertenecen a la Región XIII son Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo y Tlaxcala. Los cinco actores clave líderes de colaboración son la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), el Gobierno de la Ciudad de México, y la dirección local de la Conagua en Hidalgo. En conjunto, estos cinco actores abarcan el 34.6% de los actores de la red.

La red de la Región XIII tiene un tamaño de 528 actores y 930 relaciones. Las interacciones entre los actores son a nivel federal, estatal y municipal, y son frecuentes las relaciones interestatales, particularmente los actores que tienen sede en la Ciudad de México, tienen relación con aquellos que se encuentran en otros estados. En la tabla 12 se muestra a los cinco actores clave de colaboración con una cobertura de la red del 34.6%, mientras que con los actores más colaboradores con el resto de la red se tiene una cobertura del 17.7%.

Tabla 12. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región XIII

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Actores	528		

INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	ID ACTOR	ACTORES CLAVE
Relaciones	930		
Líderes de colaboración (actores con mayor influencia)	34.6 %	IE046	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
		IG006	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
		IG045	Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt)
		IG125	Gobierno de la Ciudad de México
		IG143	Dirección local de la Conagua en Hidalgo
Los más colaboradores (actores con mayores redes)	17.7 %	EI001	IB Tech
		EU078	Fundación Pepsico
		OS068	Asociación Geohidrológica Mexicana A.C.
		OS082	Red de Conciencia Ambiental "Queremos Vivir" A.C.
		OS094	Centro Fray Julián Garcés, Derechos Humanos y Desarrollo Local A.C.
Intermediarios en la red / fragmentación	1.2 %	IG104	Conagua
		IG113	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)
		OO050	Comisión Estatal del Agua y Alcantarillado de Hidalgo (CEAA)

Fuente: elaboración propia con base en datos actualizados al 25 de julio de 2021.

HALLAZGOS

Entre los principales hallazgos se observa que en las diversas redes regionales se ubican los actores denominados *líderes de colaboración*, los cuales se caracterizan por mantener fuerte presencia en la red por diversos motivos, por ejemplo, disposición de recursos. En este sentido, se convierten en actores clave porque contribuyen a articular la red; en particular, porque el monopolio de cierto recurso, información, etc., atrae a otros miembros, produciendo un efecto centrípeto. Por lo anterior, en cada una

de las regiones determinamos a los cinco líderes de colaboración. Este ejercicio permite sugerir que este tipo de actor tiene la capacidad de articular, cuando menos, a la tercera parte de cada red regional y, en el mejor de los casos, la mitad de los integrantes de la red está dispuesta a ponerse en contacto con él.

Es importante señalar que, de acuerdo con lo indagado, el 77% de estos actores líderes en colaboración está representado por instituciones gubernamentales a nivel federal, estatal y municipal, y en segundo lugar están las universidades y los centros de investigación, con una presencia del 12.5%. En términos globales, estos dos tipos de actores líderes de colaboración representan casi el 90% de los actores; en otras palabras, nueve de cada 10 líderes de colaboración corresponden a una institución gubernamental, universidad o centro de investigación. La posición de estos actores los convierte en centros de atracción de otros actores, una cuestión explicable. En el caso de las dependencias gubernamentales, de ellas dependen cuestiones operativas, concesiones para la explotación del vital líquido, recursos, etc., y las universidades o centros de investigación proporcionan el insumo de calidad (producción de información) para las tareas que desempeñan muchos de los actores relacionados con el agua. Por tanto, constituyen a los actores que es necesario contactar para que colaboren en la articulación de la plataforma del SIUCAM.

Otro de los actores clave son los denominados *más colaboradores*. En este caso, se trata de aquellos que colaboran con varios miembros de la red y que, a diferencia de los anteriores, que fungen como fuerzas de atracción, los más colaboradores buscan establecer alianzas con diversos actores produciendo una especie de fuerza centrífuga, porque diversifican sus contactos (se une, cuando menos, con tres actores; en ocasiones hasta con seis). Es decir, lo importante es que ellos buscan, no atraen. En el caso de estos actores, podemos ubicar a tres clases que guardan similar proporción en cuanto a su presencia: los gubernamentales (33%), las asociaciones civiles (38%) y las universidades (25%). Esta tipología de actores nos permite observar la importancia que cobran las asociaciones civiles en

la generación, uso y publicación de la información sobre el agua, pues corresponden al mayor porcentaje entre los más colaboradores. En este caso, es posible sugerir que estamos ante actores que pueden fortalecer la difusión, flujo y retroalimentación de la información en la plataforma del sistema unificado de agua.

Como se puede observar en las tablas antes mostradas, los actores clave identificados y el número de relaciones que establecen, en cada una de las regiones hidrológicas demuestra que existe una fuerte articulación entre ellos, debido a que poco más de la mitad de los actores que las integran están articulados a una red regional, en la que nueve de cada 10 actores se encuentran unidos a una red. Este indicador es importante porque demuestra que el contacto entre los actores generadores, usuarios-transformadores y publicadores de información relacionada con el agua es una cuestión común. Por lo tanto, es un factor que el SIUCAM y la plataforma digital que lo sostiene debe aprovechar, debido a que la articulación y trabajo colaborativo ya está establecido y la plataforma digital puede coadyuvar a fortalecerlo.

No obstante, también se encontró que los actores identificados son diversos, es decir, expresan una pluralidad de intereses y necesidades que se complementan para darles cierta articulación jerárquica alrededor del agua (de ahí la función de los actores clave): intereses públicos (gobiernos y universidades), intereses privados (empresas) e intereses de la sociedad y comunidades (asociaciones civiles y no gubernamentales, comunidades y asociaciones de productores). Este hecho puede representar uno de los principales obstáculos para la constitución, manejo y uso de la plataforma digital, debido a que el factor político puede significar un bloqueo importante. Por ejemplo, si se llega a afectar alguno de los intereses que interfieren en la organización previa de los actores involucrados, dependiendo del poder o influencia que tengan, es posible que estos tomen acciones para boicotear la implementación, el uso o mantenimiento de la plataforma, así como del flujo de la información. De igual forma, otro factor a considerar es que algunas de las relaciones que establecen

los actores pueden ser temporales y cambiantes, por lo tanto, es necesario estar atentos a dichos cambios y buscar la manera de incorporarlos.

En el mismo sentido, también se encontró que en cada una de las regiones existen modelos específicos de colaboración implementados por los mismos actores, que –entre otras cosas– han servido para superar los problemas que pueden surgir derivados de sus intereses y necesidades divergentes. La importancia de conocer dichos modelos ya establecidos radica en que pueden aprovecharse para gestionar el establecimiento, intercambio de información y funcionamiento de la plataforma digital, incorporándose a su lógica. Entre los principales tenemos: la gestión de los servicios públicos, la generación de información para el uso agrícola y la compra de servicios. Existen otros, pero estos son los que más se repiten. Por razones de espacio es imposible detallar en este capítulo cada una de las especificidades de los modelos, pero sí se puede mencionar algunos ejemplos representativos en ciertas regiones.

Respecto al modelo de gestión de servicios públicos, se encontró que se replica –con algunas variantes– en casi todas las regiones hidrológico-administrativas. En la región Península de Baja California (Baja California Sur, Baja California, Sonora y Sinaloa), las instituciones federales, estatales y municipales encargadas del agua, tales como la Conagua, la Semarnat, la Sader, las direcciones locales de la Conagua en los estados y las comisiones estatales de agua potable fueron de los actores más mencionados por los entrevistados, por ser los que aportan los fondos institucionales para los proyectos de servicios del agua. Estos fondos institucionales llegan a los distritos de riego, módulos de riego y organismos operadores de agua, quienes desarrollan los proyectos en colaboración con las instituciones financiadoras y además actúan como generadores de información por demanda de los usuarios locales.

Los resultados que se obtienen son: mejora en los servicios de agua, generación de energía eléctrica y educación sobre cultura del agua, generación de información y mantenimiento o creación de nueva infraestructura para los servicios de agua. La información que generan sobre bases de

datos e inventarios sobre el servicio de agua y saneamiento, con proyectos como la relocalización y rehabilitación de pozos profundos, mantenimiento a plantas tratadoras de aguas, limpieza del cauce de ríos y ampliación de sistemas de agua potable y alcantarillado, por mencionar algunos.

Por su parte, el modelo que expone la generación de información para el uso agrícola se establece en seis de las 10 regiones indagadas. En este caso, se presenta la dinámica en la región Río Bravo (Coahuila, Nuevo León y Chihuahua). En este modelo, los módulos de riego se vinculan unos con otros, con distritos de riego y con instituciones gubernamentales para generar información sobre volúmenes de riego (superficial y subterráneo) por ciclo agrícola. También realizan el plan de riego anual considerando los tipos de cultivo por hectárea y por ciclo, así como el total de usuarios de la región (ejidos y pequeños productores). Estas acciones tienen como finalidad que se cubran las necesidades de abastecimiento en beneficio del sector agrícola y del desarrollo económico regional.

La información que generan los módulos y distritos de riego está relacionada con el total de hectáreas de riego y los volúmenes de agua asignados a cada distrito. Este modelo se identificó en los tres estados, donde los actores que articulan los módulos y distritos de riego son la dirección local de la Conagua, en Chihuahua, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, en Chihuahua, la Secretaría de Desarrollo Rural, en Coahuila, y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, en Nuevo León.

Otro modelo bastante común entre las regiones es la compra de servicios, del cual se encontraron casos en la Región Golfo Norte (Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas). En este caso, se encuentran, por un lado, actores que demandan un servicio especializado de estudios respecto a la calidad del agua y el suelo; estos actores son instituciones federales o estatales como la Comisión Estatal de Agua de Querétaro, la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro (Sedesu), el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (Concyteq), empresas usuarias como Agrogen, S.A. de C.V., Hidrosistemas Juriquilla y Parque Agroindustrial Activa, SAPI de C.V., así como instituciones de enseñanza

e investigación como el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (Cideteq).

Por otro lado, se encuentran las empresas consultoras especializadas, las cuales brindan servicios de evaluación de la calidad del agua, estudios de impacto ambiental y otros altamente especializados y que requieren de tecnología de punta. Algunas de estas empresas son: Lesser y Asociados, S.A., Geología y Medio Ambiente, S.A. de C.V., Cideteq, y Operadora Querétaro Moderno (OQM). En este modelo solo existe una vinculación por compraventa del servicio, en donde hay una demanda y pago por el servicio especializado para que la empresa generadora de información entregue los resultados del estudio al solicitante, que son principalmente usuarios-transformadores de información y, en algunos casos, publicadores.

En este caso específico, la plataforma digital tiene la oportunidad de fungir como intermediaria entre instituciones gubernamentales, universidades y centros de investigación demandantes del servicio y las empresas consultoras (generadoras de información), debido a que las segundas sostienen que no están obligadas a hacer pública la información solicitada. Sin embargo, las primeras sí deben hacerlo si el servicio se pagó con recursos públicos. Por tanto, el objetivo sería invitarlos a colaborar en alguna modalidad con la plataforma digital.

Otro hallazgo destacable consiste en evidenciar a los actores menos propensos a colaborar con el SIUCAM y la plataforma digital, los cuales se identificaron partiendo de que los actores entrevistados y perfilados a partir de otros procedimientos refirieron, en promedio, que colaboran con uno y hasta con 22 actores. Los menos propensos a colaborar son los que refirieron colaborar con un solo actor en torno a la generación de información sobre el agua en su región, y que además no fueron referidos como colaborador por algún otro actor.

En general, se observó que los actores menos propensos son empresas usuarias, empresas intermediarias y organismos operadores de agua, así como juntas municipales e intermunicipales de agua potable

y alcantarillado. En el caso de las empresas, el resultado es hasta cierto punto lógico, debido a las funciones e intereses –mencionados en líneas anteriores– que dichos actores tienen. No obstante, llama la atención el caso de los organismos operadores de agua y las juntas intermunicipales, pues cabría suponer que, por su función como generadores de información, deberían tener colaboración con una cantidad considerable de actores. Sin embargo, aparecen como actores con pocas relaciones en algunas regiones hidrológico-administrativas, tales como la península de Baja California, Balsas, Lerma Santiago y Pacífico. Se puede inferir que colaboran con un solo actor, por lo que para ellos no es necesario vincularse con nadie más. Este hallazgo representa un reto para incentivarlos a que se involucren en el funcionamiento de la plataforma digital.

Por otro lado, llama la atención que en la mitad de las regiones los actores entrevistados e indagados por otros medios tienen en promedio menos de seis relaciones de colaboración (regiones IV, VI, VII, VIII y XII), mientras que en la otra mitad de las regiones los actores investigados tienen en promedio más de seis (regiones I, V, IX, XI y XIII). Ello nos sugiere que las cinco regiones en este grupo son más dinámicas y se podría tener mayor facilidad de colaboración con el SIUCAM.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados y hallazgos expuestos se considera que:

1. Los actores gubernamentales (a nivel federal, estatal y municipal), dada su preponderancia como operadores y articuladores de las redes de actores del agua, por su papel en la concesión y gestión del vital líquido y su capacidad de concentrar los recursos necesarios, son de vital importancia para impulsar la implementación, gestión y uso de la plataforma que dé soporte al sistema de información sobre agua.

2. Es necesario que dichos actores gubernamentales regulen la generación de información y datos que llevan a cabo las empresas intermediarias o usuarias. Es decir, obligarlas a hacer pública dicha información, ya que, al manejarse como mercancía, la retienen argumentando que es de uso privado; en muchos casos ni siquiera a través del portal de transparencia se puede acceder a ella, sin importar que mucha de esa información haya sido producida con recursos públicos o se use para obtener concesiones de agua.
3. Deben implementarse convenios y estrategias de colaboración que permitan que la generación de información y la diversidad de experiencias de las organizaciones de la sociedad civil se integren a la plataforma del sistema unificado, consiguiendo con ello que puedan ser compartidas y socializadas entre los diversos actores del agua, pues facilitarán la solución de casos y problemáticas similares. Con ello se fortalecerá además a las organizaciones de la sociedad civil que por su constitución legal favorezcan los intereses locales y de las comunidades, pues al hacer de la difusión de información relacionada con el agua su tarea primordial, contribuirán a incorporar en la agenda pública de la gestión del agua las necesidades y los intereses de las comunidades, convirtiendo a estas últimas en actores clave en la toma de decisiones.
4. Debe fomentarse la presencia y colaboración de las universidades y centros de investigación en la plataforma del sistema unificado, debido a que su participación es imprescindible, pues cuentan con la tecnología de punta y el capital humano con altas competencias para producir información de calidad que contribuya a la toma de decisiones informadas. También es importante que estos actores asuman la responsabilidad de la difusión de la información que producen; que generen los mecanismos y estrategias para que la información trascienda el ámbito académico, y

contribuyan a poner en manos de los actores operadores y comunitarios información valiosa para la gestión de políticas de agua más justas y equitativas.

5. Dada la tendencia de los actores generadores, usuario-transformadores y publicadores de información relacionada con el agua de articularse en redes, y dada la diversidad de los modelos regionales de articulación, es importante que la plataforma digital sirva para construir los mecanismos y estrategias que permitan organizar un sistema común de producción y difusión de información relacionada con el agua que dé paso a la intercomunicación y colaboración para generar políticas del agua más justas y equitativas.

REFERENCIAS

- Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2018). *Estadísticas del agua en México. Edición 2018*. https://agua.org.mx/wpcontent/uploads/2019/04/EAM_2018.pdf
- Fonseca, C., Díaz, C., Esteller, M. y García-Pulido, D. (2017). Geoinformatics Tool With an Energy Accounting Approach for Evaluating the Sustainability of Water Systems: Case Study of the Lerma River, Mexico. *Ecological Engineering*, 1(99), 436-453. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.11.034>
- López-Morales, C. y Rodríguez-Tapia, L. (2018). On the Economic Analysis of Wastewater Treatment and Reuse for Designing Strategies for Water Sustainability: Lessons from the Mexico Valley Basin. *Resources Conservation and Recycling*, 1(140), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.001>
- Marín Agudelo, S. (2012). Apropiación social del conocimiento: una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 35(1), 52-52. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/RIB/issue/view/1237>
- Navarro, L. A., Moreno, J. L. y Scott, C. A. (2017). Social Networks for Management of Water Scarcity: Evidence from the San Miguel Watershed, Sonora, Mexico. *Water Alternatives*, 10(1), 41-64.

13. Diagnóstico de viabilidad tecnológica del Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas de México

Nabil Pheres Kuri
Michelle M. Morelos Cabrera
Jaime Suaste Aguirre

INTRODUCCIÓN

La construcción de información confiable, actualizada y relevante es clave para generar ciudadanía en un momento en que la desestructuración, dispersión y falta de estandarización de los datos incide en la credibilidad de la información disponible en temas de agua y, por ende, entorpece el análisis y la toma de decisiones orientadas a la conservación del ambiente.

Al respecto, se busca concentrar múltiples fuentes de información en un centro de datos especializado que sea capaz de ofrecer esa información de manera abierta e inclusiva a través de visualizaciones, funcionalidades de exportación y exposición abierta (Open API). El objetivo general del Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas de México (SIUCAM), a nivel técnico, es brindar la mayor cantidad de información de calidad sobre el agua y sus usos a todas las personas interesadas, sean expertos o inexpertos en los temas.

Entre los principales retos para la construcción de la plataforma digital del SIUCAM está el ofrecer un formato visual e interactivo capaz de desplegar gráficas, mapas y diversos archivos multimedia que faciliten la consulta de los datos. Se espera que quienes consulten la plataforma puedan revisar datos de fuentes institucionales, sociedad civil organizada, academia y ciudadanos interesados con la temática del agua para conformar un criterio de búsqueda propio.

En el presente trabajo se podrá consultar la síntesis de la propuesta teórica y práctica que se planea implementar a lo largo del proyecto: la plataforma informática mediante la que se expresa el SIUCAM. Este esfuerzo permitirá trazar una línea clara y objetiva sobre los requerimientos, tanto técnicos como de contenido, para construir un sistema robusto, coherente y escalable a corto y mediano plazo.

METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos del proyecto se llevó a cabo un análisis técnico-operativo de plataformas relacionadas con el agua, que consistió en la revisión de otras plataformas, páginas o sistemas que por sus objetivos y enfoques pudieran contener datos, cruces de información o incluir temáticas relacionadas con la situación del agua y el medio ambiente. De forma paralela al análisis de competencias, se trabajó en la construcción del árbol temático, la forma en que deberían de ser ordenados los datos, así como en la identificación y evaluación de fuentes de datos estructurados y no estructurados.

ANÁLISIS TÉCNICO-OPERATIVO DE PLATAFORMAS RELACIONADAS CON EL AGUA

Se llevó a cabo una revisión de otras herramientas digitales, nacionales e internacionales que sirvieran de parámetro y expusieran las

posibles áreas de oportunidad por explorar en la propuesta de la plataforma virtual que se busca construir.

Se identificaron 1 202 plataformas digitales disponibles afines a los intereses temáticos del SIUCAM. El universo final de la muestra fue conformado por 677 sitios nacionales, 248 sitios internacionales y 277 sitios estudiados previamente por el equipo de trabajo. Para hacer más eficiente el análisis, se categorizaron las plataformas de estudio en tres tipos: gobierno, academia y organizaciones de la sociedad civil (osc).

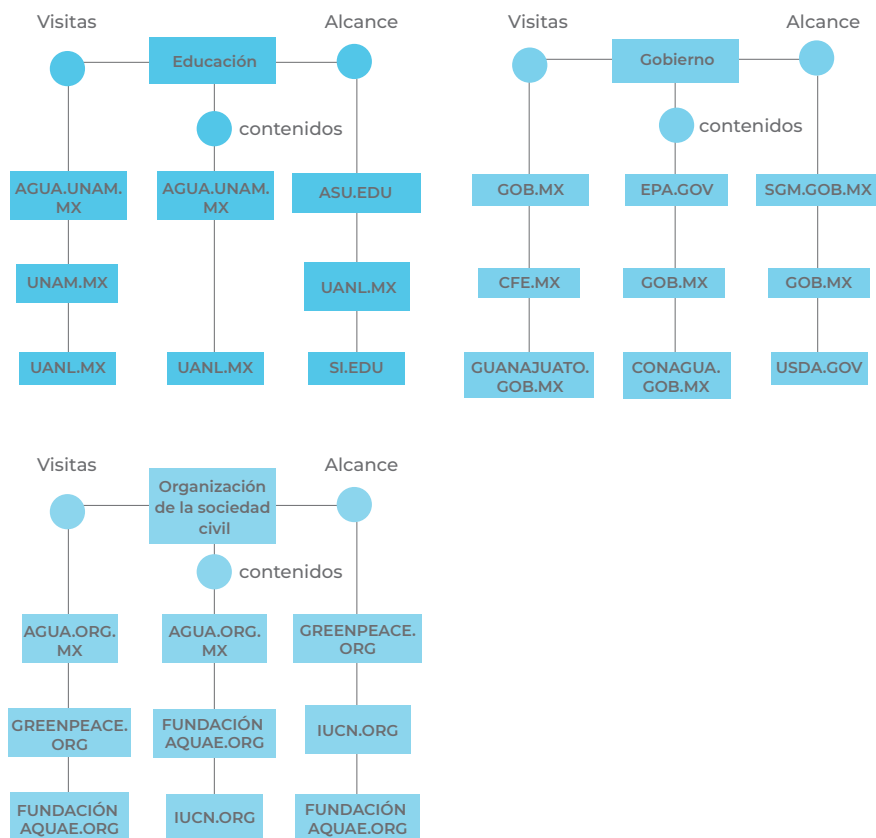
El siguiente paso consistió en seleccionar el grupo de sistemas a analizar, lo cual se hizo a partir de: 1) *ranking* mundial de los sitios web, con base en la cantidad de visitas estimadas por día;¹ 2) número de artículos disponibles y objetos de conocimiento alojados en el sitio identificados por Google; 3) alcance o *reach social*, entendido como el número de personas potenciales a las que les llegan los mensajes vía redes sociales, en específico, Twitter.

Con base en este proceso se seleccionaron un total de 30 plataformas² y se analizaron las 10 más representativas en educación, gobierno y osc. En la figura 1 se muestran los tres resultados mejor posicionados por cada categoría.

¹ Para este ejercicio se utilizó *Alexa*, un sistema internacional de posicionamiento de páginas web ordenadas a partir de su popularidad. La herramienta funcionaba gracias al cálculo del promedio estimado, no exhaustivo, de visitantes únicos por día y número de visitas a página de un sitio en los últimos 3 meses; es decir, entre más abajo una página se posicionaba en este *ranking* mundial, más popular era. *Alexa* fue dado de baja en mayo de 2022.

² Reporte completo disponible en: *Diagnóstico de Viabilidad Tecnológica Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas de México, 2021*. <https://drive.google.com/file/d/1NdW83Q55Uz9b1F11PPV44ygdDaH8jhNy/view?usp=sharing>

Figura 1. Sitios mejor posicionados relacionados con las temáticas generales del SIUCAM por tipo de sector



Fuente: elaboración propia con base en investigación, octubre de 2021.

Este esfuerzo de recopilación y contraste de páginas disponibles en torno al agua abonó a la construcción de las bases técnicas y organizativas para el desarrollo de un espacio virtual, robusto y planificado de información; también ayudó a identificar a los principales actores en el ámbito socio ambiental, así como a las tendencias, alcances y segmentos de los distintos sistemas de estudio.

CONSTRUCCIÓN DE ÁRBOL TEMÁTICO

Una de las necesidades expresas del equipo de investigación fue definir cómo deberían de ordenarse los datos. Para cumplir con uno de los objetivos particulares del proyecto –entregar un universo de datos relacionados que sean capaces de complementarse los unos a los otros–, parte del trabajo del primer año se basó en categorizar y etiquetar cada tipo de dato relacionado con el agua. Esto llevó a un primer esfuerzo de ordenamiento denominado “árbol temático”, que consiste en una colección de categorías y subcategorías lo suficientemente amplias, consistentes y flexibles para contener cualquier pieza de información que pudiera presentarse en un futuro, sin dejar de lado la simplicidad de navegación.

Para ello, se llevó a cabo un análisis de 20 fuentes en el que se recabó la arquitectura de la información³ de cada una. En un segundo momento, se inició un proceso de filtrado de más de 1 000 categorías y etiquetas únicas. Esta labor fue llevada a cabo por el equipo técnico y de investigación para reclasificar, eliminar y agrupar cada uno de estos términos de categorización y, de esa forma, llegar a una estructura final que cumpliera con todas las necesidades.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FUENTES DE DATOS ESTRUCTURADOS Y NO ESTRUCTURADOS

Los datos estructurados son información cuantitativa; en este contexto, supone toda información o valor que puede computarse y es entendible para las máquinas. Los no estructurados se enlazan con la información cualitativa y no tienen una forma estandarizada, sino que

³ La arquitectura de información se refiere a la organización de los contenidos del sitio de forma lógica, esto incluye: “el etiquetado, la navegación, los sistemas de búsqueda y los vocabularios o lenguajes documentales, considerando las necesidades de su público meta y las tendencias innovadoras en este tipo de plataformas digitales” (Pérez-Montoro, 2010).

requieren de procesos extra para poder integrarse a un sistema de información (IBM, 2021).

Durante el primer semestre del 2021 se acordó acotar la información del análisis en el espacio, limitándose a la experiencia piloto de la cuenca alta del río Santiago, en Jalisco (capítulo 11). Conforme el proyecto avanzó, se detectó que la información estructurada suele venir completa a nivel nacional y que reducirla a un estado requiere de un paso extra para cada fuente extraída. Esta situación plantea una doble problemática: mientras que el proceso de buscar la información manualmente suele beneficiarse al acotarse a un espacio geográfico reducido, el proceso de extraerla de fuentes automatizadas se vuelve más complejo, dada su aparente abundancia.

Esto resultó en una doble dinámica en la que se tiene información estructurada a nivel nacional y también información no estructurada, o semiestructurada, a nivel estatal. En el primer caso, el muestreo de información tiene su universo en la oferta de servicios web y API⁴ (interfaz de programación de aplicaciones) disponibles.

El muestreo se selecciona a partir de los contenidos sugeridos por las y los investigadores del proyecto. En el caso de la información no estructurada, el muestreo tiene su universo en la información documental o de archivos que se produce a nivel nacional, y procede por la selección de una región (en este caso, el estado de Jalisco).

En cada caso, la información a la que se tuvo acceso fue evaluada en términos de su calidad: consistencia en la información y los tipos de datos, completitud en los registros y seguimiento de estándares de datos para sistemas web. De acuerdo con los Lineamientos Técnicos de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, la confiabilidad de la información se basa en que sea creíble, fidedigna y que no tenga errores.

⁴ *Application Programming Interfaces*, conocidas por sus siglas en inglés como API, se definen como las funcionalidades que aporta un cierto servicio de *software*, facilitando que pueda ser utilizado por otro *software* mediante un conjunto de definiciones y protocolos.

De este modo, se decidió realizar una exploración, tanto de las API como de los web services del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y del gobierno de México que el equipo de investigadores detectaba a medida que avanzaban sus investigaciones. Esto arrojó como resultado que la información descriptiva, técnica y estadística detectada está disponible a nivel nacional de forma estructurada (al menos a nivel general).

A partir de este trabajo, se planteó la estrategia de extraer los datos como vienen estructurados en las fuentes originales, añadirles campos de otros sitios que también se encuentran estructurados en distintas fuentes originales para realizar cruces de información, y crear servicios que permitan consultar todo eso con diferentes combinaciones, en una misma interfaz centralizada.

MANEJO DE DATOS ESTRUCTURADOS Y NO ESTRUCTURADOS

En la etapa de diagnóstico se planteaba el esfuerzo de imaginar un escenario en el cual los datos estuvieran correctamente estructurados –datos crudos, categorizados, normalizados–; el impacto de una plataforma capaz de interpretar y ordenar la información en formatos de extracción no directa sería enorme.

La propuesta inicial era la de minar⁵ todo tipo de dato no estructurado alojado en diferentes formatos digitales: documentos de procesamiento de texto almacenados en el formato de archivo binario de Microsoft Word (.doc); formatos de documentos portátiles (.pdf); archivo de hoja de cálculo de Microsoft Excel 97-2003 (.xls), entre otros.

Para ello, se hizo un primer esfuerzo manual de extracción, en el cual se observaron múltiples complejidades y se decidió enfocarse en un

⁵ La minería de datos es el proceso de hallar anomalías, patrones y correlaciones en grandes conjuntos de datos para predecir resultados.

solo formato: PDF. La extensión de archivo .pdf fue diseñada para mantener fijo y estable el contenido y el diseño de documentos. Esas características convierten al PDF en un contenedor de datos cuya extracción depende de varios factores que se explican a continuación.

1. Si el objetivo es extraer texto y tablas del documento, la tarea será más compleja y requerirá una estrategia específica si fue creado a partir de fotografías o fotocopias, tanto de los textos como de las tablas. En ese caso, sería necesario utilizar un servicio que extraiga la información con un algoritmo de OCR (*Optical Character Recognition*), con resultados de calidad diversos según la claridad de la imagen y la confiabilidad del algoritmo. Si el origen del documento es un documento de Microsoft Word con tablas, el proceso es mucho más sencillo.
2. Si se requiere extraer información de varios documentos que presentan exactamente el mismo formato, estructura y diseño, la automatización es un proceso recomendable, pues el mismo proceso de extracción dará resultados con márgenes de error predecibles. Sin embargo, mientras más heterogéneas sean esas características, la automatización de la extracción se vuelve poco confiable y en general inviable, pues el costo en tiempo y recursos de modificar los parámetros del programa es más alto que hacer capturas manuales de la información.
3. Si el proceso solo busca extraer tablas de los diversos documentos e ignorar el resto de información (textos, imágenes, firmas), las extracciones automáticas son recomendables (siempre y cuando el origen del documento cumpla con las características mencionadas).

En resumen, mientras los documentos 1) tengan calidad más baja –o una variación muy alta entre calidades–, 2) contengan mayores diferencias entre sí, o no cuenten con un tipo de dato único a extraer (p. ej. solo tablas, solo texto) y 3) requieran una evaluación humana, la

automatización de su extracción es más cara, lenta de implementar e incierta en su efectividad, por lo tanto, menos recomendable.

Por estas razones, se llegó a la conclusión de que en la etapa diagnóstica no era factible hacer este esfuerzo, dadas las implicaciones en tiempos y horas de mano de obra necesarias para extraer un solo muestreo de información. Conforme avance el desarrollo de la plataforma final, también continuarán los esfuerzos por integrar datos no estructurados, los cuales tienen el potencial de posicionarse como una de las piezas más importantes del proyecto en próximas etapas.

RESULTADOS

ANÁLISIS TÉCNICO-OPERATIVO DE PLATAFORMAS RELACIONADAS CON EL AGUA

Entre los resultados del análisis técnico-operativo de plataformas relacionadas con el agua, destaca que los sitios de gobierno cuentan con una gran cantidad de bibliotecas de datos públicos, tanto de consulta como descargables, y en algunas ocasiones se identifican sistemas de visualización de información útiles para las y los usuarios. Sin embargo, la mayoría de estas páginas carece de filtros avanzados de búsqueda y de diseños de navegación claros y sencillos para todo tipo de público, en especial para los no expertos en la materia.

En el caso del sector educativo, coincide el mismo patrón del gubernamental; es decir, existe una amplia gama de publicaciones e investigaciones disponibles, pero carecen de herramientas de visualización intuitivas para las y los usuarios de los datos recopilados.

En cuanto a los sitios de organizaciones de la sociedad civil y fundaciones, suele ser muy variada la forma en que se visualiza la información, dependiendo el enfoque que tengan. Aquellas osc que tienen como objetivo recaudar fondos cuentan con artículos y compilación de

estadísticas, mientras que aquellos con un fin informativo tienen integraciones o alianzas con sistemas de visualización de datos avanzados.

FUENTES DE TRÁFICO

La muestra de análisis reveló que las principales fuentes de visitas de las y los usuarios a las plataformas provienen de: 1) búsquedas orgánicas⁶ (SEO) y 2) búsqueda directa. Es decir, la forma de darse a conocer es mediante la gran cantidad de datos disponibles para su consulta gratuita alojados en estos sitios.

TECNOLOGÍA

Se identificó que la mayoría de estas plataformas y sus administradores de contenido utilizan tecnologías *opensource*, las cuales son, principalmente, plataformas informáticas que la gente puede modificar y compartir porque su diseño es de acceso público (Opensource.com, 2022). Lo anterior no es necesariamente un identificador absoluto sobre el formato de sus bases de datos o servidores utilizados, pero sí proporciona pistas en cuanto a los requerimientos que la plataforma del SIUCAM deberá cubrir con base en estas experiencias previas.

Tabla 1. Listado de principales CMS (*Content Manager System*) utilizados por las plataformas de las OSC, educación y gobierno

WORDPRESS	JOOMLA	WIX
Blogger	Drupal	

Fuente: elaboración propia con base en investigación, octubre de 2021.

⁶ Lista de resultados gratuitos de la búsqueda por Google o cualquier otro sitio especializado, que se muestra porque es relevante según los términos de búsqueda utilizados. (Resultado de la búsqueda orgánica-Ayuda de Google Ads, 2022).

Tabla 2. Listado de principales servicios BD (bases de datos) utilizados por las plataformas de las osc, educación y gobierno

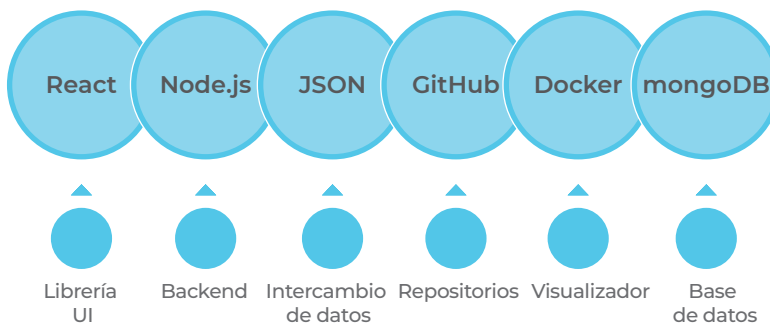
Oracle Database	SQLite
MySQL	mongoDB
PostgreSQL	SQL Server

Fuente: elaboración propia con base en investigación, octubre de 2021.

PROPUESTA DE LA PLATAFORMA DE SIUCAM

Con base en estos resultados y la experiencia previa del equipo técnico en la creación de esta clase de desarrollos tecnológicos, se sugiere que la infraestructura de la plataforma del SIUCAM cuente con una API (conector) que pueda integrar estas tecnologías y el ambiente de desarrollo se propone que sea similar a lo siguiente:

Figura 2. Infraestructura tecnológica de una plataforma pública de información sobre el agua en México⁷



Fuente: elaboración propia con base en investigación, octubre de 2021.

⁷ La arquitectura tecnológica propuesta corresponde a una versión inicial, sujeta a cambios si los requerimientos lo exigen.

ÁRBOL TEMÁTICO PARA LA PLATAFORMA DEL SIUCAM

Después de varias sesiones de trabajo, revisiones colectivas entre el equipo coordinador y el resto de los integrantes del proyecto, se estableció un listado de temáticas y segmentaciones generales de los datos e información sobre el agua en México. A partir de esta base, se definió un árbol de contenidos que permite estructurar la propuesta de navegación del SIUCAM. La lista final de categorías y subcategorías quedó segmentada de la siguiente forma:

Figura 3. Categorías generales



Fuente: elaboración propia con base en investigación, octubre de 2021.

Tabla 3. Listado de categorías y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
Disponibilidad de agua	- Existencia y disponibilidad - Suministro - Derecho humano al agua y al saneamiento - Servicio de agua y saneamiento
Tipo de agua	- Tipo de agua - Cuerpos de agua - Zonas hidrogeológicas
Calidad de agua	- Calidad del agua - Tratamiento - Propiedades - Contaminación - Tipos de contaminación - Parámetros de contaminación - Tratamientos - Estadísticas
Uso de agua	- Agricultura - Ganadería - Uso público urbano - Uso Industrial - Uso para la energía
Descargas	- Tipo de descarga emisor - Tipo de descarga receptor
Conservación	Sustentabilidad
Mares y costas	- Meteorología - Aguas costeras - Pesca - Contaminación
Flujos hídricos	Ciclo hidrológico
Sociedad	- Comunicación - Comunidades y actores - Agua y género - Turismo - Conflictos - Género - Salud - Justicia hídrica - Seguridad hídrica

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
Leyes y derechos	• Acuerdos • Derechos • Leyes • Normas • Ordenamiento territorial • Aplicación de justicia
Administración y gestión ambiental	• Gobernabilidad del agua • Planeación y gestión • Regularización • Organismos • Distritos de riego • Operadores de agua • Evaluaciones
Desarrollo	• Desarrollo agrario • Desarrollo alimentario • Desarrollo forestal • Desarrollo pesquero • Desarrollo regional • Desarrollo territorial • Desarrollo turístico sustentable • Desarrollo urbano • Infraestructura • Productividad • Inversión
Bases de datos, cartografías y métodos	• Censos nacionales • Tipos de datos • Cartografía • Indicadores ambientales • Métodos y herramientas • Medición • Centros de información estadística y geográfica • Instrumentos de monitoreo • Plataformas y observatorios
Desastres y emergencias	• Emergencias • Sobreexplotación • Desastres naturales • Cambio climático • Impacto ambiental • Alertas • Daños y perjuicios
Actores	• Gobierno • Instituciones • Academia • Giros industriales • Asociaciones civiles • Órganos colegiados • Instituciones anónimas

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
Economía	Programas Inversión Tarifas Finanzas Cuenta pública Mecanismos
Energía	Consumo Reforma energética Tipos de energía
Cultura del agua	Historia del agua Agua y arte Agua y cine Agua y ciudades Agua y libros Agua y salud Educación Usos y costumbres Representaciones del agua
Recursos	Repositorio Índice Simuladores Multimedia Entrevistas Ligas de interés Manuales Fichas técnicas Wiki
Estudios	Sociales Técnicos Médicos y de salud
Desarrollo científico tecnológico	Proyectos Diagnósticos Desarrollo de tecnología Modelos Simuladores

Fuente: elaboración propia con base en investigación, junio de 2021.

Esta es la primera propuesta de lo que será eventualmente el filtro de navegación de la plataforma. Contar con un árbol de contenidos estructurado permite comenzar con los avances a nivel tecnológico-conceptual, así como de estructuras más complejas para implementar en la plataforma.

DATOS ESTRUCTURADOS Y NO ESTRUCTURADOS DISPONIBLES EN EL PROTOTIPO

El universo de los datos estructurados consistió en los servicios y API disponibles de forma pública, por lo que no existió necesidad de establecer un convenio con las organizaciones para que pudieran exponerse en la plataforma. Estos son los siguientes:

- Gobierno
 - Datos.gob.mx
 - Información de la API Rest de Datos.mx:
- Conagua
 - Servicio web de mapas
 - Servicio web de datos
- Inegi
 - Servicios web y API
- Fuentes de organizaciones no gubernamentales
- Iniciativa Datamx.io

Respecto a los datos no estructurados, se revisó únicamente el documento generado de manera interna por algunos investigadores del proyecto, con el cual se obtuvo la información que se cita a continuación:

- Instituciones registradas: 354
- Documentos rescatados y categorizados: 1 240
- Datos anexados por colaboración: >50 000
- Datos indexados por servicios web: >10 000

PROPUESTA INTERNA DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO TÉCNICO DE PLATAFORMA

ESTRATEGIAS DE RECOPIACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS ESTRUCTURADOS

Se requiere habilitar la intercomunicación entre fuentes de datos para que eventualmente se logren implementar procesos automáticos de recolección e interpretación de información; además, se necesita establecer modelos y estrategias de recopilación y almacenamiento inteligentes y escalables, así como incluir buscadores semánticos capaces de comunicarse a partir de inteligencia artificial para que se comprendan las bases de datos entre sí.

MÉTODOS DE TRABAJO

Con una base de datos de gran magnitud, el compromiso con la información debe tomarse con la mayor seriedad posible. Esta propuesta se resume en tres principios: seguridad, resiliencia y recuperación:

DESARROLLO ÁGIL DE TECNOLOGÍAS

La gestión de proyectos ágiles es un estándar en el desarrollo de *software* a nivel internacional que implica la entrega de *software* en periodos breves de tiempo, con mejoras constantes y aumento progresivo, tanto de funcionalidades como de complejidad en la información y las aplicaciones desarrolladas. Luego de estas entregas, se propician espacios de discusión con todos los integrantes del equipo para conocer su punto de vista respecto

a posibles mejoras, áreas de oportunidad y próximos pasos para la construcción de una plataforma robusta; además, se realiza la validación con cruces de datos para garantizar los objetivos conforme avance el proyecto.

Figura 4. Métodos de trabajo



Fuente: elaboración propia con base en investigación, octubre de 2021.

El producto final se consolidará a través de diferentes entregas iterativas.⁸ La primera entrega contó con funcionalidades esenciales. La estimación temporal se basa en dichos ciclos iterativos para proporcionar flexibilidad a las organizaciones ante cambios de prioridades o de requerimientos de las personas involucradas en la conformación teórica y práctica del proyecto. Como resultado, se obtiene un proyecto tecnológico centrado en los principales intereses del equipo y se minimizan los riesgos que se presentaban con las planificaciones monolíticas.

⁸ Un desarrollo iterativo e incremental es aquel en el que, con cada *entrega*, se elaboran, refinan y añaden funcionalidades con el objetivo de mejorar un proyecto, producto o iniciativa.

EMPODERAMIENTO DEL USUARIO PARA LA EXPLOTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Para aprovechar al máximo las ventajas que ofrecen las tecnologías más avanzadas disponibles hoy en día, es vital que estas se desarrollen bajo una visión de usabilidad inclusiva, es decir, deben ser sencillas de operar, con funcionalidades intuitivas y fáciles de reconocer por la mayor cantidad de usuarios posible, pero sin sacrificar el poder de procesamiento y rendimiento que ofrecen.

En cada paso del diseño es vital considerar las necesidades de quienes usarán el sistema, tomando en cuenta que estas varían según su contexto y rol, incluso en los mismos temas y dentro de la misma localidad. Por lo anterior, la capacitación o la documentación dirigida a usuarios finales de las aplicaciones se considera parte medular del proyecto; esto incluirá materiales de capacitación enmarcados en una estrategia de comunicación plural de socialización y capacitación de la plataforma.

MODELADO DE DATOS

Para poder plantear una metodología de modelado de datos es necesario especificar una estrategia más general, con la que se abordarán los diferentes retos que la información presentará a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

ESTRATEGIA DE MODELADO POR FASES

A partir del diagnóstico de la información de Perevochtchikova, citado en Suaste y asociados (2021), se hace evidente que la situación inicial de la información necesita una fase especial de trabajo, centrada en esfuerzos de normalización y estandarización que generen acuerdos y

protocolos de trabajo con incidencia en lo técnico y en lo metodológico. Esta fase inicial se detalla a continuación:

Fase 1: Estandarización de procesos de recuperación y producción de información para la base de datos inicial.

El objetivo de esta primera fase es obtener una base de datos inicial construida con dos tipos de procesos:

- *Recuperación de información existente*

En el proceso de *data integration* (Lenzerini, 2002) se concentran los esfuerzos para obtener información heterogénea en cuanto a temporalidad, limpieza y presentación de datos que se generaron en el pasado, y representa un punto de partida necesario de recuperación de información. Los datos responden a las características analizadas en secciones anteriores (léase: árbol de contenidos) y representan el primer gran reto que sortear, debido a que su naturaleza exige una intervención humana más directa. También en este punto se integran los esfuerzos para conectarse con fuentes de datos estructuradas en API; estos procesos se conocen técnicamente como *application integration*. La ventaja de este último punto es que, dependiendo de la calidad de API, su normalización tiende a ser automatizable.

- *Producción de nueva información*

Información inicial que se genera de forma conjunta o a partir de los procesos de recuperación y permite plantear un paisaje inicial de actores, procesos, acciones, entidades, metodologías y datos con el objetivo de contextualizar y plantear criterios iniciales de estandarización y categorización. Cada proceso requiere un tratamiento específico para maximizar el valor de los datos. En el primer caso, el objetivo es la normalización

de la información antes de su carga a la base de datos, lo que implica una intervención manual muy intensa en un inicio. Debido a su naturaleza desestructurada (tipos de datos incongruentes o malinterpretados), desestandarizada, dispersa (fuerte presencia de silos de información) y ambigua (descontextualizada o no actualizada), cualquier esfuerzo por automatizar su procesamiento sería más costoso que la intervención humana directa. Si se considera que el volumen potencial de información de esta naturaleza es muy grande para su proceso manual inicial, la recomendación consiste en comenzar con muestras representativas provenientes de los productores de datos más relevantes.

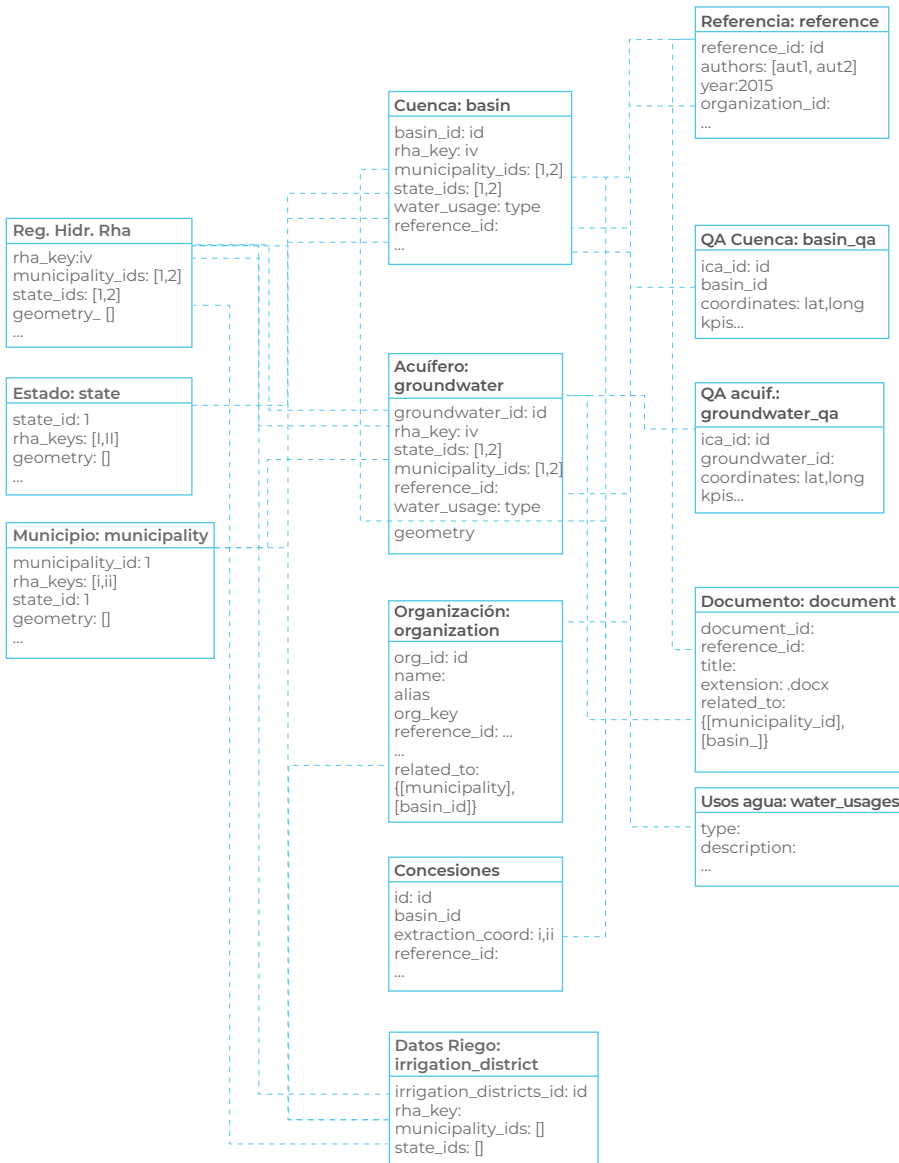
En el segundo caso, se trata de un proceso con más posibilidades de control, por lo que se pueden plantear modelos de organización iniciales, con miras a generar cruces de datos. Para esto, es de suma utilidad diseñar, de manera interdisciplinaria, un estándar de captura de información que se apegue a los intereses del proyecto y maximice la calidad inicial de los datos. Contar con un estándar impacta positivamente tanto en calidad como en costos para sus posteriores procesamiento, debido al encadenamiento de la información por el que se le hace pasar.

Esta política deberá estar acompañada de procesos para validar la información previos a integrarla en la base de datos general. Esto se traduce en acuerdos generales de captura para los integrantes del equipo, como: 1) escribir direcciones y 2) capturar nombres de personas y organismos, e introducir fechas. También se requiere poner atención en cómo se guarda la información (por ejemplo, usar versiones modernas de aplicaciones de hojas de cálculo –.xlsx en vez de .xls– o guardar en formatos de codificación de caracteres como *utf-8*). De ser necesario, se pueden generar herramientas que faciliten este esfuerzo inicial, que pueden ser desde formularios de captura especializados hasta interfaces de carga de datos que contengan la lógica de validación para cada archivo, con la finalidad de garantizar la máxima calidad posible antes de su carga a la base de datos.

Es necesario considerar procesos de recolección *in situ* u otros elementos relacionados específicamente con el diseño de sistemas de información de agua que tengan antecedentes en cuanto a los modelos de datos y sus especificaciones de almacenamiento, por lo que se recomienda usar como referencia estándares técnicos locales e internacionales (Haener et al., 2018).

- *Estrategia de almacenamiento*

La construcción de información fiable, actualizada y relevante en un contexto de desestructuración, dispersión y falta de estandarización de los datos producidos por múltiples entidades implica que las fases iniciales de recolección y producción de datos tendrán que hacer frente a una heterogeneidad, tanto en los tipos de datos que definen ciertas entidades o sus propiedades, como en la forma en que esas entidades son definidas, modeladas o entendidas. Esto incluye la producción inicial de la información y las estrategias de vaciamiento o captura. Una estrategia adecuada para este reto es optar por una tecnología de bases de datos flexible y escalable, la cual, a su vez, permita la estructuración futura sin comprometer la velocidad de consulta, modificación o inserción. La *flexibilidad* hace referencia a la capacidad del modelo de tolerar cambios en el tipo de dato y aceptar esquemas dinámicos para cada registro; la *escalabilidad* implica la capacidad de soportar crecimiento en el volumen de datos sin que se requiera una migración más lenta y costosa a un servidor más grande, al optar por la adición de más servidores básicos. Se trata, pues, de elegir inicialmente un tipo de base de datos no relacional (Chen et al., 2013).

Figura 5. Organización interna de la plataforma

Fuente: elaboración propia con base en investigación, octubre de 2021.

Bajo esta metodología, no se requiere un modelo de datos rígido y predefinido que los datos de origen no cumplirían –como sucede con una base de datos relacional (SQL)–, y, por lo tanto, permite exploraciones que ayudan a descubrir patrones en distintas fuentes de datos para identificar puntos en común o divergencias en la definición, tipado y calidad entre ellas.

- *Base de datos inicial*

Una vez que los procesos de normalización y el desarrollo de un estándar con procesos de validación de la información se hayan desarrollado a un mínimo de volumen y calidad, es posible comenzar los procesos de enriquecimiento y procesamiento hacia salidas cuyo uso impacte positivamente en las problemáticas identificadas en los apartados anteriores.

La flexibilidad en los modelos con el enfoque de bases de datos no relacionales responde mejor a la necesidad inicial del proyecto, pues no exige modelar antes de tener datos (Liu y Gawlick, 2015), dado que los datos ya existen. Es perfectamente viable tener colecciones de datos con múltiples modelos y generar nuevos cruces o relaciones a través de referencias entre campos comunes (ubicaciones, direcciones, volúmenes, temporalidades). Combinaciones específicas de referencias pueden construir patrones de consulta que produzcan diagnósticos o estados del mundo a los que se refieren.

Fase 2: Enriquecimiento de datos y desarrollo de oferta de datos

La base de datos inicial permite comenzar un segundo momento de trabajo enfocado en dos clases de tareas:

1. El enriquecimiento de los datos, inicialmente a través de detección de patrones de información y automatización de cálculos e indicadores especiales. Dependiendo del volumen y la calidad de

la información, es posible plantear como objetivo final para esta actividad diversas alternativas para el enriquecimiento automatizado, que pueden involucrar desde la implementación de taxonomías u ontologías informáticas (Cheatham et al., 2020) hasta modelos de aprendizaje automático (*machine learning*).

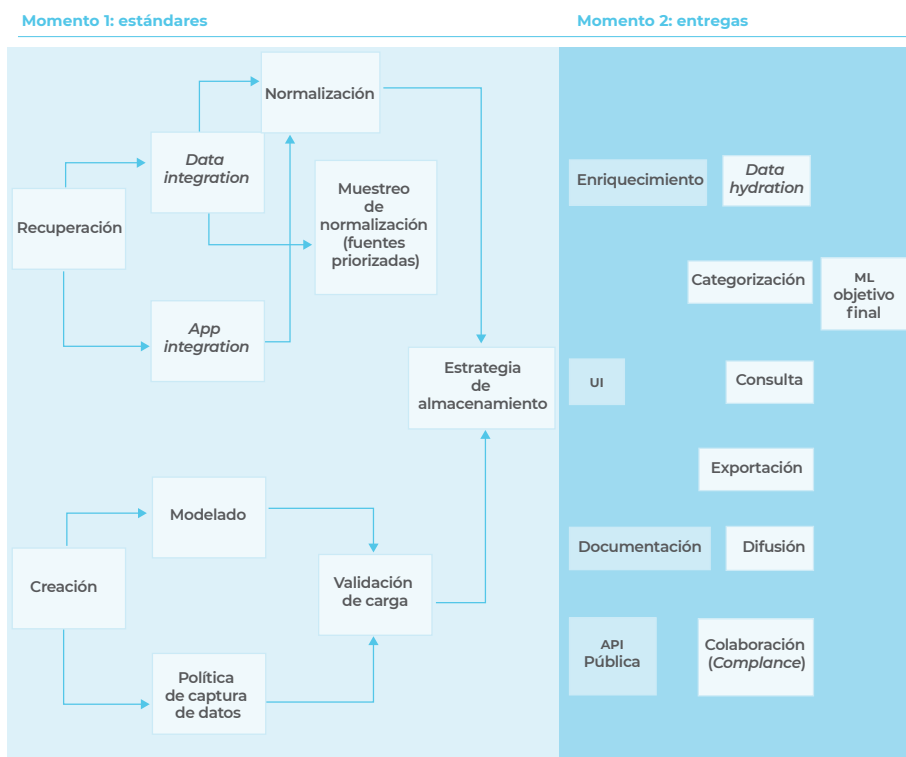
2. La entrega de la información se realiza en diferentes formatos, dentro de los que pueden incluirse:
 - Interfaces de usuario para la visualización interactiva de la información, así como para la entrega especial de datos en formatos más amigables con usuarios no técnicos, como Excel o .csv.
 - El desarrollo de una API pública que permita iniciar una dinámica de colaboración a escala nacional, cuya definición permite establecer un modelo de cumplimiento que impacte positivamente en la calidad de la información producida después de estos esfuerzos. El objetivo es incentivar una fase de expansión y crecimiento de buenas prácticas de producción y consumo de información sobre el agua en México.
 - La creación de diferentes modelos de documentación que no solo incluyen el ámbito técnico, sino también la difusión de mejores prácticas para el tratamiento de datos, de la mano de las dos propuestas anteriores (la visualización interactiva y la API pública).

Cuando las decisiones tecnológicas alcanzan cierta escala adquieren propiedades como el *momentum tecnológico* (Thomas et al., 2008, p. 100), que contribuye a la adopción de prácticas y estándares en un espectro cada vez más amplio; de ahí la importancia de que tanto el proceso técnico como la práctica investigativa estén mediados por acuerdos laborales desarrollados de manera interdisciplinaria.

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

La infraestructura de *hardware* ha sido facilitada por el Conahcyt; se ha brindado apoyo del área de Análisis de Datos y Sistemas de Información Geográfica para implementar la arquitectura tecnológica que se describe a continuación. Esta propuesta es una versión inicial, sujeta a cambios de acuerdo con los requerimientos teóricos y técnicos del equipo.

Figura 6. Diagrama de infraestructura tecnológica



Fuente: elaboración propia con base en investigación, octubre de 2021.

- *Aplicaciones en el cliente: ReactJS*

Librería desarrollada por Facebook en *Javascript* que permite construir interfaces de usuario con distintos requerimientos como uso intensivo de datos, alto rendimiento, velocidad de respuesta, escalabilidad, así como flexibilidad para construir aplicaciones basadas en web. Para garantizar que tendremos las funcionalidades más actualizadas en este proyecto, se utilizarán las últimas versiones estables disponibles.

- *Aplicaciones en el servidor: Python*

Las posibilidades de este lenguaje de programación para las aplicaciones en el servidor incluyen el análisis profundo en ciencia de datos mediante *frameworks* como *Pandas*, *NumPy* o *SciPy*; algunos especializados en *natural language processing* (como *SpaCy*), así como aquellos orientados a las aplicaciones *backend* modernas para la exposición de datos, como *FastAPI*, o bien, para la limpieza de datos y adecuado tratamiento de la información, en el caso de *Pydantic*.

- *Bases de datos: MongoDB*

MongoDB es un sistema de base de datos NoSQL (no relacional) basado en documentos. Está diseñado para trabajar de manera eficiente con grandes volúmenes de datos con esquemas dinámicos y flexibles, así como un poderoso lenguaje de consulta. MongoDB cuenta con varias funcionalidades de seguridad, entre las que se incluyen: autenticación, SCRAM, x. 509, autorización basada en roles o usuarios, TLS/SSL y encriptamiento de datos.

- *Comunicación cliente-servidor: GraphQL*

Lenguaje de consulta de datos para API que tiene como objetivo facilitar, optimizar y hacer más segura la comunicación entre usuario y servidor

de una aplicación que usa datos intensivamente. Fue planteado como una alternativa a las API Restful, es usado por organizaciones con productos digitales fuertemente basados en datos como Shopify, *The New York Times* o Facebook.

La gestión del código y repositorios se hace a través de la tecnología de control de versiones Git, usando una instancia del software GitLab para permitir el desarrollo colaborativo. El modelo inicial de datos parte de un cruce de los modelos principales más el enriquecimiento de la información y la especificación de sus relaciones y cruces iniciales.

PROTOTIPO

Como parte del proceso de aprendizaje, y para poner a prueba las hipótesis y estrategias de arquitectura de información previamente propuestas, se puso en marcha una prueba piloto centrada –pero no limitada– al estado de Jalisco y las cuencas vinculadas.

CARACTERÍSTICAS Y UNIVERSO DE LOS DATOS

A continuación, se enlistan las secciones iniciales que se plantearon construir con base en las muestras de información tomadas. Esto implica que las características de estas mismas estarán siempre sujetas al tipo y tamaño de muestras de información que alimenten a la base de datos.

- Inicio: página principal.
- Navegación a través del árbol de categorías.
- Ver cuencas.
- Ver detalle de una cuenca.
- Ver acuíferos.
- Ver detalle de un acuífero.
- Ver distritos de riego.
- Ver detalle de un distrito de riego.

- Ver concesiones.
- Ver detalle de una concesión.
- Ver organizaciones.
- Ver detalle de una organización.

El universo de datos recopilados al final de la prueba piloto fue el siguiente:

- 550 000 registros en base de datos.
- 1 200 archivos añadidos a la biblioteca temática.
- 350 actores capturados con información detallada de contacto.

FUENTES

A continuación, se presentan las fuentes utilizadas para el armado del prototipo:

Tabla 4. Fuentes de información

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUENTE
Regiones hidrológicas	Divisiones hidrológicas del país	https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=RegionesH
Cuencas	Aguas superficiales	https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=cuencas
Acuíferos	Aguas subterráneas	https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=acuíferos
Organizaciones	Grupos que extraen, investigan o hacen algo con el agua	https://docs.google.com/spreadsheets/d/1X8IL5R0ntQoczmodHP5UTYNyG9QUeG6-TU9U8a45Gg0/edit?gid=145107656#gid=145107656
Concesiones	Permisos otorgados a las organizaciones para hacer algo con el agua	BBDD REPDA (no público)

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUENTE
Distritos de riego	Información que tiene que ver con riego	https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=distritosr
Estados con geoestadística	Lista de estados según el INE	Ver pestaña "Guía para desarrolladores" en: https://www.inegi.org.mx/servicios/catalogoUnico.html
Municipios con geoestadística	Lista de municipios según el INE	Ver pestaña "Guía para desarrolladores" en: https://www.inegi.org.mx/servicios/catalogoUnico.html
Usos agua	Listado de los usos del agua definidos	https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/ usos-del-agua
QA cuenca	Calidad del agua	https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=calidad
QA acuífero	Calidad del agua	https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=calidad
Referencia	Datos de las fuentes	Modelo basado en https://schema.datacite.org/meta/kernel-4.4/
Documentos	Colección de archivos	https://docs.google.com/spreadsheets/d/1X8IL5R0ntQoczmodHP5UTYNyG9QUeG6-TU9U8a45Gg0/edit#gid=145107656

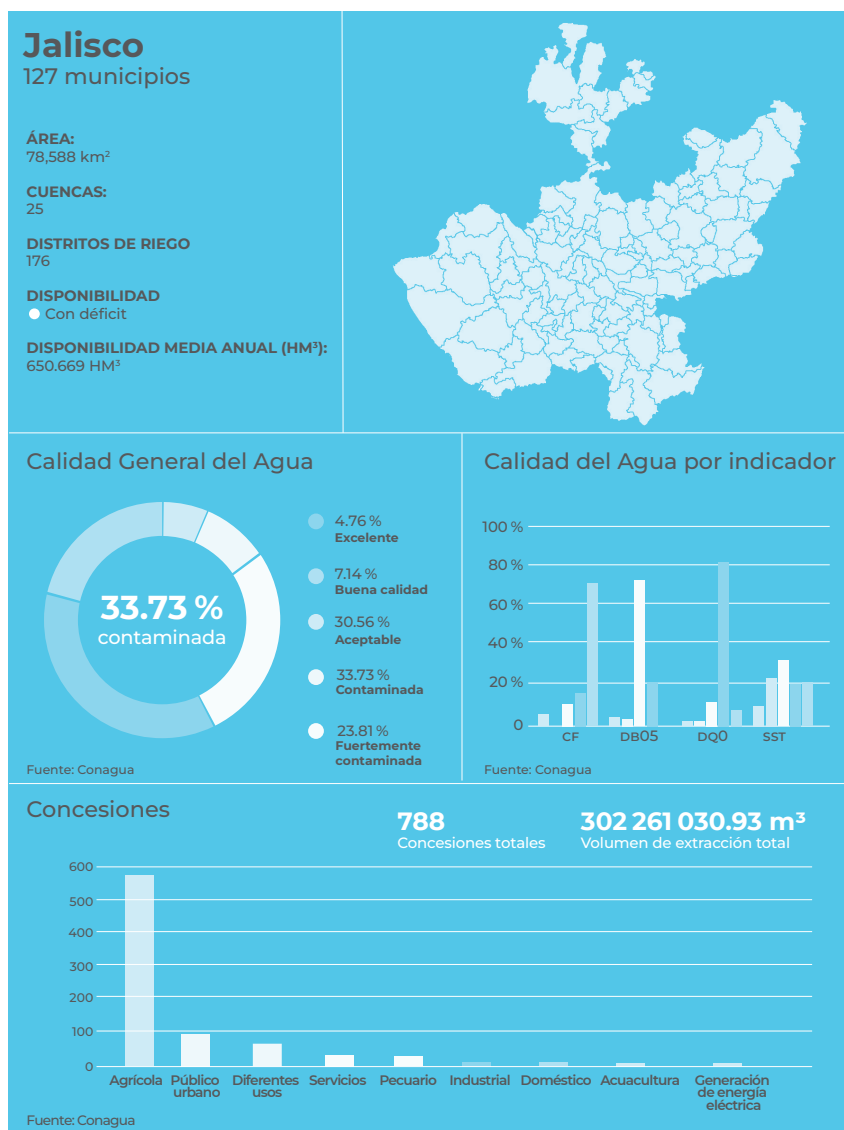
Fuente: elaboración propia con base en investigación, octubre de 2021.

Figura 7. Pantalla de inicio (*home*) de prototipo

Las figuras 7, 8, 9, 10, 11 y 12 corresponden a una propuesta inicial de diseño de 2021, por lo que las versiones actuales en el sitio web pueden no ser las mismas.

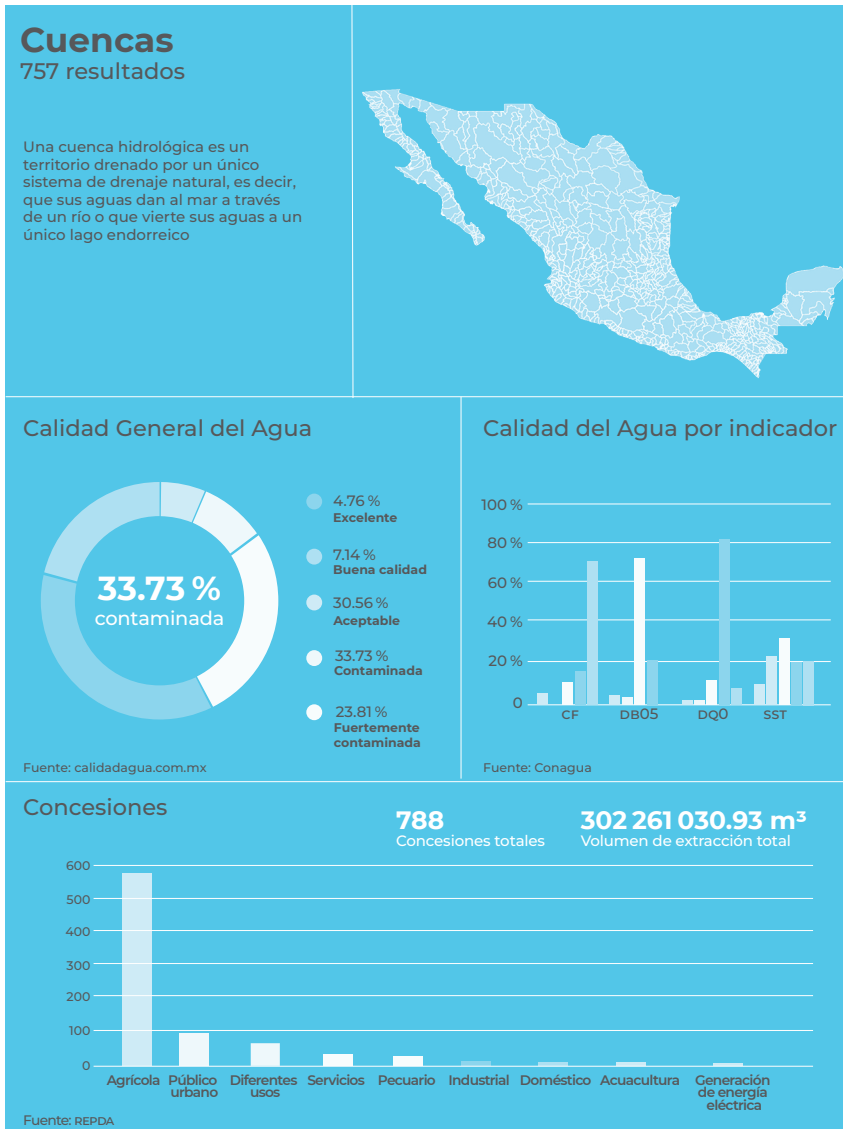
Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Pantalla de presentación de los datos por estado



Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Pantalla de presentación de los datos por cuenca



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Pantalla de presentación de los datos por cuenca

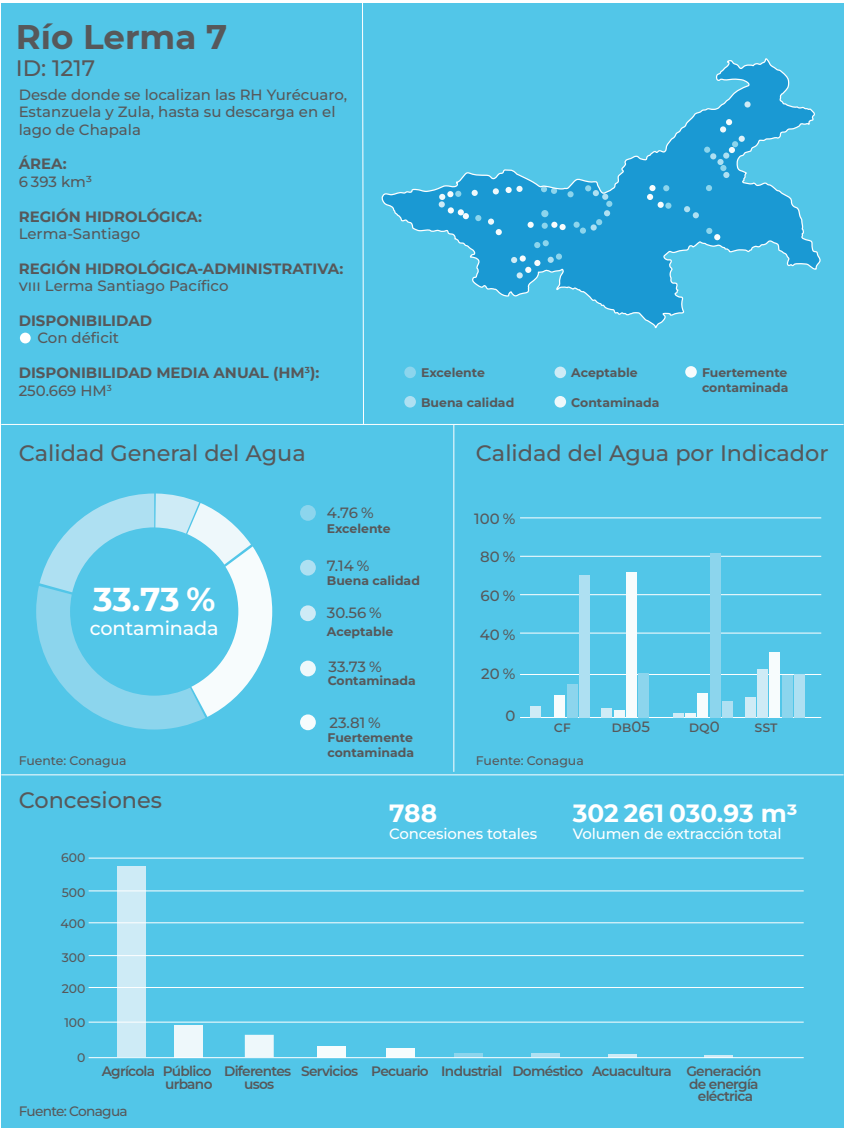


Figura 11. Pantalla de biblioteca temática

Inicio Biblioteca

Biblioteca

Encuentra cualquier tipo de documento, dato o información relacionada a un cuerpo de agua y ubicación geográfica

Tema o palabra clave

Estado, municipio o localidad

Buscar

Calidad del agua x

Enfermedades x

Jalisco x

Rio Lerma x

Borrar todo

Búsqueda avanzada ▾

64 230 resultados

Ordenar por ▾

Calidad por volumen producido (\$/m³) Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	PDF Gobierno del Estado de Jalisco	CUERPOS DE AGUA RELACIONADOS ÁREA: 6 393 km² REGIÓN HIDROLÓGICA: Lerma-Santiago REGIÓN HIDROLÓGICA-ADMINISTRATIVA: VIII Lerma Santiago Pacífico DISPONIBILIDAD: ● Con déficit DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL (HM³): 250.669 HM³
Políticas públicas del Estado de Jalisco Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	XLS Comisión Estatal de Agua de Jalisco	
Programa Hídrico del Estado de Jalisco 2007-2013 Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	DOC PDF Gobierno del Estado de Jalisco	
Calidad por volumen producido (\$/m³) Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	PDF Gobierno del Estado de Jalisco	
Políticas públicas del Estado de Jalisco Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	XLS Comisión Estatal de Agua de Jalisco	
Programa Hídrico del Estado de Jalisco 2007-2013 Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	DOC PDF Gobierno del Estado de Jalisco	
Calidad por volumen producido (\$/m³) Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	PDF Gobierno del Estado de Jalisco	
Políticas públicas del Estado de Jalisco Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	XLS Comisión Estatal de Agua de Jalisco	
Programa Hídrico del Estado de Jalisco 2007-2013 Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	DOC PDF Gobierno del Estado de Jalisco	
Calidad por volumen producido (\$/m³) Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	PDF Gobierno del Estado de Jalisco	
Políticas públicas del Estado de Jalisco Indicador que se encarga de evaluar los costos generales	XLS Comisión Estatal de Agua de Jalisco	

Terminos de uso | Privacidad

Fuente: elaboración propia.

503

Tabla 5. Pantalla de módulos interactivos de prototipo**body_of_water**

Campo	Tipo	Requerido	Valor por defecto	Descripción
1 emisor_authority	String	No	N/A	Autoridad que emite el acto
2 registration_date	Date	No	N/A	Fecha de registro
3 d	String	No	N/A	D. Investigar a que hace referencia
4 surface	Float	No	N/A	Superficie en metros cuadrados
5 holder	String	No	N/A	Titular
6 header	String	No	N/A	Título. Parece ser el id que se le asigna al registrar. Investigar
7 use	String	No	N/A	Uso
8 versions	Array	No	N/A	Versión. Arreglo de <i>strings</i> con las versiones del registro
9 current_version	String	No	N/A	La última versión del registro
10 water_volume_underground_per_year	Float	No	0.00	Volumen de aguas subterráneas (m ³ /año)
11 water_volume_superficial_per_year	Float	No	0.00	Volumen de aguas subterráneas (m ³ /año)
12 water_volume_download_per_year	Float	No	0.00	Volumen de descargas (m ³ /año)
13 volume_extraction_per_year	Int	No	0.00	Volumen de extracción de aguas nacionales (m ³ /año)
14 number_anexx_undergroundwater	Int	No	0	Número de anexos de aguas superficiales
15 number_anexx_superficialwater	Int	No	0	Número de anexos de aguas subterráneas
16 number_anexx_download	Int	No	0	Número de anexos de descarga
17 number_anexx_federal_zones	Int	No	0	Número de anexos de zonas federales
18 anexx	Array	No	Vacio	
19 anexx_number	Int	No		No
20 anexx_location	Object	No		Geopoint ("type": "point", "coordinates": [long, lat])

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Después de dos trimestres de trabajo, y luego de construir un prototipo funcional suficientemente amplio para establecer una versión final a corto y mediano plazo de una plataforma robusta, se han detectado una serie de aprendizajes y recomendaciones que conviene no perder de vista con el propósito de propiciar el éxito:

1. Una fuente de datos estructurada será siempre más fácil de cruzar con otras —y también con las no estructuradas—, además de que su integración es más sencilla y puede automatizarse su

extracción más fácilmente. Se debe entonces priorizar este tipo de fuentes.

2. Para automatizar la integración de fuentes de datos semiestructuradas o no estructuradas es necesario un proceso manual extensivo para garantizar la integridad de los datos. Aunque no es recomendable en los primeros esfuerzos de la construcción del proyecto, este proceso será contemplado y, por ello, se definen diversas estrategias:
 - a. Preparar la información para su tratamiento informático a través de técnicas modernas de lectura digital, además de correr ciertos procesos manuales para garantizar la integridad de contenido.
3. Establecer algoritmos de estructuración que permitan analizar adecuadamente; entre ellos, se incluyen algoritmos de procesamiento de lenguaje natural para el texto y de análisis visual para las imágenes.
4. Será necesario –en la mayoría de los casos– preestructurar la información, según el tema en cuestión, a través de una estrategia de captura que involucre:
 - a. Añadir metadatos debidamente estandarizados que los crucen con datos estructurados.
 - b. Clasificar información en función de su nivel de análisis previo, dado que no es lo mismo subir un reporte que presenta resultados de un análisis ya hecho, que subir los datos duros con los que ese análisis se hizo.
 - c. Separación, preparación y estandarización de la información tabular que alimenta los productos finales, como los reportes. Diferentes clases de datos ya conocidos (por ejemplo,

información sobre la calidad del agua) deberían tener un formato de datos definido internamente para cargarse a la base de datos sin intervención de una persona con conocimiento técnico.

5. Es necesario contar con capacitaciones para perfeccionar la interacción entre el equipo técnico y los investigadores, de manera que el trabajo de análisis, modelado y estructuración final no se vea entorpecido por las diferencias interdisciplinarias naturales. Se hace hincapié en:
 - a. Exploración inicial de datos, que incluye la descripción de la información, sus metadatos y el reconocimiento de su relevancia para el proyecto.
 - b. La clasificación y análisis de los tipos de datos e información que permitan distinguir si los datos son datos duros, son resultado de un análisis cuantitativo o cualitativo.
 - c. La descripción de las relaciones entre cada nueva fuente de datos y otras fuentes previas o potenciales que prefiguren cómo se van cruzando entre sí.
 - d. La integración de esas fuentes en la base de datos general, que usará los dos puntos anteriores para preconstruir relaciones relevantes entre entidades, así como procesos de enriquecimiento que tengan sentido para usuarios humanos.
6. La misma naturaleza de los datos que se integren a nuestro sistema será la responsable de dar la pauta sobre la manera en cómo se planea el desarrollo de módulos interactivos y no las necesidades específicas de los involucrados.
7. Para permitir la permanencia de la plataforma a través de los años, se garantizará la integración de tecnologías con los sistemas centralizados del Conahcyt. De esta forma, los dueños de la

información serán todos los usuarios. De igual manera, se dará mayor importancia a las fuentes que permitan la extracción automática de datos a través de aplicaciones programáticas o monitores conectados a internet.

8. Dar voz a los actores responsables debe ser uno de los pilares que identifiquen y diferencien a este proyecto entre todos los demás. Por esta razón, la fuente de información consultada será siempre visible y redireccionará a la fuente original, sin importar si se trata de una institución de gobierno, universidad o investigador privado.
9. La plataforma está también preparada para recibir información histórica sobre un mismo punto de medición, con lo que se busca, finalmente, dar mejores herramientas de análisis a los interesados en el tema.
10. El objetivo último es permitir consultar los mismos tipos de información proveniente de distintas fuentes en el mismo lugar de manera sencilla. Por esta razón, se decidió manejar sobre cada módulo un selector interactivo de fuentes que permita el cruce automático de información.

La liga al demo funcional es la siguiente:

<https://dev-conacyt-agua.numeralia.info>

REFERENCIAS

- Cheatham, M., Varanka, D., Arauz, F. y Zhou, L. (2020). Alignment of Surface Water Ontologies: A Comparison of Manual and Automated Approaches. *Journal of Geographical Systems*, 22(2), 267-289.
- Chen, C., Lin, J., Wu, X., Wu, J. y Lian, H. (2013). Massive Geo Spatial Data Cloud Storage and Services Based on NoSQL Database Technique. *Journal of Geo Information Science*, 15(2), 166-74.
- Haener, P., Filali-Meknassi, Y., Argent, R. y Berod, D. (2018). *The Handbook on Water Information Systems Administration, Processing and Exploitation of Water-Related Data*. UNESCO/INBO. https://www.inbo-news.org/wp-content/uploads/2018/04/EN_Manual_Integral_Water-Information-Systems_2018.pdf
- Howell, S., Beach, T. y Rezgui, Y. (2021). Robust Requirements Gathering for Ontologies in Smart Water Systems. *Requirements Engineering*, 26(1), 97-114.
- IBM (29 de junio de 2021). *Structured vs. Unstructured Data: What's the Difference?* <https://www.ibm.com/cloud/blog/structured-vs-unstructured-data>.
- Lenzerini, M. (2002). *Data Integration: A Theoretical Perspective*. *Proceedings of the Twenty-First ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART Symposium on Principles of Database Systems*. Association for Computing Machinery.
- Liu, Z. y Gawlick, D. (2015). *Management of Flexible Schema Data in RDBMSs Opportunities and Limitations for NoSQL-CIDR*. Oracle Corporation.
- Nurhadi, Kadir, R. B. y Surin, E. S. (2021). *Evaluation of NoSQL Databases Features and Capabilities for Smart City Data Lake Management*. En H. Kim, K. J. Kim, y S. Park (eds.), *Information Science and Applications. Lecture Notes in Electrical Engineering*. https://doi.org/10.1007/978-981-33-6385-4_35
- Opensource.com. (2022). *What is Open Source?* <https://opensource.com/resources/what-open-source>.
- Pérez-Montoro, M. (2010). Arquitectura de la información en entornos web. *Profesional de la información*, 19(4), 333-338. <https://doi.org/10.3145/epi.2010.jul.01>

- Resultado de la búsqueda orgánica-Ayuda de Google Ads (2022). *Support.google.com*.
<https://support.google.com/google-ads/answer/6054492?hl=es-419>
- Suaste, J., Kloster, K. y Torregrosa, M. L. (2021). Retos y obstáculos en la construcción de un Sistema Unificado de Información sobre Agua en México. En García Barrios, R. y Mozka Estrada, S. (eds.), *Problemas del agua en México. ¿Cómo abordarlos?* Conahcyt/Fondo de Cultura Económica.
- Thomas, H., Buch, A., Fressoli, M. y Lalouf, A. (eds.) (2008). *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología 1*. Universidad Nacional de Quilmes.

Conclusiones generales

Karina Kloster
María Luisa Torregrosa
Jaime Suaste

Este libro constituye la base fundamental sobre la que se erige el Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México (SIUCAM). Presenta un minucioso diagnóstico sobre cómo se elaboran los datos, se almacenan, procesan y ponen al alcance de los usuarios, para que con ellos se pueda generar información y construir conocimiento. A partir de este análisis fue posible comprender la diversidad de formas sociales que producen dichos datos e información, la necesidad de ellos y, sobre todo, abrió la posibilidad de construir una alternativa para comenzar a organizar la infinita cantidad de datos e información existente.

Así es como ha ido integrándose un sistema que alimenta una plataforma con datos sobre agua pública, abierta y colaborativa, que perdure en el tiempo y que muestre la situación del agua en México. Esto quedó finalmente registrado en una plataforma informática, publicada por primera vez en la página del Conahcyt en 2022, como un capítulo de los Ecosistemas Nacionales Informáticos.¹ Mientras que, actualmente puede consultarse en el mismo sitio la última versión de los avances que lograron realizarse durante el 2024, último año del proyecto. Este libro es, entonces, una muestra de la difícil tarea, los múltiples obstáculos y la

¹ <https://dev-conacyt-agua.numeralia.info/cuencas/division>

variedad de formas fragmentadas e insuficientes con las que se generan los datos e información sobre el agua en México, y que han sentado las bases sobre las que se erige la plataforma SIUCAM.

GENERACIÓN DE DATOS

La construcción de datos supone un proceso a partir del cual los distintos generadores, con instrumentos adecuados a su tarea, observan y miden una parte de la realidad. Estos datos se utilizan posteriormente para construir información y conocimiento. Para ello, lo que se buscó fueron los generadores de datos e información sobre el agua. Además, se observó el flujo de datos e información, lo cual ayudó a identificar las entidades generadoras y la multiplicidad de formas con las que se elaboraban. Asimismo, fue fundamental identificar y seleccionar los generadores que constituyen la argamasa con la que se erigió el Sistema Unificado de Información (SUI). En este sentido, cuando hablamos de sistema, nos referimos a la integración de insumos provenientes de distintas formas sociales que, con distintos mecanismos y metodologías, generan datos e información.

Así es como en un primer momento se identificaron múltiples formas sociales generadoras de datos, por ejemplo, entidades gubernamentales como son la Conagua, Semarnat, Secretaría de Marina, Inegi, entre otras. Pero también en los organismos operadores de agua identificamos el inicio del flujo de esta información, aunque no siempre funcionan de manera adecuada para comprender lo que realmente está pasando en los distintos territorios. Además, los distritos de riego (DR) tienen información de primera mano, pero, en muchos casos, está resguardada en instituciones privadas.

Otro de los principales hallazgos consistió en reunir una gran gama de documentos, resultado de los análisis de proyectos por parte de la comunidad académica y la sociedad civil organizada. Existen diversos actores locales, ciudadanos, que cuentan con información valiosa, pero que, por múltiples obstáculos, difícilmente pueden compartir sus datos

e información en páginas públicas, y menos en oficiales, debido a que existe una desvalorización de estos datos e información. No obstante, todos esos generadores constituyen una amalgama de actores clave que podría dar respuesta a las principales preguntas sobre cuánta agua existe en México, cuál es su calidad y qué problemas plantea en las distintas localidades. Por esta razón nuestro esfuerzo estuvo focalizado en vincular todos los emprendimientos existentes –tanto desde el gobierno como desde múltiples agencias, instituciones, organizaciones e individuos– en un sistema integrado que, a su vez, fuera accesible no sólo a los decisores públicos, funcionarios, técnicos o académicos, sino también a la sociedad en su conjunto. Este fue nuestro gran desafío.

PROBLEMAS Y OBSTÁCULOS

Si bien estos esfuerzos presentan un panorama muy amplio de datos e información sobre el agua en el país, la lógica individualista, extractivista y focalizada aún imperante en la generación de datos e información es uno de los principales obstáculos para elaborar una base de datos integrada, así como para la interoperabilidad entre los diferentes sistemas.

La forma en la que actualmente se producen datos e información en México tiene una serie de problemas. El primero radica en lo referente al dato en sí; en la forma en que se ha venido construyendo basado en necesidades específicas, sin tomar en cuenta al resto de los generadores. Debido a la división político-administrativa de las cuencas, y a que el agua no ha sido concebida como un elemento territorial transversal a todas las actividades en el planeta, sino que ha asumido una lógica mercantil-técnica, la información sobre ella se produce de manera sectorial, institucional, multiescalar y clasificada. Esto conduce a una fragmentación tanto en las escalas municipal, estatal, nacional, regional o global, como en subtemas tales como el agua potable, residual, salada, superficial, subterránea, etcétera. La visión fragmentada y parcial sobre el agua, como se señala en los diferentes capítulos del diagnóstico presentado, ha tenido

como resultado producir información dispersa, disímil y en muchos casos incompatible (Pacheco-Vega, 2017).

Cuando en las investigaciones académicas se generan datos, fundamentalmente con fondos públicos, suele tratarse de registros puntuales, acotados y por un tiempo determinados por la investigación que, si bien son muy valiosos, son limitados en el tiempo y el espacio. En estas instancias es donde predomina la lógica de que la información es poder; una lógica cuya racionalidad se expresa en el poder individual más que en la construcción de conocimiento colectivo. Además, el desplazamiento de la generación de información del ámbito público al privado y mixto ha conducido a una reestructuración de los generadores, así como una diversificación de múltiples agencias de generación de datos e información privada a las que se contrata. También hay acuerdos público-privados en donde el sector público transfiere la operación de los instrumentos de registro, y su contribución dependerá de los recursos existentes, como es el caso de los monitoreos de calidad del agua, de las estaciones meteorológicas de la Conagua, particularmente en el estado de Sonora.

La introducción de inversión privada en la construcción de datos en materia de agua también hizo que el Estado comenzara a dismantelar las instancias gubernamentales que los generaban. Este hallazgo no es menor, ya que muestra la forma en la que paulatinamente las reformas estructurales en México impactaron negativamente al conocimiento del estado del recurso hídrico en el país, lo que creó un escenario con notables vacíos que deben ser superados de manera urgente. Asimismo, la forma en que los datos son puestos a disposición de los distintos usuarios tampoco es la idónea, porque genera un acceso restringido al público en general, pues es preciso contar con conocimientos previos para acceder, manejar y lograr obtener los datos en la mayoría de las páginas de las entidades gubernamentales del país.

Lo anterior se traduce en obstáculos a la hora de implementar decisiones gubernamentales y empresariales a múltiples niveles, así como en lo relativo al acceso a la información para la participación ciudadana

informada, que incluye a todos los actores que requieren información para abordar los problemas concretos que los afectan, tales como la calidad del agua de sus ríos; la contaminación de sus fuentes de agua superficial o subterránea; el despojo de sus derechos al agua, entre otros. Consideramos que ambos aspectos son esenciales a la hora de plantear un sistema de información unificado. También al momento de construir este proyecto nos hemos encontrado con la imposibilidad de avanzar hacia el módulo colaborativo (aquel en que múltiples usuarios registrados pudieran subir sus datos e información a la plataforma), debido, entre otras cosas, a la distorsionada idea de que los datos oficiales tienen más valor que los datos contruidos por otras identidades sociales. La lógica del diseño de los formatos para almacenar datos en los portales oficiales excluye, la mayor parte de las veces, a la sociedad civil, lo que obstaculiza avanzar hacia un diálogo más incluyente.

EL ENTORNO POLÍTICO INSTITUCIONAL

Para avanzar en la construcción de un sistema unificado de información es preciso contar con un entorno político institucional adecuado a las necesidades. En el caso de México, existe legislación suficiente tanto en el ámbito federal como en el estatal para que las distintas organizaciones sociales, académicas y gubernamentales produzcan datos e información, y hagan que estos sean accesibles a toda la sociedad. La mayoría de las entidades federativas ya tiene sus leyes estatales, pero no todas cumplen con el tema de accesibilidad y transparencia, como se señala en el capítulo correspondiente. Sin embargo, como se ha señalado con mayor detalle en esta obra, existe una falta de rendición de cuentas por parte de las instancias gubernamentales. Aunque la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAI) indique que los datos producidos con fondos públicos son de libre acceso, la realidad es otra. La desactualización de los enlaces y los contenidos que despliegan hace imposible, muchas veces, la correcta visualización de la información.

Una de las características más valiosas de los datos e información es que estén disponibles para ser consultados o descargados en uno o más formatos editables que faciliten su uso para los análisis a profundidad. Por eso, el carácter del sistema que se construyó es “uniforme”, en el sentido de tener, en un mismo lugar, toda la información existente disponible y accesible para el consumo de los distintos usuarios.

LA UNIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA AMPLIAR PROCESOS DE DEMOCRATIZACIÓN

El análisis detallado de los problemas y obstáculos nos mostró la realidad a partir de la cual había que comenzar a trabajar. De esta manera, los problemas se constituyeron en nuestro principio de realidad, sobre lo que podía hacerse con lo que se contaba. Así es como se logró construir una plataforma que, si bien no ha llegado a su máxima expresión y desarrollo, permite vislumbrar las múltiples formas en que los datos y la información pueden conectarse y ser consumidos. Los obstáculos identificados permitieron construir alternativas lógicas para enfrentar y continuar avanzando con el propósito de contar con un instrumento informático que fuera capaz de integrar la información y ofrecerla a diferentes tipos de usuarios mediante un acceso más amigable, considerando la descarga de bases de datos actuales e históricas, así como los documentos que los distintos generadores ponen a disposición del público. También se considera importante que la visualización sea gráficamente accesible y esté delimitada por cuencas hidrológicas, pero sea factible de consultarse por municipio y entidad federativa.

Gracias a esa evaluación, se estableció que el SIUCAM sirviera para generar una sinergia entre instituciones y sectores sociales que, a través de herramientas informáticas, lograran integrar su información –incluso aquellas con formatos no compatibles y masivos–, y mantener alimentada y en funcionamiento una plataforma de información sobre el

agua y las cuencas. Lograr tal sinergia implica no solamente el desarrollo tecnológico e informático, sino también la identificación, construcción y articulación de formas sociales originales donde confluyan energías sociales emergentes, las cuales generan y reúnen información inédita sobre el agua, además de que desean y deciden compartirla como un compromiso político para promover una gestión colaborativa del agua, de la información que se tiene de ella y de los problemas relacionados a su manejo.

A partir de la construcción de la plataforma, hemos comprendido con mayor certeza que tener acceso a información fortalece los procesos democráticos, pues, por un lado, fortalece el poder de los gobiernos y, por otro, convierte a los ciudadanos en un contrapeso para ese poder, ya que pueden observar críticamente la función pública, denunciar los actos arbitrarios, inhibir las acciones ilícitas y controlar el poder público (Palma Cano y León Pérez, 2016). En otras palabras, construir una herramienta confiable, robusta y útil para todos los sectores de la población que necesitan consultar datos e información sobre el agua y las cuencas en México incide en el proceso de democratización de dichos datos e información. Así, la plataforma SIUCAM se erige como un bien público que permite, impulsa y posibilita una serie de acciones y decisiones. Una de las funciones que tiene es, precisamente, promover la justicia social y ambiental a partir de generar información y conocimiento para la protección tanto de los ciudadanos como de los ecosistemas, en particular de las cuencas hidrológicas. Existen las condiciones suficientes para construir el sistema unificado que nos proponemos; depende de todos los sectores sociales reunir la voluntad suficiente para que esto alcance su máximo potencial.

REFERENCIAS

- Pacheco-Vega, R. (2017). Agua embotellada en México: Realidades, retos y perspectivas. En R. Pacheco-Vega, C. Denzin y F. Taboada (eds.), *El agua en México: actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica* (pp. 195-214). Fundación Friedrich Ebert.
- Palma Cano, I. y León Pérez, A. (2016). Información y democracia. El derecho al acceso a la información y los retos para su ejercicio ciudadano. *Argumentos. Estudios críticos de la sociedad*, 29(82), 243-258.

Sobre las coordinadoras y el coordinador

KLOSTER, KARINA BEATRIZ

Socióloga por la Universidad de Buenos Aires (UBA), maestra por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso-México) y doctora en Ciencias Políticas y Sociales por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Es profesora investigadora en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Plantel Cuautepec, y profesora de Asignatura en la carrera de Historia de la UNAM. Ha centrado su interés en temas sobre la conflictividad relacionada con el agua y el cambio social. Actualmente trabaja desentrañando la relación de la gestión del agua y el ambiente vinculados a los procesos productivos y la violencia. Es coordinadora del Proyecto Sistema de información Unificado sobre Agua y Cuencas en México (SIUCAM), que forma parte de los Programas Nacionales Estratégicos del Conahcyt (Pronaces). Perteneció al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), nivel II.

SUASTE AGUIRRE, JAIME MARTÍN

Licenciado en Comunicación Social por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), unidad Xochimilco. Actualmente cursa la maestría en Comunicación Institucional del Centro Avanzado de Comunicación (Cadec). Trabajó como especialista en Comunicación para el Desarrollo en la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) y por 15 años fue especialista en Comunicación en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

(IMTA). Durante 10 años coordinó el portal www.agua.org.mx en el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental (FCEA), y actualmente es secretario técnico del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH) de la UNAM, así como coordinador operativo del SIUCAM.

TORREGROSA Y ARMENTIA, MARÍA LUISA

Doctora en Sociología por El Colegio de México (Colmex), profesora investigadora en la Flacso-México desde 1983. Diseñó y fundó la Subcoordinación de Participación Social del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), 1990-1997; fue responsable de la Red de Agua de la Academia Mexicana de Ciencias, punto focal de la red de Agua de la InterAmerican Network of Academies of Sciences (IANAS), 1912-1919; fundadora de la red Waterlat-Gobacit. Perteneció al SNII, nivel II. Entre sus publicaciones más relevantes se encuentran: *El Conflicto del agua: política, gestión, resistencia y demanda social*; *Agua y riego: desregulación de la agricultura en México*; “Modernización y despojo en el Distrito de Riego de El Mayo, Sonora” y “Multidimensionalidad de la calidad del agua”.

Sobre las autoras y los autores

AGUILAR OBREGÓN, ERICK ALEJANDRO RAFAEL

Posdoctorante en Flacso-México y doctor en Investigación en Ciencias Sociales con mención en Sociología por la misma casa de estudios. Es candidato a investigador por el SNII y experto en la relación agua-sociedad y su vinculación con la seguridad nacional en México. Entre sus publicaciones se encuentran “Agua y Seguridad Nacional: El hackeo de la Comisión Nacional del Agua” y “Acciones frente al Cambio Climático desde lo local: el caso del Canal Nacional, CDMX”.

ALMADA NAVARRO, MARIO ALBERTO

Maestro en Administración, participó como gerente de módulo de riego en el inicio de la transferencia de los distritos de riego del gobierno federal a los productores agrícolas. Fue asesor externo registrado en los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) por 22 años. Actualmente es prestador de servicios profesionales en las áreas financiera, técnica, de investigación y académica; profesor auxiliar en el Instituto Tecnológico de Sonora desde 2004 e investigador asociado en Conahcyt, dentro del proyecto FORDECyT-Pronaces-308808.

ÁLVAREZ BECERRIL, BERENICE

Licenciada en Geografía por la UNAM y maestra en Competencias Educativas por la Universidad del Valle de México. Es activista por los derechos humanos; profesora de asignatura en el Colegio de Geografía de

la UNAM y consultora independiente. Ha sido investigadora Asociada C; integrante del equipo de investigación para el Sistema SIUCAM en 2021; e integrante del equipo del Programa de Apoyo a la Investigación para el Desarrollo y la Innovación (PAIDI 2022 y 2023) de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Acatlán, UNAM. Sus líneas de investigación son agua, género y derechos humanos (enfoque de datos basados en derechos humanos), así como incidencia personal y política en el cuidado.

CAMPOS BUENDÍA, ALBA MARGARITA

Doctora en Investigación en Ciencias Sociales con mención en Sociología, por la Flacso-México. Profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad Rosario Castellanos (URC), imparte cursos y publica sobre temas relacionados con política ambiental, agua y territorio, conflictos socioambientales, metodologías cualitativas y participativas. Forma parte de algunas redes de investigación internacionales como son Waterlat y RedISSA, así como de la Red Mexicana de estudios de los Movimientos sociales.

CRUZ REYES, ESTRELLA

Geógrafa socio-ambiental y maestra en Urbanismo por la UNAM, es especialista en Sistemas de Información Geográfica (SIG) e investigadora Asociada a la Flacso-México. Ha desarrollado proyectos territoriales, tanto en el sector gubernamental, privado, como en la sociedad civil. Ha participado como consultora ambiental en la construcción de Programas de Ordenamiento Ecológico Local Participativo del Territorio, en el sureste del país. Actualmente, es investigadora y analista de la gestión hídrica a nivel cuenca. Entre sus publicaciones se encuentran “Procesos de adopción y difusión del SIUCAM en la Cuenca Grijalva Usumacinta” y “Vertiente del Golfo de México”.

FLORES FÉLIX, JESÚS FRANCISCO

Ingeniero civil y maestro en Ingeniería en Administración de Recursos Hidráulicos por el Instituto tecnológico de Sonora (ITSON); especialista en Gestión Integral de Cuencas hidrográficas por El Colegio de Sonora (Colson) y diplomado en Meteorología y Climatología por la UNAM. Es especialista en administración del agua en Conagua y cuenta con amplia experiencia en gestión de proyectos hidráulicos en los tres niveles de gobierno. También tiene experiencia como docente universitario en la Universidad del Valle de México y en la Universidad Estatal de Sonora. Actualmente está interesado en la gestión integral de los recursos hídricos en regiones áridas.

GREENE, JOSHUA

Investigador posdoctoral en el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) Occidente, donde estudia el nexo entre la mercantilización del agua, las finanzas y la reproducción del hogar. Es uno de los fundadores y directores de Ríos Vivos, un proyecto educativo dedicado a compartir la ciencia básica del agua con comunidades que enfrentan contaminación extrema. Sus trabajos recientes analizan las condiciones de vida en fraccionamientos donde el agua es escasa y sólo está disponible a través del mercado. En su artículo “Social Reproduction, Ecological Dispossession and Dependency: Life Beside the Río Santiago in Mexico”, publicado junto a Solène Morvant-Roux, arroja luz sobre estos factores.

MARTÍNEZ ROMERO, EDUARDO

Doctor en Investigación en Ciencias Sociales con mención en Sociología por la Flacso-México. Es investigador asociado y coordinador del Nodo Grijalva-Usumacinta en el Proyecto SIUCAM e investigador asociado en

Pronaces del Conahcyt; es coordinador de Incidencia e Investigación en Investigación y Soluciones Socioambientales A.C. Su trabajo de investigación se centra en los recursos naturales de propiedad común y pública, así como en la acción colectiva en comunidades rurales.

MORELOS CABRERA, MICHELLE MONTSERRAT

Candidata a maestra en Ciencias de la Sostenibilidad por la UNAM. Comunicadora pública de la ciencia y coordinadora de comunicación para México en la Alianza Revive el Río Colorado. Se ha especializado en la difusión de temas de agua y medio ambiente por más de 10 años. Es creadora del proyecto “Agua para el Ambiente” y coordinadora del libro *Por la soberanía del agua, conversatorios*. Es fundadora y coordinadora del Nodo Zacatecas de la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia (RedMPC).

OLVERA MOLINA, MÓNICA

Doctora en Geografía por la UNAM, es especialista en gestión del agua en México, asesora legislativa y activista. Es estratega de Redes del Agua y del Inventario Nacional de Calidad del Agua, iniciativas comprometidas con el acceso a datos e información para el avance de los derechos humanos al agua y al saneamiento. Es directora de Estrategias de Cambio Sistémico e Incidencia en Cántaro Azul A.C., donde coordina su colaboración con el proyecto SIUCAM en la región sureste.

PHERES KURI, NABIL

Licenciado en Diseño Interactivo por la Universidad Iberoamericana. Es director general de SimpleBox Consulting. Ha desarrollado empresas, plataformas y productos digitales para todo tipo de mercados por 20 años, los últimos 10 como director de su propia empresa. Tiene amplia experiencia colaborando a diferentes niveles en proyectos relacionados con el tema del agua, ya sea desarrollando monitores y portales interactivos, como realizando análisis de *Big Data* y visualizaciones.

RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, ANTONIO

Doctor en Geografía por la UNAM. Es profesor investigador en la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ); miembro del SNII, nivel I; forma parte del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (Prodep) y del Cuerpo Académico Población y Desarrollo UAZ-CA-53. Sus líneas de investigación son sobre análisis político del agua y el territorio; ruralidad hidrosocial emergente y luchas socioambientales en América Latina. Sus libros más recientes son *Cuenca y territorios hidrosociales, su presente y su futuro*; *Estudios del agua con enfoque de género* y *La configuración hidrosocial del espacio en los Altos de Jalisco, México, 1935-2012*.

ROMERO HERRERA, CLAUDIA ELVIRA

Investigadora posdoctoral por la Flacso-México. Abogada, maestra en derechos humanos y doctora en Estudios Interdisciplinarios por la Universidad Autónoma de Querétaro. Obtuvo el Mérito Académico y premio a Mejor Tesis (2021) con la investigación titulada “Análisis de la gestión político-cultural del agua en la eco zona metropolitana de Querétaro”. Entre sus líneas de trabajo destacan: movilización social, transparencia y rendición de cuentas. Entre sus publicaciones más recientes están la coordinación de las *Pautas para la regulación hídrica desde los enfoques de derechos humanos y sustentabilidad* y la colaboración en el libro *Ciencia comprometida, recopilación del impacto social de la Universidad Autónoma de Querétaro*.

SEPÚLVEDA TOLEDO, MAYLÍ CONSUELO

Licenciada en Historia por la UNAM. Es consultora en temas de auditoría social, participación comunitaria, derecho de acceso a la información, transparencia, rendición de cuentas, inclusión política y defensa del agua y territorio. Trabajó 14 años en el servicio público y ha sido consultora de distintas organizaciones internacionales, tales como: GIFT, American University, William and Flora Hewlett Foundation, International Budget

Partnership, Banco Mundial y el Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

VERA CARTAS, JORDI

Maestro en Ciencias Ambientales y Política Ambiental por la Universidad de Wageningen (Holanda). Es investigador asociado en la Flacso, profesor en la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana-Campus Xalapa y consultor de SENDAS A.C. Actualmente estudia administración en un rancho agroecológico con ecotecnias a orillas del río Pixquiac en Coatepec, Veracruz. Ha trabajado en proyectos de enseñanza, incidencia, cooperación e investigación para organizaciones de la sociedad civil, como lo es el Fondo Golfo de México A.C.; de la academia (Flacso y la Coordinación Universitaria de Observatorios Metropolitanos (CUOM) de la Universidad Veracruzana); así como del gobierno (Ministerio de la producción del Perú y Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo).

Índice de figuras, mapa y tablas

FIGURAS

Introducción

Figura 1. Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México	25

Capítulo 2. Base legal para unificar los Sistemas de Información sobre el Agua en México

Figura 1. Distribución porcentual de leyes que contienen disposiciones sobre aspectos hídricos en sus mandatos de planeación	82
Figura 2. Distribución porcentual de leyes con disposiciones sobre agua y saneamiento	85
Figura 3. Modalidades de acopio de información en las leyes revisadas	86
Figura 4. Disposiciones jurídicas sobre captura y redes separadas de agua pluvial	86
Figura 5. Distribución de leyes que disponen la aplicación de parámetros internacionales relacionados con agua y saneamiento	88
Figura 6. Distribución porcentual de leyes que contienen mecanismos de participación ciudadana	90

Capítulo 3. La Conagua: principal actor en la creación, procesamiento, manejo y difusión de datos y Sistemas de Información sobre el Agua en México

Figura 1. Flujo de información del REPDA	140
Figura 2. Proceso de operación de Proagua	143
Figura 2, BIS. Proceso de operación de Proagua	144
Figura 3. Organigrama de la CGSMN	150

Capítulo 4. Concesiones, censos y mucho más: aportes desde el Inegi y el REPDA al Sistema

Figura 1. Organigrama del Inegi a nivel de direcciones generales y direcciones generales adjuntas	166
Figura 2. Esquema del flujo de información del agua en Inegi	172
Figura 3. Esquema del flujo de información del agua alrededor del REPDA	174

Capítulo 5. Diagnóstico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Comisión Federal de Electricidad

Figura 1. Tabla de códigos	190
Figura 2. Actores clave en la gestión de recursos hídricos de México	196
Figura 3. Ciclo de vida de los datos e información después de su publicación	209

Capítulo 6. Información, datos y redes en instituciones del Gobierno Federal sin relación aparente con la gestión de recursos hídricos

Figura 1. Ruta de trabajo para la realización del diagnóstico	227
Figura 2. Análisis para generar el diagnóstico sobre el papel de las secretarías del gobierno federal como generadoras y usuarias de datos e información sobre el agua	230
Figura 3. Flujo de información entre instituciones federales	232
Figura 4. Instituciones con mayor intercambio de información	241
Figura 5. Diversidad institucional y relación de atribuciones legales sobre los recursos hídricos en las secretarías seleccionadas	248

Capítulo 7. Papel de los organismos operadores como generadores y usuarios de Información sobre el Agua

Figura 1. Flujos de información, registro de datos básicos en el organismo operador	266
Figura 2. Flujos de información con actores externos al organismo operador	269

Capítulo 8. Diagnóstico sobre generadores de información de agua en México. Distritos de Riego

Figura 1. Mapa de actores	291
Figura 2. Proceso del servicio de riego: módulos de riego, S. de R.L. y jefatura de distrito de la Conagua	296

Capítulo 9. Los organismos internacionales, las organizaciones de la sociedad civil y la academia en los flujos de datos e Información sobre el Agua en México

Figura 1. Proceso de presentación de los informes PIDESC por los Estados parte	320
Figura 2. Flujos de datos oficiales para el reporte de cumplimiento del ods 6 por parte de México	323
Figura 3. Metodología de capacitación de Global Water Watch	332
Figura 4. Instituciones que reciben financiamiento público con mayor producción científica	338
Figura 5. Articulación de actores con base en el proyecto “Cambio global y sustentabilidad en la cuenca del río Usumacinta y zona marina de influencia. Bases para la adaptación al cambio climático desde la ciencia y la gestión del territorio”	344
Figura 6. Flujo de datos e información para la conformación de plataformas sobre agua en México	345

Capítulo 10. Diagnóstico del papel de las empresas como generadoras y usuarias de datos e Información sobre Agua en México

Figura 1. Sujetos obligados a brindar información y accesos a esta. Sector privado	358
Figura 2. De los ODM a los ODS, una nueva perspectiva	366
Figura 3. Principios del Pacto Mundial. Eje medio ambiente	367
Figura 4. Convergencia de los Principios Rectores Sobre las Empresas y los Derechos Humanos	373

Figura 5. Convergencia entre indicadores estándares GRI y Meta ODS	375
Figura 6. Marco normativo que utilizan las empresas	383
Figura 7. SDMX, flujo de generación de datos e información desde un marco normativo	385
Figura 8. SDMX, flujo de generación de datos e información desde una empresa siguiendo un marco normativo	386
Figura 9. Porcentaje de empresas nacionales según sector y marco normativo empleado	387
Figura 10. Nuevos datos o información sobre el agua que publican las empresas. CDP como transformador	389
Figura 11. Contenido 303-1. Interacción del agua como recurso compartido	389

Capítulo 12. Generadores de información sobre agua en México: actores y relaciones de colaboración

Figura 1. Actores: total nacional y tipos	441
Figura 2. Actores generadores de información y su influencia territorial	442

Capítulo 13. Diagnóstico de viabilidad tecnológica del Sistema de Información unificado sobre Agua y Cuencas de México

Figura 1. Sitios mejor posicionados relacionados con las temáticas generales del SIUCAM por tipo de sector	472
Figura 2. Infraestructura tecnológica de una plataforma pública de información sobre el agua en México	479
Figura 3. Categorías generales	480

Figura 4. Métodos de trabajo	486
Figura 5. Organización interna de la plataforma	491
Figura 6. Diagrama de infraestructura tecnológica	494
Figura 7. Pantalla de inicio (<i>home</i>) de prototipo	499
Figura 8. Pantalla de presentación de los datos por estado	500
Figura 9. Pantalla de presentación de los datos por cuenca	501
Figura 10. Pantalla de presentación de los datos por cuenca	502
Figura 11. Pantalla de biblioteca temática	503

MAPAS

Capítulo 11. Retos y posibilidades de la frontera de los datos sobre el agua: la experiencia piloto en la cuenca alta del río Santiago

Mapa 1. Cuenca alta del río Santiago y localidades donde se realizaron entrevistas en el trabajo de campo	408

TABLAS

Introducción

Tabla 1. Integrantes del proyecto y áreas de trabajo abordadas	27
Tabla 2. Mapa de actores y comunicación del proyecto	30

Capítulo 2. Base legal para unificar los sistemas de información sobre el agua en México

Tabla 1. Distribución de leyes por tema	79
Tabla 2. Cumplimiento de obligaciones de transparencia comunes por parte de las entidades estatales de gestión del agua y la Conagua	96

Capítulo 3. La Conagua: principal actor en la creación, procesamiento, manejo y difusión de datos y sistemas de información sobre el agua en México

Tabla 1. Otros ordenamientos jurídico-administrativos transversales a la Conagua más allá de los dispuestos en la LAN	121
Tabla 2. Relación y estatus del personal contactado vía correo electrónico	124
Tabla 3. Sistemas de información internos (intranet) de la Conagua detectados en el diagnóstico	130
Tabla 4. Sistemas de información externos y transversales a la Conagua identificados	131
Tabla 5. Integración anual del Mecaplan	134
Tabla 6. Sistema de Información Nacional del Agua (SINA) 2016	134
Tabla 7. Sistema de Información Nacional del Agua (SINA) 2021	136
Tabla 8. Integración de la información de modificación de radicación de recursos del Proagua en la página de la Conagua y en el SISBA	146

Tabla 9. Comparativo del proceso de medición de la calidad del agua entre 2011 y 2020	154

Tabla 10. Calidad del agua	155

**Capítulo 5. Diagnóstico de la Secretaría de Medio Ambiente
y Recursos Naturales, el Instituto Mexicano
de Tecnología del Agua y la Comisión Federal de Electricidad**

Tabla 1. Brechas en la generación de conocimiento sobre el agua	218

Tabla 2. Generadores y publicadores de datos e información	222

Tabla 3. Número de sistemas y plataformas por instancia gubernamental	222

**Capítulo 6. Información, datos y redes en instituciones
del gobierno federal sin relación aparente con la gestión
de recursos hídricos**

Tabla 1. Relación de instituciones y bases de datos identificadas	234

Tabla 2. Análisis de ejes transversales entre instituciones	250

**Capítulo 7. Papel de los organismos operadores como generadores
y usuarios de información sobre el agua**

Tabla 1. Listado de organismos operadores de agua participantes en los cuestionarios	261

Tabla 2. Listado de funcionarios entrevistados	263

Capítulo 8. Diagnóstico sobre generadores de información de agua en México. Distritos de Tiego

Tabla 1. Distritos de riego, muestra poblacional	286
Tabla 2. Distritos de riego (DR), unidades de riego (UR) y jefaturas de distrito de la Conagua a encuestar	287
Tabla 3. Distritos de riego priorizados por densidad de usuarios	288
Tabla 4. Aplicación de formularios, agosto de 2021	290
Tabla 5. Datos, información y conocimiento derivados de la operación del agua en los DR	299

Capítulo 9. Los organismos internacionales, las organizaciones de la sociedad civil y la academia en los flujos de datos e información sobre el agua en México

Tabla 1. Tratados internacionales firmados por México que requieren de la generación y recopilación de datos e información sobre el agua, en el marco del cumplimiento de sus obligaciones	315
Tabla 2. Fuentes, categorías, indicadores y tipo de datos sobre México en las plataformas internacionales	324
Tabla 3. Sistemas de información sobre el agua financiados por la Fundación Gonzalo Río Arronte 2000-2019	328
Tabla 4. Plataformas de organizaciones de sociedad civil en el impulso al ejercicio del derecho a la información y la transparencia	330
Tabla 5. Características de las instituciones académicas públicas en relación con sus alcances de investigación	334

Tabla 6. Estudios financiados con recursos públicos en la temática del agua en centros académicos (2015-2017)	335
Tabla 7. Unidades académicas especializadas en la temática del agua	337
Tabla 8. Laboratorios del Instituto de Ingeniería de la UNAM	340

Capítulo 10. Diagnóstico del papel de las empresas como generadoras y usuarias de datos e información sobre agua en México

Tabla 1. Marcos normativos identificados, aproximaciones y vinculación posible	380
Tabla 2. Breve descripciones de pautas, sector o institución	381

Capítulo 12. Generadores de información sobre agua en México: actores y relaciones de colaboración

Tabla 1. Categorización de actores participantes en la red de información sobre el agua	437
Tabla 2. Indicadores básicos de nodos y de la red	439
Tabla 3. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región I	446
Tabla 4. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región IV	448

Tabla 5. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región v	449
Tabla 6. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región vi	450
Tabla 7. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región vii	452
Tabla 8. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región viii	454
Tabla 9. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región ix	455
Tabla 10. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región xi	457
Tabla 11. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región xii	458
Tabla 12. Indicadores de la red de colaboración para la generación de información respecto al agua en la Región xiii	459

Capítulo 13. Diagnóstico de viabilidad tecnológica del Sistema de Información unificado sobre agua y cuencas de México

Tabla 1. Listado de principales CMS (<i>Content Manager System</i>) utilizados por las plataformas de las OSC, educación y gobierno	478
Tabla 2. Listado de principales Servicios BD (bases de datos) utilizados por las plataformas de las OSC, educación y gobierno	479
Tabla 3. Listado de categorías y subcategorías	481
Tabla 4. Fuentes de información	497
Tabla 5. Pantalla de módulos interactivos de prototipo	504

Índice general

Prólogo	5
Introducción	19
1. Estado del arte y marco de referencia para diagnosticar los sistemas de información sobre el agua en México <i>Claudia Elvira Romero Herrera</i>	39
2. Base legal para unificar los sistemas de información sobre el agua en México <i>Maylí Sepúlveda</i> <i>Claudia Elvira Romero Herrera</i>	63
3. La Conagua: principal actor en la creación, procesamiento, manejo y difusión de datos y sistemas de información sobre el agua en México <i>Erick Alejandro Rafael Aguilar Obregón</i>	117
4. Concesiones, censos y mucho más: aportes desde el Inegi y el REPDA al sistema <i>Jordi Vera Cartas</i>	161

5. Diagnóstico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Comisión Federal de Electricidad	185
<i>Michelle Arroyo Fonseca</i>	
6. Información, datos y redes en instituciones del gobierno federal sin relación aparente con la gestión de recursos hídricos	227
<i>Estrella Cruz</i>	
<i>Eduardo Martínez</i>	
7. Papel de los organismos operadores como generadores y usuarios de información sobre el agua	255
<i>Jesús Francisco Flores Félix</i>	
8. Diagnóstico sobre generadores de información de agua en México. Distritos de riego	283
<i>Mario Alberto Almada Navarro</i>	
9. Los organismos internacionales, las organizaciones de la sociedad civil y la academia en los flujos de datos e información sobre el agua en México	307
<i>Mónica Olvera Molina</i>	
10. Diagnóstico del papel de las empresas como generadoras y usuarias de datos e información sobre agua en México	353
<i>Berenice Álvarez Becerril</i>	
<i>Alba Margarita Campos Buendía</i>	

11. Retos y posibilidades de la frontera de los datos sobre el agua: la experiencia piloto en la cuenca alta del río Santiago	399
<i>Joshua Greene</i>	
12. Generadores de información sobre agua en México: actores y relaciones de colaboración	433
<i>Antonio Rodríguez Sánchez</i>	
13. Diagnóstico de viabilidad tecnológica del Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas de México	469
<i>Nabil Pheres Kuri</i>	
<i>Michelle M. Morelos Cabrera</i>	
<i>Jaime Suaste Aguirre</i>	
Conclusiones generales	511
Sobre las coordinadoras y el coordinador	519
Sobre las autoras y los autores	521
Índice de figuras, mapas y tablas	527

Se terminó de editar en diciembre de 2024
La edición estuvo al cuidado de la Dirección de Difusión
Científica del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y
Tecnologías. Para su formación se utilizaron las familias
tipográficas GMX y Montserrat.

Existe una gran diversidad de problemas hídricos cada vez más importantes, como escasez, contaminación, creciente presión sobre los bienes hídricos, reúso limitado de aguas residuales, acaparamiento de agua, conflictos y falta de justicia hídrica. Asimismo, el dilema con las fuentes de información sobre el agua es cada vez más significativo. Este libro representa un esfuerzo por realizar un diagnóstico sobre la situación de los principales generadores de datos e información sobre agua en México, así como el estado actual de los datos y la información existentes, para lograr avanzar en la determinación de construir el Sistema de Información Unificado sobre Agua y Cuencas en México. Esto supone poner en funcionamiento una red de actores de diversa índole que posibilite la actualización permanente de una plataforma informática pública, abierta y colaborativa, que contenga los datos e información disponibles sobre los indicadores de agua identificados como necesarios, tanto por la población en general como por los especialistas, y que cuando no estén incorporados en la plataforma, ésta pueda direccionar al usuario al vínculo correspondiente.



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

