



Convención sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales

Grupo de Trabajo sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

Decimonovena reunión

Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Evaluación

Decimonovena reunión

Ginebra, 6–8 de mayo de 2024

Buenas prácticas y lecciones aprendidas en el intercambio transfronterizo de datos (Borrador final)

Resumen y acción propuesta

En su novena sesión (Ginebra, 29 de septiembre - 1 de octubre de 2021), la Reunión de las Partes en la Convención sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos internacionales (Convención del Agua) encomendó al Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Evaluación, como parte de las actividades previstas en el área 2 del programa de trabajo para el período 2022-2024: *Apoyo al Seguimiento, a la Evaluación y al Intercambio de Información en las Cuencas Transfronterizas* (ECE/MP.WAT/63/Add.1), la recolección de las buenas prácticas y de las lecciones aprendidas acerca del intercambio transfronterizo de datos y que las sintetizase en una publicación.

La cuarta reunión conjunta de los Grupos de Trabajo sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y sobre Seguimiento y Evaluación (Tallin, 28-30 de junio de 2022) aprobó el boceto de la nueva publicación (ECE/MP.WAT/WG.1/2022/INF.3-ECE/MP.WAT/WG.2/2022/INF.3), que incluía el modelo para los estudios de caso.

Posteriormente, la Secretaría recibió más de 45 estudios de casos para la nueva publicación. Además, se prepararon varios estudios de caso tras la celebración del Taller Regional sobre Seguimiento, Evaluación e Intercambio de Información en las Cuencas Transfronterizas en Asia Central (Astana, 1 - 2 de febrero de 2023) y del Taller sobre el Fortalecimiento de los Arreglos Jurídicos e Institucionales para la Cooperación y el Intercambio de Datos en materia de Aguas Transfronterizas (Beirut, 30 - 31 de mayo de 2023). Con base en los estudios de casos recibidos, la Secretaría ha elaborado el borrador de la publicación con el apoyo del experto principal y en consulta con las Partes lideresas (Finlandia y Senegal).

Durante la Reunión de Personas Expertas en Buenas Prácticas y Lecciones Aprendidas en el Intercambio Transfronterizo de Datos (Ginebra, 18 - 19 de abril de 2023) y la decimoctava reunión del Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Evaluación (Ginebra, 17 - 18 de octubre de 2023), las personas participantes realizaron comentarios sobre la estructura y el texto del borrador, y proporcionaron posteriormente a la Secretaría más lecciones aprendidas y estudios de casos para que fueran incorporados en la siguiente versión de la publicación. En julio de 2023, el texto se sometió al examen de las y los participantes en la Reunión de Personas Expertas y al de las y los autores de los estudios de caso y, en diciembre de 2023, el texto revisado se sometió al examen de las y los autores de los estudios de caso y posteriormente se revisó con base en los comentarios recibidos.

El actual borrador de la publicación, que incluye 43 lecciones aprendidas, respaldadas por 78 estudios de caso, se somete ahora al examen de la quinta reunión conjunta del Grupo de Trabajo sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y del Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Evaluación (Ginebra, 6– 8 de mayo de 2024). Los mensajes clave de esta publicación están disponibles en el documento “Mensajes clave del borrador de la publicación sobre buenas prácticas y lecciones aprendidas en el intercambio transfronterizo de datos” (ECE/MP.WAT/WG.1/2024/6-ECE/MP.WAT/WG.2/2024/6).

Se invita a los Grupos de Trabajo a realizar el examen final de la publicación, a revisar y comentar los mensajes clave, con miras a aprobarlos, y a acordar los próximos pasos para finalizar la publicación antes de la décima sesión de la Reunión de las Partes en la Convención del Agua (Liubliana, 23-25 de octubre de 2024).

© 2024 Naciones Unidas

Todos los derechos reservados.

Las peticiones para reproducir extractos o hacer fotocopias deben dirigirse al Centro de Derechos de Autor/a en www.copyright.com.

El resto de consultas sobre derechos y licencias, incluidas aquellas sobre derechos subsidiarios, deben dirigirse a: Publicaciones de las Naciones Unidas, 405 East 42nd Street, S-09FW001, Nueva York, NY 10017, Estados Unidos de América. Dirección de correo electrónico: permissions@un.org; sitio web: www.shop.un.org

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresados en este documento son los de las y los autores del mismo y no reflejan necesariamente la opinión de las Naciones Unidas, la de su funcionariado, ni la de los Estados miembro.

Los enlaces que se incluyen en la presente publicación se proporcionan para la comodidad de las y los lectores y en el momento de su inclusión son los correctos. Las Naciones Unidas no se responsabilizan de que dicha información continúe siendo precisa en el tiempo, ni tampoco se responsabilizan del contenido de los sitios webs externos a ellas.

Las denominaciones empleadas y la presentación del material no implican la expresión de opinión alguna por parte de la Secretaría de las Naciones Unidas acerca del estatus legal de ningún país, territorio, ciudad o zona, ni del de sus autoridades, ni sobre la delimitación de sus fronteras.

Todas las referencias a Kosovo, realizadas en la presente publicación, deben entenderse dentro del marco del cumplimiento de la resolución 1244 (1999) del Consejo de Seguridad.

Esta publicación se publica en español, francés, inglés y ruso.

Publicación de las Naciones Unidas realizada por la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas.

ECE/MP.WAT/...

PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

Núm. de venta

ISBN:

eISBN:

Agradecimientos

Esta publicación no hubiera sido posible sin las generosas contribuciones de muchos gobiernos, organizaciones internacionales y particulares.

La Secretaría de la Convención del Agua reconoce su agradecimiento a la co-Presidencia del Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Evaluación, Anna-Stiina Heiskanen (Directora del Centro del Agua Dulce, Instituto Finlandés del Medio Ambiente, Finlandia) y Niokhor Ndour (Director de la Gestión y Planificación de los Recursos Hídricos en el Ministerio del Agua y del Saneamiento, Senegal), por su guía y sus aportes en la elaboración de esta publicación.

Reconoce también la importante labor realizada por Jos Timmerman (*Waterframes*, asesor del Ministerio Holandés para la Infraestructura y Gestión del Agua), que elaboró el texto de esta publicación a partir de los estudios de caso y de los comentarios recibidos posteriormente.

La Secretaría desea agradecer a las siguientes personas y organizaciones la provisión de los estudios de caso para *Buenas Prácticas y Lecciones Aprendidas en el Intercambio Transfronterizo de Datos*:

Mohamed Abdullahi Abdi, Fundación para el Desarrollo de la Juventud Somalí; Tommaso Abrate, Organización Meteorológica Mundial (OMM); Dana Agybayeva, Ministerio de Ecología y Recursos Naturales, Kazajstán; Ajaz Ali, Centro Internacional para el Desarrollo Integrado de las Montañas (ICIMOD en sus siglas en inglés); Juan Carlos Alurralde, Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata; María Apostolova, OTCA; Moh'd Arshid, Ministerio del Agua y el Regadío, Jordania; Rauza Aschanova, Departamento de Hidrología de Kazhydromet, Empresa Estatal de la República, Kazajstán; Macarena Bahamondes Ortiz, Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL), Ministerio de Relaciones Exteriores, Chile; Iskander Beglov, Centro de Información Científica de la Comisión Interestatal para la Coordinación del Agua de Asia Central (SIC-ICWC, en sus siglas en inglés); Aleš Bizjak, Ministerio de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio, Eslovenia; Momcilo Blagojevic, Asociación Internacional de Hidrogeólogos (IAH, en sus siglas en inglés); Hastings Chibuye, Comisión del Curso de Agua del Zambeze (ZAMCOM); Renaud Corniquet, Ministerio de Transición Ecológica, Francia; Dmitry Frank-Kamenetsky, Comisión de Protección del Medio Marino del Báltico (HELCOM, en sus siglas en finlandés); Gavril Gilca, Agencia Ambiental, Moldova; Juuso Haapaniemi, HELCOM; Paul Haener, Red Internacional de Organismos de Cuenca (RIOCC); Tapio Hakaste, Ministerio de Agricultura y Silvicultura, Finlandia; Alexander Höbart, Comisión Internacional para la Protección del Danubio (CIPD); Lasha Inauri, Ministerio para la Protección Ambiental y la Agricultura, Georgia; Diego Jara, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); Heide Jekel, Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Seguridad Nuclear y Protección del Consumidor; Loreen Katiyo, Asociación Mundial para el Agua en África Meridional (GWP-SA, en sus siglas en inglés); Ziad Khayat, Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia Occidental (CESPAO); Kari Kinnunen, Comité de Aplicación de la Convención del Agua; Lamine Konate, Alto Comisionado de la Organización para el Aprovechamiento del Río Gambia (OMVG, en sus siglas en francés); Péter Kovács, Ministerio del Interior, Hungría; Bo Libert, Experto Independiente; Igor Liska, CIPD; Steven Loiselle, *Earthwatch Europe*; Hélène Masliah-Gilkarov, CIPD; Zhanar Mautanova, Centro Internacional de Evaluación del Agua (IWAC, en sus siglas en inglés); Ylber Mirta, Ministerio de Medio Ambiente y Planificación, Macedonia del Norte; Felix Ngamlagosi, ZAMCOM; Timea Némethy, Dirección de Gestión del Agua de Hungría de la Región del Bajo Tisza; Salome Oboladze, Ministerio de Protección Ambiental y Agricultura, Georgia; Washington Otieno, OMM; Jean-Noël Pansera, Comisión Internacional del Mosa (CIM); Marie-Amélie Pétré, Estudio finlandés sobre las Aguas Subterráneas; Kevin Pietersen, Instituto de Gestión de las Aguas Subterráneas de la Comunidad de Desarrollo del África Meridional (SADC-GMI, en sus siglas en inglés); Oleg Podolny, empresa de investigación y diseño hidrogeológico "KazHYDEC" (Ltda.); Rapule Pule, Comisión del Río Orange-Senqu (ORASECOM); Nina Raasakka, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); Riadur Rahman, Comisión Conjunta de Ríos, Bangladesh; Biljana Rajić, Ministerio de Comercio Exterior y Relaciones Económicas, Bosnia y Herzegovina; Valentina Rakhimova, Instituto U.M. Akhmedsafin de Hidrogeología y Geoecología, Kazajstán; Phera Ramoeli, Comisión Permanente del Agua de la Cuenca Hidrográfica del Okavango (OKACOM); Ruth Richardson, Internacional Liberal de Mujeres; Alfonso Rivera, Comisión sobre los Acuíferos Transfronterizos de la IAH; Rosario Sánchez, Instituto de Recursos Hídricos de Texas; Mirza Sarac, Comisión Internacional de la Cuenca del Río Sava (ISRBC, en sus siglas en inglés); Gulmira Satymkulova, Secretaría de la Comisión para la Gestión de las Aguas del Chu-

Talas; Andreas Scheidleder, Agencia Austriaca de Medio Ambiente (UBA, en sus siglas en alemán); Christian Schilling, Ministerio del Medio Ambiente, Austria; Arnaud Sterckx, Centro Internacional de Evaluación de Recursos de Aguas Subterráneas (IGRAC, en sus siglas en inglés); Tabea Stötter, Comisión internacional para la protección del Rin (CIPR); Przemysław Susek, Departamento Regional de Seguimiento Ambiental de Zielona Góra, Polonia; László Sütő, Dirección de Gestión del Agua de Hungría del Transdanubio Norte; Francisco Taylor, Ministerio de Ambiente, Panamá; Jos Timmerman, Ministerio Holandés para la Infraestructura y Gestión del Agua; Karen Villholth, Experta Independiente; Tracy Zaarour, CESPAAO; Kulpash Zhaken, IWAC; Dinara Ziganshina, Centro de Información Científica de la Comisión Interestatal para la Coordinación del Agua de Asia Central (SIC-ICWC, en sus siglas en inglés); y Didier Zinsou, Autoridad de la Cuenca del Níger.

Aunque se hizo todo lo posible para incluir todas las contribuciones, durante el proceso de elaboración y revisión de la publicación se omitieron algunas aportaciones.

La Secretaría desea agradecer también a todas las personas participantes en la Reunión de Personas Expertas sobre Buenas Prácticas y Lecciones Aprendidas en el Intercambio Transfronterizo de Datos (18 - 19 de abril de 2023), que revisó el primer borrador de la publicación:

Tommaso Abrate, OMM; Obinna Anah, Conferencia Ministerial Africana sobre el Agua (AMCOW, en sus siglas en inglés); María Apostolova, OTCA; Iskander Beglov, SIC-ICWC; Dana Maria Bogdan, Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa (OSCE); John Chilton, Experto Independiente; Paul Haener, RIOC; Franko Humer, UBA; Nino Imnadze, Agencia Ambiental Nacional (NEA, en sus siglas en inglés), Georgia; Diego Jara, UICN; Nana Kitiashvili, NEA, Georgia; Lamine Konate, OMVG; Phera Ramoeli, OKACOM; Davison Saruchera, UICN; Kristina Schaufler, Agencia Ambiental, Austria; Christian Schilling, Ministerio Federal de Agricultura, Silvicultura, Regiones y Gestión del Agua, Austria; Przemysław Susek, Departamento Regional de Seguimiento Ambiental de Zielona Góra, Polonia; Mohamedou Sy, Observatorio del Sáhara y del Sahel (OSS); Bachir Alkali Tanimoun, Autoridad de la Cuenca del Níger; Mariam Tsetskhladze, NEA, Georgia; Karen Villholth, Experta Independiente; y Dinara Ziganshina, SIC-ICWC.

Además, la Secretaría quisiera agradecer a todas las personas participantes en la Reunión de Personas Expertas sobre Seguimiento, Evaluación e Intercambio de Datos (13-14 de abril de 2022), que apoyaron la elaboración del boceto de *Buenas Prácticas y Lecciones Aprendidas en el Intercambio de Datos Transfronterizos*:

Arailym Alimusina, IWAC; Abdoulaye Alio, Comisión de la Cuenca del Lago Chad; Alphonse Ahodègnon Alomasso, Benin; Juan Carlos Alurralde, Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata; María Apostolova, OTCA; Radmila Bojkovska, Macedonia del Norte; Corina Cosmina Boscornea, Rumanía; Martina Bussettini, Italia; Fernando Cisneros Arza, OTCA; Kilian Christ, PNUMA; George Dzamukashvili, Asociación Nacional de Georgia para el Agua; Melchior Elsler, PNUMA; Ikrom Ergashev, Uzbekistán; Samo Grošelj, ISRBC; Amarildo Guri, Albania; Anna-Stiina Heiskanen, Instituto Finlandés del Medio Ambiente; Paul Haener, RIOC; Mohamad Kayyal, Plan de Acción para el Mediterráneo del PNUMA; Peter Kovacs, Ministerio del Interior, Hungría; Ulugbek Komilov, Uzbekistán; Annukka Lipponen, Ministerio de Agricultura y Silvicultura de Finlandia; Igor Liska, CIPD; Elvira Marchidan, Rumanía; Natalija Matic, Croacia; Zhanar Mautanova, IWAC; Patience Mukuyu, Instituto Internacional de Gestión del Agua (IWMI, en sus siglas en inglés); Laziz Nazariy, SIC-ICWC; Oleg Podolny, KazHYDEC Ltda.; Juan Carlos Muñoz, Perú; Vesa Puoskari, Finlandia; José Pérez, República Dominicana; Anna Rautvuori, Misión Permanente de Finlandia en Ginebra; Edwin Ruiz Ceballos, República Dominicana; Claudia Ruz Vargas, IGRAC; Kristina Schaufler, UBA; Andreas Scheidleder, UBA; Gvantsa Sivsivadze, Georgia; Arnaud Sterckx, IGRAC; Hassane Tahirou, Comisión de la Cuenca del Lago Chad; y Leyla Tagizadeh, Azerbaiyán.

Además, la Secretaría desea agradecer a todas las personas participantes en la 18ª Reunión del Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Evaluación (17 - 18 de octubre de 2023, Ginebra) y en la quinta reunión conjunta de los Grupos de Trabajo sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y sobre Seguimiento y Evaluación (6 - 8 de mayo de 2024, Ginebra) sus comentarios sobre el borrador de *Buenas prácticas y lecciones aprendidas en el intercambio transfronterizo de datos*.

Por último, la Secretaría desea agradecer a todas las personas expertas que proporcionaron sus comentarios por escrito sobre la publicación hasta la celebración de la quinta sesión conjunta del Grupo de Trabajo sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y del Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Evaluación (6 - 8 de mayo de 2024):

Ajaz Ali, ICIMOD; María Apostolova, OTCA; Mohd Arshid, Ministerio del Agua y el Regadío, Jordania; Lamine Baba Sy, OSS; Macarena Bahamondes Ortiz, DIFROL, Ministerio de Relaciones Exteriores, Chile; Aleš Bizjak, Ministerio de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio, Eslovenia; Hastings Chibuye, ZAMCOM; John Chilton, Experto Independiente; Aurélien Dumont, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); Paul Haener, RIOG; Anna-Stiina Heiskanen, Instituto Finlandés del Medio Ambiente; Nana Kitiashvili, NEA, Georgia; Fanny-Tsilla Koninx, Ministerio para Europa y Asuntos Exteriores, Francia; Peter Kovács, Ministerio del Interior, Hungría; Bo Libert, Experto Independiente; Igor Liska, CIPD; Ylber Mirta, Ministerio de Medio Ambiente y Planificación, Macedonia del Norte; Niokhor Ndour, Ministerio del Agua y del Saneamiento, Senegal; Viktor Novikov, Red Ambiental Zoï; Salome Oboladze, Ministerio de Protección Ambiental y Agricultura, Georgia; Washington Otieno, OMM; Jean-Noël Pansera, CIM; Maria Papaioannou, Ministerio Helénico de Medio Ambiente y Energía, Grecia; Marie-Amélie Pétré, Estudio finlandés sobre las Aguas Subterráneas; Kevin Pietersen, SADC-GMI; Oleg Podolny, KazHYDEC Ltda.; Nina Raasakka, PNUMA; Riadur Rahman, Comisión Conjunta de Ríos, Bangladesh; Phera Ramoeli, OKACOM; Ruth Richardson, Internacional Liberal de Mujeres; Alfonso Rivera, Comisión sobre los Acuíferos Transfronterizos de la IAH; Lotta Ruokanen, HELCOM; Mirza Sarač, ISRBC; Kristina Schaufler, UBA; Andreas Scheidleder, UBA; Christian Schilling, Ministerio Austriaco del Medio Ambiente; Arnaud Sterckx, IGRAC; Tabea Stötter, CIPR; Claudia Strobl, Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Seguridad Nuclear y Protección del Consumidor; Przemysław Susek, Departamento Regional de Seguimiento Ambiental de Zielona Góra, Polonia; Francisco Taylor, Ministerio de Ambiente, Panamá; Sibylle Vermont, Oficina Federal para el Medio Ambiente, Suiza; Karen Villholth, *Water Cycle Innovation*; Claire Williams, *Earthwatch Europe*; Tracy Zaarour, CESPAAO; Kulpash Zhaken, IWAC; y Didier Zinsou, Autoridad de la Cuenca del Níger.

En la Secretaría, Sara Datturi, Erik Aarnos y Iulia Trombitcaia coordinaron, con el apoyo de Sonja Koeppel, la preparación de esta publicación. John Sasuya y Cammile Marcelo suministraron el apoyo administrativo durante todo el proceso.

Aunque se hizo todo lo posible por mencionar a todas las personas que hicieron contribuciones, la Secretaría se disculpa si se ha pasado por alto a alguna persona u organización.

Índice

Buenas Prácticas y Lecciones Aprendidas en el Intercambio Transfronterizo de Datos	1
Agradecimientos	3
Acrónimos y abreviaturas	7
Mensajes clave	8
1. Introducción	8
1.1. Antecedentes y objetivos del documento.....	8
1.2. Público destinatario	10
1.3. Estructura del documento.....	10
2. El contexto del seguimiento y de la evaluación	10
Lectura adicional	50
3. Establecimiento del intercambio de datos	51
Lectura adicional	63
4. Tipos de datos e información que se intercambia	63
Lectura adicional	72
5. Armonización y control de calidad	73
Lectura adicional	83
6. Gestión, procesado e intercambio de datos	84
Lectura adicional	96
7. La presentación de informes y el uso de los datos	96
Lectura adicional	108
8. Impactos y beneficios	109
9. Principales dificultades y desafíos	123
Lectura adicional	130
Anexo 1: Esquema de la correspondencia entre las lecciones aprendidas y los casos estudios	

Acrónimos y abreviaturas

API	Interfaz de programación de aplicaciones (siglas en inglés)
BuPuSa	Busi-Pungwe-Save
CESPAO	Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia Occidental
CIM	Comisión Internacional del Mosa
CIPD	Comisión Internacional para la Protección del Danubio
CIPR	Comisión Internacional para la Protección del Rin
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
DMA	Directiva Marco del Agua
DMA-UE	Directiva Marco del Agua de la Unión Europea
DSS	Sistema de apoyo a la decisión (siglas en inglés)
ETL	Extracción, transformación y carga (siglas en inglés)
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GGRETA	Gobernanza de los Recursos Hídricos Subterráneos en los Acuíferos Transfronterizos (siglas en inglés)
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
IGRAC	Centro Internacional de Evaluación de Recursos de Aguas Subterráneas (siglas en inglés)
ISRBC	Comisión Internacional de la Cuenca Hidrográfica del Sava (siglas en inglés)
IWAC	Centro Internacional de Evaluación del Agua (siglas en inglés)
IWMI	Instituto Internacional de Gestión del Agua (siglas en inglés)
LIMCOM	Comité sobre las Aguas Subterráneas de la Comisión del Curso de Agua del Limpopo (siglas en inglés)
MCM	Mecanismo de cooperación multinacional
ME	Memorando de entendimiento
OCH	Organismo de Cuenca Hidrográfica
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OiEau	Oficina Internacional del Agua
OKACOM	Comisión Permanente del Agua de la Cuenca Hidrográfica del Okavango
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMVG	Organización para el Aprovechamiento del Río Gambia (siglas en francés)
ONG	Organización no gubernamental
ORASECOM	Comisión del Río Orange-Senqu
OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PAE	Plan de Acción Estratégica
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RST	Red de Seguimiento Transnacional
SADC	Comunidad de Desarrollo del África Austral (siglas en inglés)
SIC-ICWC	Centro de Información Científica de la Comisión Interestatal para la Coordinación del Agua de Asia Central (siglas en inglés)
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SMHN	Servicio meteorológico e hidrológico nacional
SSTD	Sistema de apoyo a la toma de decisiones (siglas en inglés)
UE	Unión Europea
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
WHOS	Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (siglas en inglés)
WMS	Servicio cartográfico de la Web (siglas en inglés)
ZAMCOM	Comisión del Curso de Agua del Zambeze

Mensajes clave

Véase el documento “Mensajes clave del borrador de la publicación sobre buenas prácticas y lecciones aprendidas en el intercambio transfronterizo de datos” (ECE/MP.WAT/WG.1/2024/6-ECE/MP.WAT/WG.2/2024/6).

1. Introducción

1.1. Antecedentes y objetivos del documento

Una información y unos datos claros y precisos resultan claves para una gestión informada de los recursos hídricos. Su importancia es cada vez más evidente ante el aumento del cambio climático, de la contaminación y de la pérdida de la biodiversidad, tres amenazas interrelacionadas¹ que se ven aún más agravadas por el crecimiento demográfico y económico. Cada uno de estos problemas debe resolverse si queremos que la humanidad tenga un futuro viable en este planeta.

Debido a sus interrelaciones, la gestión de los recursos hídricos puede desempeñar un papel crucial para tratar estos problemas: el cambio climático afecta negativamente a la sociedad, principalmente a través de los sucesos relacionados con el agua, tales como las inundaciones y las sequías; la contaminación del agua limita la disponibilidad de agua dulce y tiene un impacto sobre los ecosistemas; y una gestión deficiente del agua conduce a la reducción de los hábitats con la consiguiente pérdida de la biodiversidad. Por lo tanto, los datos y la información sobre el agua resultan indispensables para enfrentar estas amenazas.

En su Plan de Acción, la Coalición para el Agua y el Clima establece que: *“Los datos y la información son la base de un desarrollo sostenible climáticamente inteligente. Necesitamos datos para comprender cómo el cambio climático afecta a nuestros sistemas hídricos; para comprender dónde habrá agua disponible, cuánta y con qué calidad. Necesitamos información para saber dónde y cómo nuestras acciones pueden mejor apoyar nuestro acceso a este valioso recurso y protegernos de los peligros y desastres relacionados con el agua.”*² Esta afirmación es igualmente válida para la contaminación y la biodiversidad.

Cuando dos o más países comparten una cuenca³, unos datos e información comparables y en código abierto forman la base común de la adopción de decisiones informadas. Además, el intercambio de datos e información desempeña un papel importante en la generación de confianza, facilita la cooperación y evita los conflictos. Esto se ha reconocido en el indicador 6.5.2 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluye el intercambio periódico de información entre los países ribereños dentro de los criterios de operatividad para los arreglos relativos a la cooperación en materia de agua.

Por tanto, se necesitan con urgencia en la cuenca y en la subcuenca programas de seguimiento bien organizados, que proporcionen datos e información relevantes que posibiliten evaluaciones precisas del estado de los recursos hídricos y de los ecosistemas acuáticos y evaluaciones de la magnitud de los problemas relativos a la calidad del agua y a su cantidad.

Para apoyar la elaboración de programas de seguimiento de las cuencas transfronterizas, el Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Evaluación de la Convención sobre la protección y utilización de los cursos de agua transfronterizos y de los lagos internacionales (Convención del Agua) elaboró en 2006 las Estrategias para el seguimiento y la evaluación de los ríos, lagos y aguas subterráneas transfronterizos. En 2023 se publicó una actualización de estas Estrategias (Estrategias Actualizadas para el Seguimiento y la Evaluación de los Ríos,

¹ www.unfccc.int/news/what-is-the-triple-planetary-crisis, www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/07/IPBES_IPCC_WR_12_2020.pdf y www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/ccp1

² www.water-climate-coalition.org/wcc/wp-content/uploads/2022/06/Endorsed_Action_plan.pdf

³ En este informe, “cuenca” hace referencia a cualquier masa de agua, lo que incluye las masas de agua superficiales, los acuíferos, los lagos y ríos.

Lagos y Aguas Subterráneas Transfronterizas),⁴ que proporciona un marco claro y describe los pasos necesarios para desarrollar un programa de seguimiento en el escenario transfronterizo.

Para ayudar a los países a aplicar las Estrategias Actualizadas y a establecer los medios para el intercambio de datos en las cuencas transfronterizas, el Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Evaluación identificó y recogió estudios de caso relevantes. Estos ejemplos ilustran la variedad de formas en las que pueden ejecutarse los programas de seguimiento y en que puede introducirse y mejorarse el intercambio de datos en las cuencas transfronterizas en diferentes partes del mundo. Esta recogida de lecciones aprendidas y de buenas prácticas se centra específicamente en el intercambio de datos entre los países ribereños.

Esta publicación se basa en el concepto de **gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH)**.⁵ Este concepto implica, entre otras cosas, el intercambio de datos sobre todos los temas relevantes para la gestión del agua (véanse, *inter alia*, Lección 10 y Lección 33) y que la gestión de una cuenca incluya tanto la gestión de las aguas superficiales como de las subterráneas (gestión conjunta del agua),⁶ al mismo tiempo que se presta atención a la masa de aguas receptora (enfoque *desde la fuente al mar*)⁷ (véanse Lección 18 y Lección 19). Cualquier dato que se intercambie debe respaldar esta gestión integrada.

Con la recogida, análisis y divulgación de experiencias esta publicación identifica e ilustra los pasos y lecciones aprendidas importantes, así como las buenas prácticas, que deben considerarse a la hora de elaborar un programa de seguimiento de la gestión del agua en un contexto transfronterizo y de establecer el intercambio de datos e información en las cuencas transfronterizas. Como las lecciones solo destacan los elementos específicos, estas deben considerarse dentro del contexto más amplio de las Estrategias Actualizadas. Debe señalarse también que no todas las lecciones pueden aplicarse a todas las situaciones, ya que no hay una solución válida para todo, y que entre los países existen diferencias culturales, jurídicas, institucionales, políticas, y de otro tipo.

Se recogieron un total de 78 estudios de caso procedentes de todo el mundo que se incluyen en la publicación: 19 de África, 13 de Asia, 33 de Europa, 4 de América del Norte y 9 de América del Sur. Los ejemplos de la vida real incluyen de forma detallada las dificultades y desafíos que enfrentan los países, las soluciones y métodos de organización que los Estados y órganos conjuntos encontraron útiles. Se prepararon varios estudios de caso tras la celebración del Taller Regional sobre Seguimiento, Evaluación e Intercambio de Información en las Cuencas Transfronterizas en Asia Central, organizado por el Centro Internacional de Evaluación del Agua (IWAC, en sus siglas en inglés) en cooperación con la GIZ, principal agencia de desarrollo alemana, y la Secretaría de la Convención del Agua, en Astana el 1 y 2 de febrero de 2023. Asimismo, se elaboraron varias lecciones aprendidas tras el Taller sobre el Fortalecimiento de los Arreglos Jurídicos e Institucionales para la Cooperación y el Intercambio de Datos en materia de Aguas Transfronterizas, organizado por la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia Occidental (CESPAO) en cooperación con la CEPE y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en Beirut el 30 y 31 de mayo de 2023. Tal y como puede verse en los agradecimientos, el contenido de esta publicación muestra los esfuerzos de colaboración realizados por muchas actrices y actores diferentes que proporcionaron sus estudios de casos y sus comentarios.

⁴ www.unece.org/sites/default/files/2023-01/ECE_MP.WAT_70_ENG.pdf

⁵ La GIRH es un proceso que promueve el aprovechamiento y la gestión coordinados del agua, el suelo y los recursos conexos a fin de maximizar el bienestar económico y social de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales. (www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/04-integrated-water-resources-management-2000-english.pdf).

⁶ La gestión conjunta del agua es un enfoque de la gestión de los recursos hídricos en el que las aguas superficiales, subterráneas y los otros componentes del ciclo del agua se consideran como un solo recurso y, por lo tanto, se gestionan con la mayor coordinación posible, a fin de maximizar los beneficios generales generados por el agua en el largo y en el corto plazo (www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375026.locale=en).

⁷ El enfoque *desde la fuente al mar* reconoce que las intervenciones en el suelo y en los ríos, lagos y acuíferos pueden tener impactos aguas abajo, a lo largo de las costas y en el océano (www.siwi.org/source-to-sea-platform).

1.2. Público destinatario

El público destinatario de esta publicación incluye a todas y todos aquellos que trabajan en los programas de seguimiento e intercambio de datos e información en las cuencas transfronterizas,⁸ así como en los nacionales. Esto incluye a los órganos conjuntos, tales como las comisiones de cuenca, y a otras instituciones de la cooperación transfronteriza, así como a las y los representantes nacionales en dichos órganos conjuntos; a las y los promotores de las estrategias de seguimiento, especialmente en las cuencas transfronterizas; a quienes toman las decisiones; a las personas especialistas que trabajan en los ministerios en el seguimiento y la evaluación; a otras autoridades; a las científicas y científicos, y a las organizaciones no gubernamentales (ONG).

1.3. Estructura del documento

Esta publicación describe las lecciones importantes que se han elegido de entre experiencias específicas en el intercambio de datos e información dentro de programas de seguimiento en un contexto transfronterizo y las ilustra con ejemplos procedentes de todo el mundo. No pretende ser un manual, ya que no proporciona instrucciones detalladas acerca de la creación de programas de seguimiento o del intercambio de datos e información. En su lugar, pretende proporcionar elementos para la reflexión e inspirar la creación de programas de seguimiento y el intercambio de los datos y de la información.

En esta publicación, el término **lección aprendida** se refiere a una recomendación sobre un determinado concepto o enfoque que, según se deriva de la experiencia práctica en una situación específica, ha demostrado ser beneficioso o eficaz. Una **buena práctica** (véanse los estudios de caso a lo largo de la publicación) es una situación del caso en la que ciertos conceptos o enfoques demostraron ser beneficiosos o efectivos en un contexto particular. Cada estudio de caso destaca una o más lecciones aprendidas, tal y como se indica en cada estudio de caso. Cabe señalar que las recomendaciones que se presentan en las lecciones no pretenden ser completas, ni preceptivas o de aplicación universal, sino más bien servir de apoyo, se basan en la experiencia sobre el terreno y puede que no sean válidas para todas las situaciones. Los estudios de caso proporcionan información parcial y son ilustraciones cuyo propósito es inspirar.

La publicación se estructura con arreglo a las etapas lógicas del intercambio de datos, tal y como se describen en las Estrategias Actualizadas para el Seguimiento y la Evaluación de los Ríos, Lagos y Aguas Subterráneas Transfronterizas,⁹ comienza con el contexto general del seguimiento y la evaluación. Posteriormente, se describen los diversos elementos del intercambio de datos, que incluyen: la configuración en la que se lleva a cabo; los aspectos políticos, jurídicos e institucionales del intercambio de datos; los diferentes tipos de datos e información que se intercambian; los diferentes aspectos de la armonización y del control de la calidad, cómo se almacenan y gestionan los datos; por qué y cómo se informa; los impactos y beneficios del intercambio de datos; y las principales dificultades y desafíos que se encontraron en el proceso.

El Anexo 1 Lecciones aprendidas c Estudios de caso contiene una lista de cada lección aprendida y estudio de caso, así como un esquema que muestra las relaciones de cada estudio de caso con las diferentes lecciones aprendidas.

2. El contexto del seguimiento y de la evaluación

En la búsqueda de una gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos, es importante encontrar puntos en común y enfatizar las similitudes entre las instituciones y los países en lugar de las diferencias. Intercambiar información ayuda a encontrar estos puntos en común. Se necesita apoyo político para crear y mantener sistemas de seguimiento, así como para intercambiar los datos e información resultantes. Este apoyo puede establecerse mediante acuerdos formales o mediante un apoyo informal a la cooperación.

⁸ En esta publicación, “transfronterizo” hace referencia a que se crucen las fronteras nacionales. Las cuencas también pueden atravesar las jurisdicciones subnacionales, tales como las fronteras entre los Estados federados o los límites de las provincias. A nivel nacional es también necesario intercambiar los datos entre las distintas jurisdicciones.

⁹ www.unece.org/sites/default/files/2023-01/ECE_MP.WAT_70_ENG.pdf

Los mandatos para el seguimiento e intercambio de datos deben ir acompañados de fondos adecuados. Una financiación sostenida de los sistemas de seguimiento es crucial para poder identificar las tendencias y los cambios a lo largo del tiempo y, por tanto, para identificar los efectos de las políticas y de las medidas. Para posibilitar un proceso de transparencia y de generación de confianza, se recomienda un enfoque gradual en el establecimiento del seguimiento y en su ampliación y en el intercambio de la información. Las experiencias muestran que los viajes de estudio, los talleres y debates incentivan la cooperación entre las y los participantes dentro de los países así como a través de las cuencas transfronterizas.

La cuenca forma una unidad natural para la GIRH, en la que los ríos, lagos y las aguas subterráneas interactúan entre ellos y con los otros ecosistemas. Por lo tanto, al establecerse un sistema de seguimiento debe considerarse toda la cuenca, incluidas las masas de agua receptoras. Por lo tanto, un sistema de seguimiento debería tener en cuenta tanto el enfoque de gestión conjuntiva del agua¹⁰ como el enfoque *desde la fuente al mar*.¹¹

El seguimiento de las aguas subterráneas es, a menudo, más complejo que el de las superficiales. Los sistemas para las aguas subterráneas son tridimensionales, se trata, a menudo, de ambientes complejos, con puntos de seguimiento limitados (manantiales, pozos), cuya evaluación requiere normalmente esfuerzos costosos y en el largo plazo. Por tanto, las personas expertas pertinentes, tales como las hidrogeólogas, deberían tomar parte en las estructuras encargadas de la cooperación transfronteriza (p. ej., organismos de cuenca hidrográfica, órganos conjuntos) de forma permanente.

Lección 1. Usar la planificación hidrológica de la cuenca como catalizadora de la creación de los sistemas de seguimiento e intercambio de datos

Los países que elaboran acuerdos de cooperación sobre la planificación hidrológica de la cuenca hidrográfica se encuentran a menudo con el problema de contar con una base insuficiente de datos e información. Por lo tanto concertar dichos acuerdos implica a menudo la creación de sistemas de seguimiento y de intercambio de datos. La planificación hidrológica de las cuencas puede, por lo tanto, funcionar como catalizadora del seguimiento y del intercambio de los datos. Y a la inversa, el intercambio de los datos puede ayudar a mejorar la cooperación puesto que genera confianza.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 1, Estudio de Caso 2, Estudio de caso 12 y Estudio de caso 61.

Estudio de caso 1. Intercambio de información entre Chile y Argentina

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 1, Lección 10 y Lección 18.

Dentro del marco del Protocolo sobre Recursos Hídricos Compartidos, Argentina y Chile intercambian información sobre tres cuencas transfronterizas, las del río Valdivia, el río Puelo y el río Baker. En 1991, los dos países firmaron el "Tratado sobre Protección del Medio Ambiente y el Protocolo Específico Adicional sobre Recursos Hídricos Compartidos". El Protocolo establece un Grupo de Trabajo en el marco de la Subcomisión de Medio Ambiente, órgano que a su vez forma parte de la Comisión Binacional Chileno-argentina (art. 12 del Tratado de Paz y Amistad de 1984).

El artículo III del Tratado, sobre los "Medios", incluye el "Intercambio de información técnico-científica, de documentación y realización de investigaciones conjuntas".

Por su parte, el artículo 8 del Protocolo señala: "la ejecución de las acciones y programas a que se refiere el presente Protocolo se llevará a cabo, principalmente, mediante:

- a) Intercambio de información legal, institucional, técnico-científica, de documentación y de investigaciones.
- b) Organización de seminarios, simposios y encuentros bilaterales de científicos, técnicos y expertos."

¹⁰ www.iwlearn.net/gwcmhub

¹¹ www.siwi.org/source-to-sea-platform

El artículo 5 del Protocolo establece que los Planes Generales de Utilización (PGU) son el instrumento de gestión acordado entre los países para un aprovechamiento conjunto e integrado de los recursos hídricos. En 2019, ambos países intercambiaron información espacial relativa a las cuencas mencionadas anteriormente que incluía: los límites político-administrativos nacionales, la hidrografía de las cuencas, la localización de los glaciares y de las áreas naturales protegidas, además de la localización de las estaciones meteorológicas, limnigráficas, de calidad del agua y glaciológicas.

Esta información pretende la elaboración de un atlas común de las cuencas, y asegurar la disponibilidad de información fundamental y básica para alcanzar un acuerdo respecto a un Plan General de Utilización (PGU) para cada cuenca priorizada.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Macarena Bahamondes, Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL) de Chile, 2022.

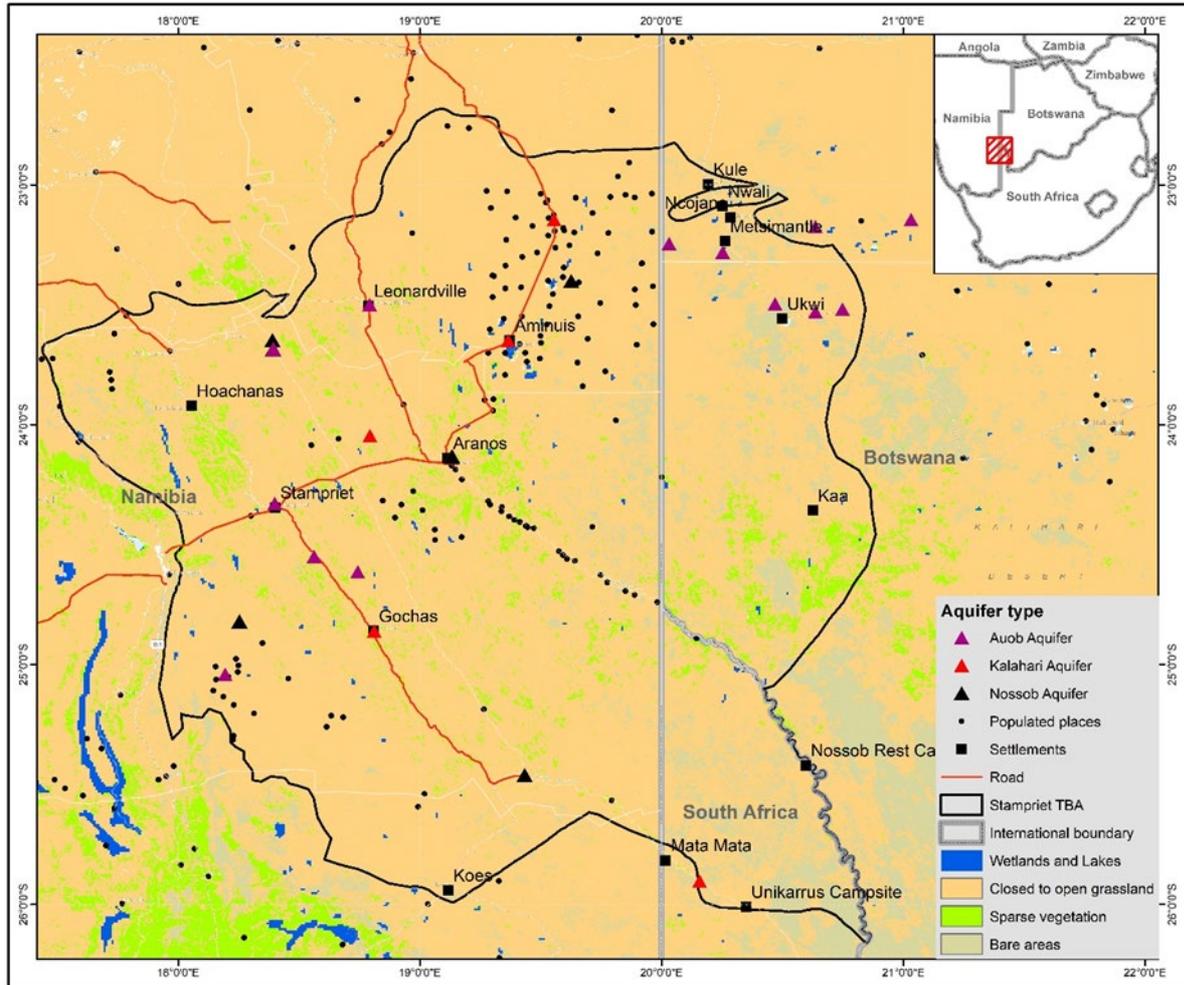
Estudio de caso 2. Gobernanza y gestión del sistema acuífero transfronterizo Stampriet

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 1, Lección 8, Lección 13, Lección 19 y Lección 31.

El sistema acuífero transfronterizo Stampriet (SATS) se sitúa enteramente dentro de la cuenca hidrográfica del Orange-Senqu, en un área que comparten Botswana, Namibia y Sudáfrica (*véanse los Mapas 2.1 y 2.2*). La Comisión del Río Orange-Senqu (ORASECOM) es la institución competente en la gestión de los recursos de la cuenca hidrográfica. El 3 de noviembre de 2000 los gobiernos de Botswana, Lesotho, Namibia y Sudáfrica formalizaron ORASECOM mediante la firma del Acuerdo para el Establecimiento de la Comisión del Río Orange-Senqu en Windhoek, Namibia. El Acuerdo de 2000 establece: “[l]as Partes intercambiarán la información y los datos disponibles sobre el estado hidrológico, hidrogeológico, de la calidad del agua, meteorológico y ambiental del sistema fluvial (artículo 7.4)”. El Acuerdo establece también que, “[e]l Consejo de Comisionados tomará todas las medidas necesarias para hacer recomendaciones o asesorar a las Partes sobre asuntos tales como la forma estandarizada de la recogida, procesado y divulgación de datos o información relativos a cualquier aspecto del sistema fluvial (artículo 5.2.5)”. Cada Parte es responsable de realizar el seguimiento de las actividades que tienen lugar en su territorio. Los Estados ribereños son también responsables de instalar, operar y mantener todos los equipos de seguimiento y de registro que se encuentren en su territorio.

En 2017, los países que comparten el SATS acordaron establecer un Mecanismo de Cooperación Multinacional (MCM) para la gobernanza y gestión conjuntas del acuífero dentro de la estructura de la existente ORASECOM. El MCM del SATS se creó dentro del marco del proyecto “Gobernanza de los recursos hídricos subterráneos en los acuíferos transfronterizos (GGRETA, en sus siglas en inglés)”, ejecutado por el Programa Hidrológico Intergubernamental (PHI) de la UNESCO, en estrecha colaboración con sus homólogos nacionales, y con el apoyo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). El MCM consta de tres puntos focales nacionales por cada país ribereño: uno para la hidrogeología/los modelos, otro jurídico/institucional y otro para la igualdad de género. Los puntos focales ayudan y presentan informes al Comité de Hidrología de las Aguas Subterráneas (CHAS) de la ORASECOM, que a su vez supervisa y asesora al Equipo de Tareas Técnicas de la ORASECOM sobre temas relativos al aprovechamiento y la gestión de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica del Orange-Senqu, incluido de los subterráneos. La integración del MCM dentro del CHAS ilustra la viabilidad e importancia de los organismos de cuenca hidrográfica (OHC) africanos como instituciones que proporcionan una estructura institucional facilitadora para guiar la cooperación relativa a los recursos hídricos subterráneos. Desde entonces, el modelo del SATS se ha convertido en un catalizador del establecimiento de mecanismos adicionales de coordinación de los acuíferos transfronterizos en África meridional.

Mapa 2.1. Mapa del Sistema acuifero de Stampriet



Plan Conjunto de Acción Estratégica para el Sistema Acuifero Transfronterizo de Stampriet. Informe preparado para la Oficina de la UNESCO en Harare, Zimbabwe.

La visión a largo plazo de Botswana, Namibia y Sudáfrica consiste en lograr una cooperación institucionalizada permanente en la que la función del MCM, a través de la ORASECOM, sea el asesoramiento a los países y el compromiso con estrategias conjuntas sobre la gestión de los recursos del acuífero en la región. Para facilitar esto, el proyecto GGRETA apoyó la elaboración conjunta en 2021 del “Amplio Plan de Acción Estratégica (PAE) para el SATS”. El PAE propone proyectos y medidas de gestión para tratar los problemas identificados como prioritarios y para alcanzar los objetivos de sostenibilidad para el acuífero. Las actividades prioritarias del PAE incluyen el establecimiento de una red de seguimiento del nivel de las aguas subterráneas para evaluar el estado del acuífero y mejorar el intercambio de datos sobre las aguas subterráneas entre los Estados miembro. El plan identifica también los lugares prioritarios para el seguimiento y sugiere un conjunto de objetivos para el seguimiento transfronterizo de los niveles y de la calidad de las aguas subterráneas. Los datos compartidos nutren al Sistema de Información sobre el Agua (WIS, en sus siglas en inglés) de la ORASECOM¹² y también forman parte del Sistema de Gestión de la Información del GGRETA.¹³ Se prepara un extenso documento sobre las normas y procedimientos para el intercambio de datos sobre los acuíferos transfronterizos y de otros tipos de datos e información, que incluye aquellos previstos en el Acuerdo de 2000.

El proyecto GGRETA realizó también una evaluación, centrándose en el SATS, para respaldar la mejora de los marcos del seguimiento e intercambio de los datos en la ORASECOM. La evaluación incluye un informe sobre el estado y las tendencias de los recursos hídricos subterráneos en el acuífero, que actualiza el

inventario de los datos sobre las aguas subterráneas disponibles desde 2022.¹⁴ Es más, la evaluación proporciona la referencia y un modelo para los futuros períodos anuales de presentación de informes del CHAS, identificando los vacíos de información que deben completarse a fin de mejorar el seguimiento. Las siguientes instituciones gubernamentales nacionales actuaron como puntos focales durante la ejecución del GGRETA y continúan siendo partes interesadas clave en liderar la continuación de los esfuerzos en el intercambio de datos y en el seguimiento: el Ministerio de Ordenación del Territorio; los Servicios del Agua y del Saneamiento de Botswana; el Ministerio de Agricultura, Agua y Reforma Agraria de Namibia; y el Departamento del Agua y del Saneamiento de Sudáfrica.

Fuente: Estudio de caso preparado por Karen Villholth, *Water Cycle Innovation*; por Kevin Pietersen, SADC-GMI; y por Rapule Pule, ORASECOM, 2023.

Lección 2. Asegurar el respaldo político del sistema de seguimiento y del intercambio de datos

La voluntad política es un importante prerrequisito de la cooperación y puede promoverse incorporando al agua como elemento de la cooperación y de la integración regional. El respaldo político es importante para el sistema de seguimiento, ya que requiere un compromiso en el largo plazo. Involucrar a quienes formulan las políticas para guiar el establecimiento del sistema y para articular los beneficios e intereses comunes de los datos y la información a nivel de la cuenca, contribuirá a generar eses respaldo político. Una política para el intercambio de los datos y de la información, y el sistema de seguimiento resultante que genere buena información, proporcionarán una base sólida para las negociaciones entre los países ribereños, incluyendo sobre las opciones entre los diferentes mecanismos de comercio y compensación aguas arriba-aguas abajo.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 3, Estudio de caso 6, Estudio de caso 7, Estudio de caso 15, Estudio de caso 24, Estudio de caso 25, Estudio de caso 27, Estudio de caso 38, Estudio de caso 61, Estudio de caso 66, Estudio de caso 70 y Estudio de caso 77.

Estudio de caso 3. Tratado para Compartir las Aguas del Ganges/Ganga

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2, Lección 35 y Lección 39.

Bangladesh y la India comparten el río Ganges/Ganga. En Bangladesh, la Comisión Conjunta de Ríos es competente para el intercambio de los datos; en la India, la Comisión Central del Agua es la institución competente. Los gobiernos de ambos países firmaron el 12 de diciembre de 1996 el “Tratado para compartir las aguas del Ganges, 1996”¹⁵ por un período de 30 años. El Tratado se ocupa del reparto del agua en la estación seca, entre el 1 de enero y el 31 de mayo, dando así apoyo a las respectivas comisiones de ambos países.

La Comisión Conjunta de Ríos en Bangladesh es competente en que se compartan las aguas del Ganges/Ganga y en realizar su seguimiento en la presa de Farakka en India. El seguimiento se lleva a cabo en el puente Hardinge, en Bangladesh. Todos los gastos relativos al intercambio de datos e información los costean los respectivos gobiernos. Los datos que se intercambian incluyen el Caudal total observado, el caudal librado a Bangladesh, el caudal librado a la India y el nivel del agua.

Los datos los recoge un equipo conjunto para el seguimiento compuesto por personas de ambos países. Los datos se comparten cada año mediante un informe.

¹² www.wis.orasecom.org

¹³ www.un-igrac.org/resource/ggreta-information-management-system-ims

¹⁴ www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245265.locale=en

¹⁵ www.ssvk.org/koshi/reports/treaty_on_farakka_india_bangladesh_4_ganga_river_water.pdf

En Bangladesh, los datos se almacenan en la Oficina de la Comisión Conjunta de Ríos y son accesibles para el público a través de un sitio web,¹⁶ mediante un informe anual que se prepara cada año. Se informa a quienes toman las decisiones sobre las recomendaciones del informe.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Riadur Rahman, Comisión Conjunta de Ríos (Bangladesh), 2022.

Lección 3. Adoptar el enfoque del código abierto para el acceso a los datos sobre el agua

“Los datos en código abierto son datos a los que cualquier persona puede acceder libremente, explotarlos, editarlos e intercambiarlos con cualquier propósito”.¹⁷ Los datos en código abierto pueden facilitar la transparencia, la rendición de cuentas y la participación del público. La experiencia internacional muestra que cuanto más en “código abierto” estén los datos, más beneficios económicos y sociales se generan. Se recomienda, por tanto, que al establecer arreglos sobre el acceso a los datos sobre el agua se considere un enfoque de código abierto.¹⁸

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 4, Estudio de caso 5, Estudio de caso 25, Estudio de caso 28, Estudio de caso 58, Estudio de caso 59, Estudio de caso 61, Estudio de caso 74 y Estudio de caso 75.

Estudio de caso 4. El Observatorio Regional Amazónico

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 3, Lección 23, Lección 24 y Lección 31.

La cuenca del río Amazonas es la más grande del mundo, cuenta con más de 6 millones de km² y la comparten Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. Los ocho países amazónicos son miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica¹⁹ (OTCA), creada en 1998 como un foro permanente para la cooperación, el intercambio y la información, con base en el Tratado de Cooperación Amazónica, firmado en 1978. Desde 2002, la Organización cuenta con una Secretaría permanente situada en Brasilia, Brasil. En 2017, los Estados ribereños elaboraron y adoptaron un Programa de acción estratégica regional para la gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca amazónica (PAE).

El PAE recomendó el establecimiento de redes regionales de seguimiento que incorporaran elementos hidrometeorológicos, de calidad del agua, de ETA (erosión, transporte y sedimentación) y de las aguas subterráneas, así como un Sistema integrado de información de los recursos hídricos, fortaleciendo el mecanismo de intercambio de información entre las instituciones nacionales competentes en la gestión de los recursos hídricos. En 2021, de forma consistente con una visión amplia de la integración regional de la información, la OTCA inauguró el Observatorio Regional Amazónico (ORA), como centro de referencia informativa y foro virtual permanente que facilitase el flujo e intercambio de la información sobre el Amazonas (*véase la foto*). El Observatorio alberga la Red Hidrológica Amazónica, que realiza el seguimiento del balance hídrico y el intercambio de agua entre los países desde 343 estaciones de seguimiento, y la Red regional de seguimiento de la calidad del agua, para la que los países acordaron intercambiar información sobre los parámetros de calidad del agua definidos en relación con el indicador 6.3.2. de los ODS.

¹⁶ <http://jrdb.gov.bd>

¹⁷ www.en.wikipedia.org/wiki/Open_data

¹⁸ www.en.unesco.org/science-sustainable-future/open-science/recommendation, www.bom.gov.au/water/about/publications/document/Good-Practice-Guidelines-for-Water-Data-Management-Policy.pdf y www.public.wmo.int/en/our-mandate/what-we-do/observations/Unified-WMO-Data-Policy-Resolution

¹⁹ <http://otca.org/en>



Fuente: Secretaría Permanente de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (SP-OTCA), 2023.

Actualmente, el intercambio de datos sobre el Amazonas se realiza con el presupuesto de la Secretaría Permanente de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (SP-OTCA) y con los recursos procedentes del "Proyecto Amazonas - acción regional en el área de los recursos hídricos", un ejemplo de cooperación Sur-Sur entre la Agencia Nacional de Aguas y Saneamiento Básico de Brasil (ANA) y la Agencia Brasileña de Cooperación (ABC). Los datos incluyen el seguimiento hidrometeorológico de los niveles y caudales de los ríos, de la calidad del agua y de las situaciones críticas (inundaciones y sequías). Las redes de seguimiento hidrológico y de calidad del agua de los ocho países realizan la recogida de datos. Se realizó un diagnóstico de los protocolos del seguimiento hidrológico y de la calidad del agua en los países ribereños y se preparó y envió a los Estados una propuesta de protocolo estandarizado para la cuenca hidrográfica Amazónica.

Los datos se intercambian mediante el acceso en línea a los sistemas de información de los países ribereños y a la base de datos conjunta del Observatorio Regional Amazónico de la SP-OTCA, que es accesible al público a través del sitio web del Observatorio Regional Amazónico.²⁰ Los datos hidrológicos se intercambian cada hora y los datos de calidad del agua cada 7 días. Los datos pueden descargarse mediante una API en formato Excel, JPEG y CSV.

Se puso en marcha una Sala de Situación de los Recursos Hídricos (véase la foto) en la SP-OTCA que elaborará boletines e informes de aviso temprano de sequías e inundaciones dirigidos a quienes toman las decisiones y al público. Esta Sala de Situación regional estará conectada a una red de Salas Nacionales de Situación del Agua, que se establecerán dentro del marco del actual proyecto de ejecución del PAE



Amazonas (OTCA/PNUMA/FMAM).

Fuente: Secretaría Permanente de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (SP-OTCA), 2023.

²⁰ www.oraotca.org

En marzo de 2023 la OTCA presentó el primer *Informe sobre la Calidad del Agua en la Cuenca Amazónica* en un evento paralelo a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua. El Informe destaca las principales fuentes de contaminación y su impacto sobre las masas de agua.

El funcionamiento y expansión de las redes de seguimiento hidrológico y de la calidad del agua dependen del fortalecimiento institucional de los sistemas nacionales de seguimiento e información y de que se cuente con apoyo económico a largo plazo, teniendo en cuenta los costes del seguimiento y las limitaciones presupuestarias de los países.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por María Apostolova, Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), 2023.

Estudio de caso 5. Acceso en código abierto a los datos en Sudáfrica y Gambia

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 3, Lección 19 y Lección 31.

Sudáfrica es un país que sufre de estrés hídrico, en el que las aguas subterráneas contribuyen de manera significativa al suministro de agua rural y urbana, así como al regadío. Se estima que cada año se perforan entre 80.000 y 100.000 pozos. El Departamento del Agua y del Saneamiento recoge una gran cantidad de diversos tipos de datos, tales como datos relativos a los pozos y del seguimiento de las aguas subterráneas. La red de seguimiento del nivel de las aguas subterráneas comprende aproximadamente 1.800 pozos de observación que se vigilan con diferentes frecuencias.

Desde junio de 2010, los datos sobre las aguas subterráneas pueden descargarse desde el Archivo Nacional de las Aguas Subterráneas (NGA, en sus siglas en inglés).²¹ El NGA es una base de datos centralizada en línea en la que todos pueden inscribirse, de forma gratuita, para acceder a los datos relativos a las aguas subterráneas. El NGA es un componente principal del Sistema Nacional de Información sobre las Aguas Subterráneas, está bajo la responsabilidad del Departamento del Agua y del Saneamiento, tal y como se establece mediante la “Ley Nacional de Aguas”, establecido en 1998.

La base de datos consta actualmente de 293.100 puntos de información, tales como perforaciones, pozos excavados, estanques de filtración, manantiales, etc. Los datos pueden capturarse y editarse en las oficinas regionales del Departamento de Saneamiento del Agua y en varias instituciones colaboradoras registradas. Hay varios filtros disponibles para navegar a través de los conjuntos de datos deseados, y los datos relacionados con el seguimiento del nivel del agua pueden visualizarse también en forma de gráficos.

Actualmente, una media de 500 usuarias y usuarios consultan el NGA cada mes y este número va en aumento. Los datos se utilizan, tanto por parte de instituciones públicas como del sector privado, para una amplia gama de aplicaciones en la gestión del agua y la protección del medio ambiente. Son particularmente útiles para la ubicación de los nuevos pozos. También han resultado fundamentales para la evaluación de las cuencas fluviales y de los acuíferos compartidos con los países vecinos. La gestión de estos recursos transfronterizos requiere que los Estados ribereños intercambian los datos sobre las aguas subterráneas y otros datos sobre el agua. El NGA ha demostrado ser particularmente útil a este respecto y puede inspirar iniciativas similares en países vecinos.

Gambia es un pequeño país del África occidental de 10.700 km², con una población estimada de 2,6 millones de personas. El país está rodeado por Senegal. Como su nombre indica, se encuentra en el tramo inferior del río Gambia, que se sitúa al nivel del mar, lo que lo hace vulnerable a la intrusión del agua de mar. El agua es salina hasta 250 km antes de la desembocadura del río, lo que corresponde a la mitad occidental del país, donde vive la mayor parte de la población.

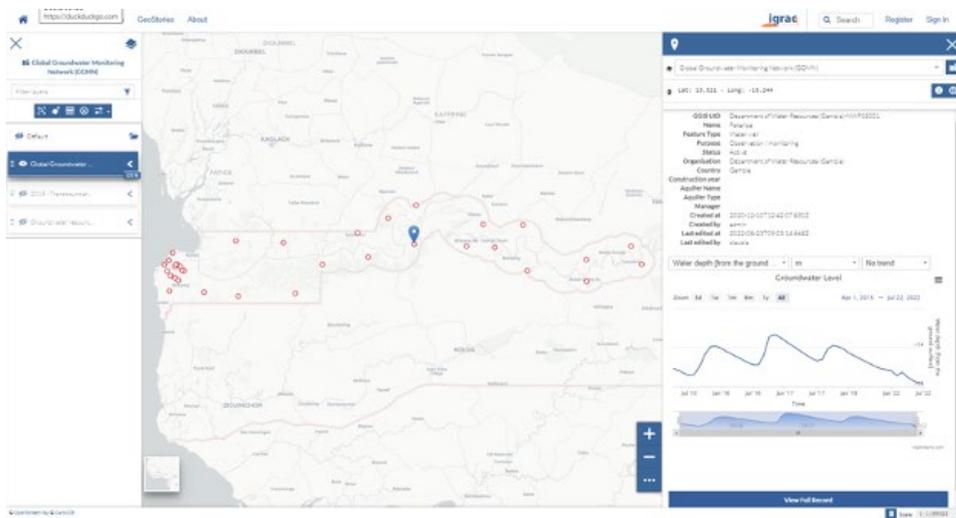
La salinidad de las aguas superficiales hace que Gambia dependa especialmente del agua dulce subterránea que se encuentra a poca profundidad por todo el país. Por lo tanto, la gestión sostenible de las aguas subterráneas es una prioridad y se requieren medidas activas para prevenir la contaminación antropogénica, la extracción excesiva o la intrusión del agua del mar en los acuíferos.

²¹ www.dws.gov.za/NGANet

Desde 2014, el Departamento de Recursos Hídricos de Gambia gestiona la red de seguimiento de las aguas subterráneas que consta de unos 35- 40 pozos de observación, la mayoría de los cuales están equipados con registradores automáticos de datos. Casi la mitad de los pozos de seguimiento se concentran en el área de la capital, donde la densidad de población y la actividad industrial son más altas, mientras que el resto se distribuye igualmente hacia el este, a 35 kilómetros de distancia, a lo largo de la ribera norte y sur del país.

Las unidades de los diferentes ministerios recogen y gestionan los datos sobre el nivel y calidad de las aguas subterráneas y sobre los pozos. Lo mismo ocurre con los datos sobre las aguas superficiales y los datos meteorológicos. El intercambio de los datos es por tanto necesario para asegurar una gestión eficiente del agua. Sin embargo, el plan para establecer un sistema nacional de información aún no se ha materializado y el intercambio de datos sigue siendo un desafío.

Para avanzar, la división a cargo de la red de seguimiento de las aguas subterráneas ha decidido intercambiar los datos a través del Sistema Global de Información sobre las Aguas Subterráneas (GGIS, en sus siglas en inglés),²² una plataforma en línea gestionada por el Centro Internacional de Evaluación de Recursos de Aguas Subterráneas (IGRAC, en sus siglas en inglés), en la que pueden intercambiarse y son accesibles gratuitamente para todo el mundo (véase la foto) los mapas hidrogeológicos, los datos sobre los pozos y sobre el seguimiento de las aguas subterráneas. Desde 2018 puede accederse a los datos de seguimiento de las aguas subterráneas del Gambia.



Fuente: www.un-igrac.org/special-project/ggmn-global-groundwater-monitoring-network

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Arnaud Sterckx, Centro Internacional de Evaluación de Recursos de Aguas Subterráneas (IGRAC, en sus siglas en inglés), 2023

Lección 4. Asegurar mandatos claros para el intercambio de datos a nivel bilateral o de la cuenca

En muchas cuencas faltan acuerdos y marcos jurídicos para el intercambio de datos e información. Esta ausencia de estructura formal dificulta el intercambio de datos e información. Para que las instituciones nacionales cuenten con el mandato de intercambiar la información y los órganos conjuntos con el de recoger, procesar y divulgar dicha información, debe estipularse en acuerdos intergubernamentales sobre la cooperación en materia de aguas transfronterizas, a nivel bilateral y/o de cuenca, la obligación básica de los países ribereños de intercambiar datos e información. El intercambio de datos e información se puede especificar con más detalle en otros documentos técnicos, tales como programas de seguimiento, reglamentos técnicos sobre información o intercambio de datos, y en los estatutos y reglamentos de los órganos conjuntos o de sus grupos de trabajo. Los acuerdos deben elaborarse de tal manera que puedan

²² www.ggis.un-igrac.org

complementarse con documentos o protocolos técnicos más detallados. Además, los acuerdos no deberían ser un factor limitante del nivel de la cooperación.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 6, Estudio de caso 7, Estudio de caso 10, Estudio de caso 12, Estudio de caso 13, Estudio de caso 16, Estudio de caso 19, Estudio de caso 20, Estudio de caso 22, Estudio de caso 23, Estudio de caso 24, Estudio de caso 27, Estudio de caso 28, Estudio de caso 30, Estudio de caso 31, Estudio de caso 36, Estudio de caso 40, Estudio de caso 41, Estudio de caso 44, Estudio de caso 49, Estudio de caso 50, Estudio de caso 52, Estudio de caso 53, Estudio de caso 54, Estudio de caso 61, Estudio de caso 64, Estudio de caso 65, Estudio de caso 66, Estudio de caso 71 y Estudio de caso 73.

Estudio de caso 6. Mandatos legales para el intercambio de datos e información en la cuenca del mar de Aral

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2, Lección 4 y Lección 13.

Desde hace más de 30 años, cinco Estados de Asia central de la cuenca del mar de Aral (Kazajstán, Kirguistán, Tayikistán, Turkmenistán y Uzbekistán) cooperan en el marco de una organización regional, el Fondo Internacional para Salvar el Mar de Aral, y de sus instituciones, la Comisión Interestatal para la Coordinación del Agua de Asia Central (ICWC, en sus siglas en inglés) y la Comisión Interestatal para el Desarrollo Sostenible de Asia Central (ICSD, en sus siglas en inglés). Las principales instituciones para el intercambio de datos son las Organizaciones de Gestión del Agua de las Cuencas del Amu Daria y del Sir Daria y el Centro de Información Científica de la ICWC (SIC ICWC, en sus siglas en inglés).²³

En los documentos constitutivos de las organizaciones regionales se incluyeron disposiciones sobre el intercambio de la información, así en el Acuerdo Intergubernamental de Cooperación en el ámbito de la Gestión Conjunta de la Utilización y Protección de los Recursos Hídricos procedentes de Fuentes Interestatales (1992), tanto respecto de las aguas superficiales como subterráneas, y en el Estatuto de la ICWC (de 1992, revisado en 2008), ambos firmados por los cinco Estados. Disposiciones que se detallaron más mediante las decisiones de la propia ICWC.

En 2005, la ICWC adoptó las “Reglas Temporales para el Uso del Sistema Regional de Información sobre los Recursos Hídricos y Terrestres de la Cuenca del Mar de Aral”. En 2014, la ICWC aprobó el “Documento Conceptual sobre el Desarrollo de una Red de Información relativa a la Gestión del Agua en Asia Central”. Este último describe un planteamiento progresivo para la elaboración de bases de datos y de sistemas de información a nivel nacional, de cuenca y regional, a la vez que se apoya en los recursos y la infraestructura existentes.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Dinara Ziganshina, Centro de Información Científica de la Comisión Interestatal para la Coordinación del Agua en Asia Central (SIC-ICWC), 2022.

Estudio de caso 7. Cuencas del Buzi, del Pungwe y del Save: el Protocolo sobre el Intercambio de los Datos de Bupusa

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2 y Lección 4.

La Comisión Conjunta del Agua Mozambique-Zimbabwe tiene el mandato de organizar el intercambio de datos e información sobre los recursos hídricos entre los dos países. Sin embargo, la frecuencia, el tipo y la calidad de los datos que se intercambian no están bien definidos en el Acuerdo de la Comisión Conjunta del Agua. En consecuencia, los dos países firmaron acuerdos para compartir el agua del Pungwe (2016) y del Buzi (2019) y actualmente ultiman el “Acuerdo para el Ahorro del Agua Compartida”. Todos estos acuerdos contienen un anexo acerca del intercambio de datos. Los dos países, con el apoyo del proyecto Buzi-Pungwe-Save (BuPuSa) del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), han elaborado un protocolo para el intercambio de datos titulado “Normas y Procedimientos entre la República de Zimbabwe y la República de Mozambique sobre el Intercambio de Datos e Información relativos al Aprovechamiento y la Gestión de los Cursos de Agua del Buzi, del Pungwe y del Save”. El Protocolo sobre

²³ <http://icwc-aral.uz>

el Intercambio de los Datos, aprobado por la Comisión Conjunta del Agua, entrará en vigor cuando lo firmen las y los ministros competentes para el agua en ambos países.

La Comisión Conjunta del Agua Mozambique-Zimbabwe es la institución competente para el Protocolo sobre el Intercambio de Datos de BuPuSa, cuenta con el apoyo de la Administración Regional de las Aguas del Sur (ARA Sul, Administração Regional de Águas do Sul) y de la Autoridad Nacional del Agua de Zimbabwe. Actualmente, la responsabilidad de costear la recogida de datos recae en los Estados miembro. En Zimbabwe, el coste de la recogida de datos se recupera mediante su venta al público y a otras instituciones. Este enfoque, sin embargo, no es de aplicación cuando los datos se intercambian entre los países ribereños. En Mozambique, se firmó un Memorando de Entendimiento (ME) entre las instituciones hídricas y meteorológicas que les permite el acceso gratuito a los datos hidrológicos y sobre calidad del agua.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Loreen Katiyo, Asociación Mundial para el Agua en África Meridional (GWPSA), 2022.

Lección 5. A falta de un acuerdo formal, aún puede darse una cooperación informal

La cooperación es necesaria para una gestión adecuada, pero no siempre es necesario tener un acuerdo formal. Por ejemplo, las personas expertas y el mundo académico de los países ribereños pueden dar pasos para intercambiar datos e información. Aun así, un acuerdo formal ofrece mejores garantías para el intercambio de datos que las relaciones informales entre personas expertas.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 8, Estudio de caso 9, Estudio de caso 14, Estudio de caso 33, Estudio de caso 74 y Estudio de caso 76.

Estudio de caso 8. Cooperación informal en materia de acuíferos transfronterizos a lo largo de la frontera entre México y los Estados Unidos

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 5, Lección 7, Lección 10, Lección 19, Lección 31 y Lección 34.

A lo largo de la frontera entre México y los Estados Unidos de América se han identificado varios acuíferos. Sin embargo, se dispone de pocos datos para verificar cuántos de ellos son transfronterizos.

El Grupo de Tareas Binacional sobre Aguas Subterráneas (BGTF, en sus siglas en inglés)²⁴ es parte del Foro Permanente de las Aguas Binacionales entre México y Estados Unidos y se compone de personas expertas y académicas procedentes de ambos países. A falta de un acuerdo formal, mandato o compromiso de financiación, este arreglo informal permite a las personas miembro de la BGTF debatir temas y acordar asuntos de forma voluntaria, puede que más tarde surjan el interés por los proyectos y los fondos. El BGTF se reúne de forma virtual una media de una vez al mes.

Inicialmente, los datos se intercambian directamente sólo entre las y los miembros de la red BGTF. Luego se estandarizan los datos y la información existente y se eliminan las inconsistencias. Después, la información y el conocimiento generados se publican en forma de libros blancos, de artículos científicos e informes sintéticos redactados en un lenguaje simple, que se dirigen principalmente a quienes toman las decisiones. No existe ningún protocolo relativo a la oportunidad; el intercambio se basa en las actividades asignadas o que requieran las y los propios miembros y en los resultados previstos. Las y los miembros de la red BGTF almacenan los datos en la base de datos del Foro Permanente de las Aguas Binacionales.

Con la finalidad de orientar las discusiones diplomáticas, este esfuerzo de cooperación pretende principalmente proporcionar un marco cuantitativo consistente para identificar, con base en indicadores comunes, cuáles sean los problemas de las aguas subterráneas transfronterizas mediante un conjunto fáctico de condiciones de referencia y un conjunto claro de objetivos aceptado por las principales partes

²⁴ www.binationalwaters.org/programs-and-initiatives/binational-waters-task-force

interesadas, por las entidades gubernamentales y no gubernamentales a lo largo de la frontera de México y Estados Unidos. El BGTF cree que posibilitar el intercambio de datos e información generará confianza.

Los datos y la información incluyen:

- datos del seguimiento de la cantidad y calidad de las aguas subterránea transfronterizas;
- información sobre la mejor tecnología disponible;
- resultados relevantes de la investigación y el desarrollo;
- normativa nacional;
- características hidrogeológicas de los acuíferos transfronterizos (AT);
- identificación de los posibles problemas comunes de los AT tales como:
 - principales factores estresantes de los acuíferos, y/o efectos transfronterizos; motivados por el crecimiento demográfico, la integración económica, los conflictos hidro-sociales, las diferencias entre los regímenes de gobernanza y el cambio climático;
 - uso intensivo, prácticas insostenibles en la utilización del agua y la sobreexplotación de las aguas subterráneas en los AT situados entre México y Estados Unidos;
 - diferentes enfoques en la gestión y gobernanza del agua;
 - aumento de las amenazas para el agua y de las condiciones que provocan conflictos por el agua;
 - diseño de mediciones específicas para identificar los problemas comunes de los AT enumerados anteriormente.

El BGTF planea proporcionar todos los análisis realizados con los datos procesados y con la información generada a las y los miembros del Foro Permanente de las Aguas Binacionales, a la Comisión Internacional de Límites y Agua (CILA) y a los gobiernos estatales y federales en forma de resúmenes de políticas, de informes de producción de datos, de publicaciones conjuntas, etc. La información se pone a disposición del público una vez que se integra y que se ha presentado debidamente.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Alfonso Rivera, Comisión sobre los Acuíferos Internacionales de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos y por Rosario Sánchez, Instituto de Recursos Hídricos de Texas 2022.

Estudio de caso 9. Información e intercambio informales de datos en el acuífero Tuli Karoo

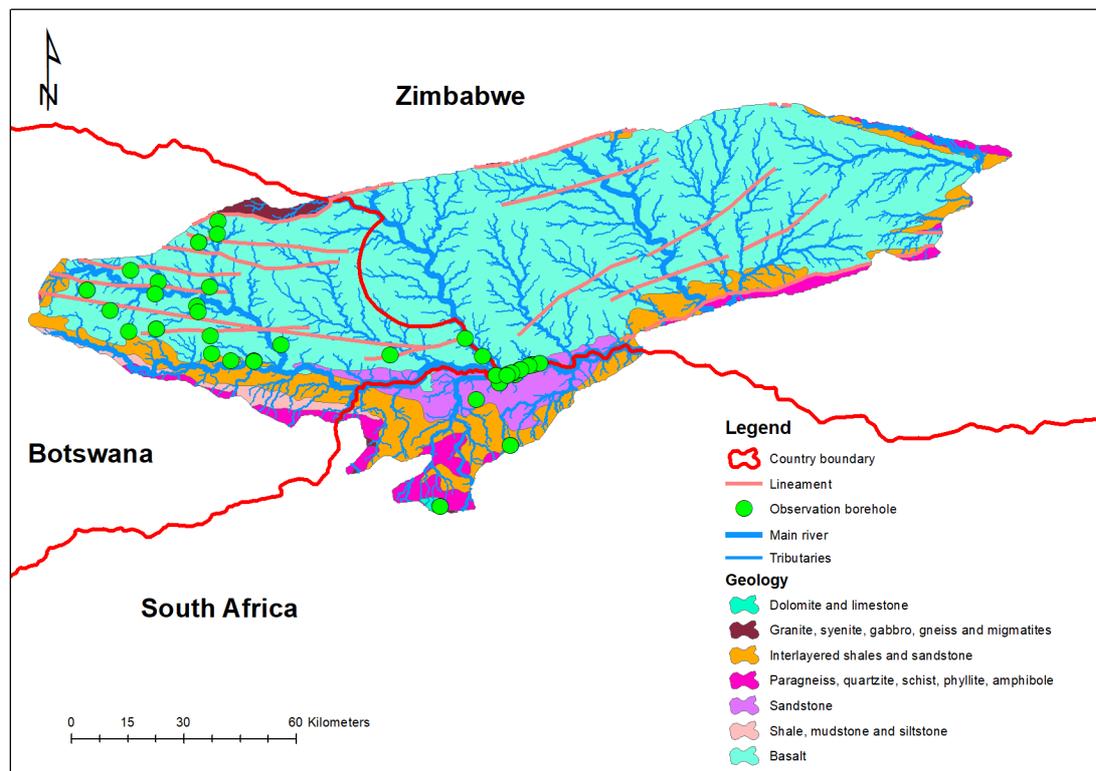
Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 5, Lección 7, Lección 19 y Lección 39.

Botswana, Sudáfrica y Zimbabwe comparten el acuífero Tuli Karoo (véase el Mapa 9.1). Las instituciones competentes en el seguimiento e intercambio de datos son el Departamento del Agua y del Saneamiento (Botswana), el Departamento del Agua y del Saneamiento (Sudáfrica) y la Autoridad Nacional del Agua de Zimbabwe. No existe ningún órgano conjunto que supervise la cooperación y la gestión en el acuífero, aunque el Comité de Aguas Subterráneas de la Comisión del Curso de Agua del Limpopo (LIMCOM) desempeña un papel importante en la coordinación de las actividades que se realizan en los acuíferos transfronterizos de la cuenca hidrográfica del Limpopo, en general, con el apoyo del Instituto para la Gestión de las Aguas Subterráneas de la Comunidad de Desarrollo del África Austral (SADC-GMI, en sus siglas en inglés) Se han identificado tres acuíferos transfronterizos en la cuenca: el acuífero Ramotswa (Estudio de caso 76), el Tuli Karoo y la cuenca del acuífero Limpopo.

La zona es semiárida y la disponibilidad de agua, particularmente de agua superficial, es variable y escasa. Por tanto, las aguas subterráneas son una fuente primaria de agua para el uso doméstico y agrícola de las comunidades mayoritariamente rurales. Con el aumento de los impactos provocados por el clima, tales como las sequías prolongadas, el uso de las aguas subterráneas aumentará, lo que requerirá una gestión transfronteriza más concertada. Disponer de datos adecuados que informen a las personas responsables de la toma de decisiones sobre la disponibilidad de agua es un importante requisito previo para una gestión sostenible de los acuíferos compartidos. Por lo tanto, se llevó a cabo un amplio estudio sobre el acuífero compartido, que reunió a miembros del funcionariado del agua de los tres países para discutir el

potencial del acuífero para proporcionar agua y seguridad alimentaria a los aproximadamente 2 millones de personas que dependen de este recurso.²⁵

Mapa 9.1 La Cuenca del acuífero transfronterizo Tuli Karoo



Fuente: www.conjunctivecooperation.iwmi.org/wp-content/uploads/sites/38/2021/03/GroundwaterMonitoringTuliKarooFINAL.pdf

No existe actualmente ningún acuerdo formal entre los países acerca del intercambio de datos. Sin embargo, en el marco del proyecto “Gestión Conjuntiva de las Aguas Superficiales y Subterráneas Compartidas de la SADC: Creación de Principios a través de Prácticas Adecuadas a la Finalidad Buscada”, costado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y liderado por el Instituto Internacional de Gestión del Agua (IWMI, en sus siglas en inglés), se alcanzó el consenso para probar la instalación de sensores y registradores de datos (para medir y almacenar datos sobre la conductividad eléctrica, nivel y temperatura de las aguas subterráneas) y para intercambiar datos informalmente entre los países sobre las aguas subterráneas, en particular sobre los niveles del agua.²⁶ El equipo lo proporcionó la UIT GmbH (Dresde, Alemania), un especialista del sector privado en monitoreo y telemetría. El sistema en línea y los registradores de datos se adquirieron mediante los fondos del proyecto.

Se instalaron los equipos y se recogieron los datos a través de la existente infraestructura de pozos (pozos de monitorización). El IWMI llevó a cabo un estudio sobre el diseño de una red estratégica de pozos de monitorización de los acuíferos transfronterizos (que proporcionó el número y la ubicación óptimos de los pozos), y concluyó que idealmente se necesitaban 58 pozos de monitorización para producir información significativa en todo el acuífero. En 2020, un total de cuatro pozos existentes en Botswana y Sudáfrica se equiparon con sensores y registradores de datos (sistema CTD-GPRS) en los que la presión se convierte

²⁵ www.conjunctivecooperation.iwmi.org/wp-content/uploads/sites/38/2021/06/TuliKarooTDA-compressed.pdf

²⁶ www.conjunctivecooperation.iwmi.org/wp-content/uploads/sites/38/2022/02/Groundwater-monitoring-in-the-Tuli-Karoo-Transboundary-Aquifer-Area.pdf

automáticamente en niveles del agua.²⁷ La transmisión inalámbrica de los datos en tiempo real (diariamente, con una frecuencia de media hora) utiliza telemetría basada en la nube, se accede a los datos a través de un navegador web desde un ordenador o un teléfono inteligente.²⁸ El acceso está limitado al funcionariado y los datos no están públicamente disponibles.

El sistema no se usa actualmente, pero existe la posibilidad de revitalizarlo y ampliarlo según las especificaciones. Ello requeriría un compromiso económico y técnico por parte de los tres países a fin de mantener el sistema y generar los datos necesarios para responder a las necesidades específicas. Como el ensayo se costeó a través del proyecto, los países no tenían ninguna obligación económica. Por lo tanto, se necesitarían arreglos de cooperación más concretos para apoyar la viabilidad del sistema de seguimiento, que incluirían el mantenimiento de los pozos de monitorización y el análisis conjunto de los datos. También deberían adoptarse arreglos para migrar el sistema a las plataformas existentes de datos/información del LIMCOM o del SADC-GMI.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Karen Villholth, *Water Cycle Innovation*, con base en los informes de IWMI, 2023.

Lección 6. Asegurar fondos adecuados y continuos para el seguimiento e intercambio de datos

El seguimiento periódico y a largo plazo es importante para analizar las tendencias, evaluar el cambio climático, los cambios en la biodiversidad y para realizar el seguimiento de los acuíferos. El seguimiento requiere, por tanto, fondos y un compromiso a largo plazo para poder crear una buena comprensión común sobre el estado del agua e identificar las tendencias. Un enfoque posible es desarrollar un sistema de seguimiento conjunto que incluya el intercambio de datos, con fondos procedentes de diferentes fuentes, que incluyen a los Estados ribereños y las donaciones. Las fuentes externas pueden respaldar especialmente la mejora del sistema de seguimiento y el desarrollo de nuevos métodos o de *hardware*. El funcionamiento general del sistema de seguimiento resulta más seguro cuando se financia con fuentes nacionales. En lugar de un sistema de seguimiento conjunto, se pueden intercambiar los datos de los respectivos sistemas nacionales de seguimiento.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 10 y Estudio de caso 11.

Estudio de caso 10. Financiación del intercambio de datos en la cuenca hidrográfica del Sava

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 6 y Lección 24.

Eslovenia, Croacia, Bosnia y Herzegovina, Montenegro, Serbia, Eslovenia y una pequeña parte del norte de Albania comparten la cuenca fluvial del Sava. La cooperación entre estos países se ha establecido a través del Acuerdo Marco sobre la Cuenca Hidrográfica del Sava (FASRB, en sus siglas en inglés),²⁹ cuya aplicación coordina la Comisión Internacional de la Cuenca Hidrográfica del Sava (ISRBC, en sus siglas en inglés),³⁰ y cuya Secretaría permanente actúa como órgano ejecutivo. Las Partes en el FASRB son Bosnia y Herzegovina, Croacia, Serbia y Eslovenia. Montenegro coopera con la ISRBC a través de un Memorando de Entendimiento (ME). La ISRBC se reúne al menos dos veces al año, y las Partes en el FASRB se congregan, en principio cada dos años, en la Reunión de las Partes, e informan de forma periódica a todos los sectores relevantes, a los ministerios y al público.

El mandato para la cooperación en el intercambio de datos a nivel de la cuenca se detalla en varios marcos legales, en particular en la "Política sobre el Intercambio de datos e Información Hidrológicos y

²⁷ www.conjunctivecooperation.iwmi.org/wp-content/uploads/sites/38/2021/03/GroundwaterMonitoringTuliKarooFINAL.pdf

²⁸ www.agrilinks.org/post/achieving-sustainable-resource-use-measuring-what-you-manage-groundwater-monitoring-shared-tuli

²⁹ www.savacommission.org/UserDocsImages/05_documents_publications/basic_documents/fasrb.pdf

³⁰ www.savacommission.org/sava-commision/structure-and-functioning/sava-commission/239

Meteorológicos en la Cuenca Hidrográfica del Sava”,³¹ en la “Política sobre el Intercambio y Uso de los Datos y de la Información del SIG del Sava”,³² y en el “Memorando de Entendimiento sobre la Cooperación relativa al Funcionamiento Periódico y al Mantenimiento del Sistema de Predicción y Aviso de Inundaciones en la Cuenca Hidrográfica del Sava”.³³

La financiación general de las actividades de la ISRBC sigue las normas financieras establecidas. Los gastos de la ISRBC vinculados a las actividades ordinarias las costea el *Fondo General*, que se deriva de las contribuciones anuales obligatorias de las Partes, establecidas a partes iguales a partir de varios ingresos. Los gastos incluyen los salarios y prestaciones para el personal de la Secretaría, los gastos corrientes, los de viaje, los operativos y de equipo. Los fondos necesarios para mantener el equilibrio presupuestario se retiran del *Fondo de Reserva*. Finalmente, el *Fondo Especial y Fiduciario* recibe subvenciones de una variedad de organizaciones y realiza los pagos de los proyectos que no están cubiertos por el presupuesto ordinario.

El Fondo Especial y Fiduciario recibe también contribuciones anuales para asegurar el mantenimiento regular y el funcionamiento controlado del Sistema de Predicción y Aviso de Inundaciones en la Cuenca Hidrográfica del Sava (SPAI).³⁴ Las contribuciones las pagan en igualdad de condiciones los signatarios del ME del Sava SPAI, a excepción de Montenegro, que aporta la mitad de la contribución anual que pagan cada uno de los otros países.

Las actividades de intercambio de datos las costea el Fondo Especial y Fiduciario, entre otros, y están vinculadas a la financiación con base en proyectos. Las actividades de seguimiento e intercambio de datos, de modelización y de predicción se financian principalmente mediante subvenciones de la Comisión Europea y del Marco de Inversión para los Balcanes Occidentales, así como con fondos del Gobierno de los Estados Unidos y de otras organizaciones.

Como el sistema operativo de información integrada (Sava SIG, Sava SIH, Sava SPAI) (Estudio de caso 61) requiere un mantenimiento y apoyo continuos y constantes, la financiación de estas actividades también beneficia al Fondo Especial.

Los planes a largo plazo para la mejora del intercambio de datos, de la modelización y de la predicción, así como para la instalación de nuevo *software* y *hardware*, cuentan con el apoyo económico del Banco Mundial, del FMAM y del Fondo Especial para el Cambio Climático dentro del marco del Programa de Desarrollo Integral de los corredores de los ríos Sava y Drina.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Mirza Sarač, Comisión Internacional de la Cuenca Hidrográfica del Sava (ISRBC), 2024.

Estudio de caso 11. Financiación del procedimiento para el intercambio de datos de la OKACOM

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 6 y Lección 26.

Angola, Botswana y Namibia comparten la cuenca del río Cubango-Okavango (CORB, en sus siglas en inglés) (véase el Mapa 11.1). La Comisión Permanente del Agua de la Cuenca Hidrográfica del Okavango (OKACOM)³⁵ facilita la cooperación y la gestión de los recursos compartidos de la cuenca. Los organismos estadísticos de los países miembro son las principales instituciones nacionales encargadas de documentar, almacenar y distribuir los datos nacionales. Las instituciones responsables de los datos relativos a los

³¹

www.savacommission.org/UserDocsImages/05_documents_publications/basic_documents/dataexchangepolicy_en.pdf

³²

www.savacommission.org/UserDocsImages/05_documents_publications/basic_documents/savagis_datapolicy_v1.0_and_annexes_final.pdf

³³

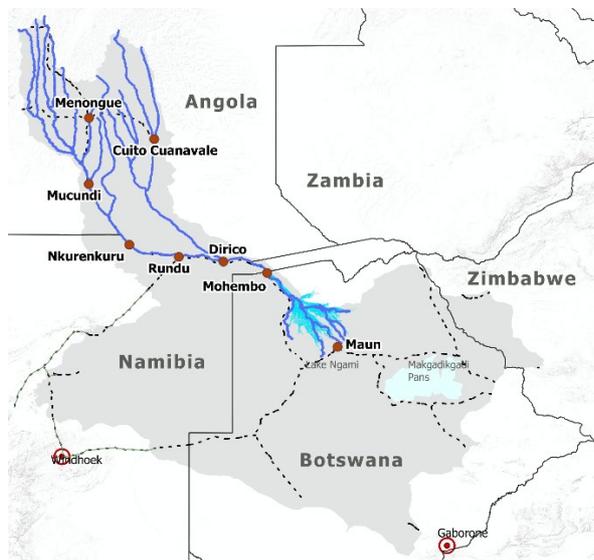
www.savacommission.org/UserDocsImages/05_documents_publications/basic_documents/memo_of_understanding_on_savaffws.pdf

³⁴ www.savacommission.org/flood-forecasting-and-warning-system/579

³⁵ www.okacom.org

recursos hídricos y de las cuencas en los tres países son la Oficina para la Administración de las Cuencas Hidrográficas del Cunene, Cubango y Cuvelai (*Gabinete para Administração das Bacias Hidrográficas do Cunene, Cubango e Cuvelai*) en Angola; el Departamento del Agua y del Saneamiento en Botswana; y el Departamento de Asuntos Hídricos en Namibia.

Mapa 11.1 Mapa de la cuenca hidrográfica del Cubango-Okavango



Fuente: www.okacom.org/cubango-okavango-river-basin-corb

Cada Estado miembro costea las actividades de la recogida de datos como parte de las actividades habituales de sus departamentos. De vez en cuando, las y los Asociados en la Cooperación Internacional (ICP, en sus siglas en inglés) apoyan también la recogida conjunta de datos y excursiones sobre el terreno para el seguimiento de toda la cuenca, lo que contribuye de manera significativa a la disponibilidad de datos, especialmente acerca de los arroyos no aforados.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Phera Ramoeli, Comisión Permanente del Agua de la Cuenca Hidrográfica del Okavango (OKACOM), 2022.

Lección 7. Utilizar las instituciones y mecanismos existentes, en la medida de lo posible, para la cooperación transfronteriza, tanto los OCH como los que no lo son

Cuando exista un mecanismo para la cooperación, ya sea formal o informal, y se centre bien en una cuenca, bien en la cooperación en materia de recursos hídricos en general, dicho mecanismo puede utilizarse para ampliar y mejorar la cooperación en materia de intercambio de datos. Un organismo de cuenca hidrográfica (OCH) es un ejemplo obvio de tal mecanismo, pero otros tipos de arreglos pueden ser útiles para la cooperación transfronteriza.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 8, Estudio de caso 9, Estudio de caso 12, Estudio de caso 13, Estudio de caso 14, Estudio de caso 15, Estudio de caso 38, Estudio de caso 43, Estudio de caso 56, Estudio de caso 68 y Estudio de caso 76.

Estudio de caso 12. Desarrollo de la cooperación en el acuífero transfronterizo Ocotepeque-Citalá (ATOC)

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 1, Lección 4, Lección 7, Lección 9, Lección 10, Lección 17, Lección 19, Lección 31, Lección 35 y Lección 40.

Honduras y El Salvador comparten el acuífero transfronterizo Ocotepeque-Citalá (ATOC) que se encuentra en la cuenca alta del río Lempa, dentro de la más amplia región del Trifinio, entre Guatemala, Honduras y El Salvador (véase el Mapa 12.1). Entre 2013 y 2022, la Dirección General de Recursos Hídricos de Honduras y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador colaboraron en el ATOC dentro del marco del proyecto GGRETA, que lleva a cabo el PHI de la UNESCO en estrecha colaboración con la

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el IGRAC y sus homólogos nacionales, y cuenta con el apoyo de la COSUDE.

Mapa 12.1. Mapa topográfico de la cuenca alta de la subcuenca del Lempa



Fuente: www.un-igrac.org/case-study/trifinio-aquifer

Las instituciones gubernamentales nacionales se involucraron activamente en este proceso, especialmente en las áreas de fortalecimiento de las capacidades, de sensibilización y generación de conocimientos. Intercambiaron datos sobre el ATOC, también para realizar una evaluación multidisciplinaria destinada a comprender la hidrología del acuífero, su hidrogeología, los intereses de las partes interesadas, los problemas relativos a la contaminación y los marcos jurídicos e institucionales.³⁶ Estos datos pasaron a formar parte de la base de datos del ATOC, que servirá como base para el futuro seguimiento transfronterizo. Los datos forman también parte del Sistema de Gestión de Información del proyecto GGRETA.³⁷

Estas actividades mencionadas anteriormente fortalecieron el diálogo en la región sobre el ATOC entre varias partes interesadas, lo que condujo a un consenso en cuanto al deber de abordar los desafíos relativos a la cantidad y calidad del agua subterránea en el acuífero dentro de un enfoque participativo y que abarcara toda la cuenca. Mientras que dos Estados, El Salvador y Honduras, comparten el ATOC, el intercambio transfronterizo de las aguas subterráneas, sin embargo, puede producirse entre los tres Estados a través de las aguas superficiales conectadas (el río Lempa),³⁸ lo que ilustra la necesidad crucial de que en los escenarios transfronterizos se haga una gestión conjunta de las aguas superficiales y subterráneas.

En 2019, representantes de diversas partes interesadas del ATOC firmaron una Carta de Intención:³⁹ los gobiernos de El Salvador y Honduras, la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT),⁴⁰ los municipios de ambos países situados en el área del ATOC, las juntas del agua y las mancomunidades de la región del Trifinio. La Carta representa su compromiso de crear una estructura de gobernanza conjunta encargada de la cooperación en la gestión sostenible de los recursos hídricos del ATOC. Esta destaca la recogida de

³⁶ www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245263

³⁷ www.un-igrac.org/resource/ggreta-information-management-system-ims

³⁸ <http://groundwatercop.iwlearn.net/gefgwportfolio/ggreta/trifinio>

³⁹ www.internationalwaterlaw.org/blog/2019/11/01/the-ocotepeque-citala-statement-of-intent-a-first-step-towards-transboundary-aquifer-cooperation-in-central-america/

⁴⁰ La CTPT es una organización regional que forma parte del Sistema de Integración Centroamericana (SICA). En 1997 se firmó un tratado entre las Repúblicas de El Salvador, Guatemala y Honduras para la ejecución del Plan Trifinio, como modelo de integración y conservación, que pretendía gestionar el territorio para mejorar las condiciones de vida de las comunidades locales.

los datos e información necesarios para la gestión de los recursos hídricos en el ATOC, y el intercambio de información entre todas las partes interesadas.

En 2022, a partir de la Carta de Intención, las partes interesadas crearon conjuntamente un instrumento político (una hoja de ruta conjunta) para apoyar la materialización de los objetivos mediante la identificación de las acciones clave que guiarían la gestión binacional del ATOC. La hoja de ruta incluye una línea estratégica centrada en la generación, divulgación y uso del conocimiento hidrogeológico para realizar una gestión participativa del acuífero. Las actividades incluyen el establecimiento de una red de seguimiento para completar los importantes vacíos existentes de conocimientos que se necesitan para lograr una gestión integrada de las aguas subterráneas y superficiales. La hoja de ruta propone también integrar sus líneas estratégicas y actividades dentro de un programa, o de proyectos dentro de la CTPT. Como mecanismo de cooperación trinacional entre El Salvador, Guatemala y Honduras, las partes interesadas en el ATOC acordaron que la CTPT podría proporcionar una estructura jurídica e institucional estable y global para la realización de acciones coordinadas en los tres países, así como, según sea necesario, una plataforma de búsqueda de apoyo económico. Aunque no se trata de un instrumento jurídico formal, la Carta de Intención, respaldada por la hoja de ruta, constituye un elemento importante en el camino hacia una cooperación formalizada entre los dos países en materia de acuíferos compartidos.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Karen Villholth, *Water Cycle Innovation*, basado en los informes del PHI de la UNESCO, 2023.

Estudio de caso 13. Ampliación del mandato de la Organización para el Aprovechamiento del Río Gambia

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4 y Lección 7.

La Organización para el Aprovechamiento del Río Gambia (OMVG, en sus siglas en francés) es una organización regional compuesta por cuatro países miembros: Gambia, Guinea, Guinea-Bissau y Senegal. Gambia y Senegal la crearon el 30 de junio de 1978 para aprovechar los recursos del río Gambia. La República de Guinea y la República de Guinea-Bissau se adhirieron a la organización, respectivamente, en 1981 y 1983. En 1987, el ámbito de la OMVG se amplió a las cuencas de los ríos Kayanga/Géba y Koliba/Corubal y la organización existente se utilizó para ampliar la cooperación en esta nueva área geográfica.

La Alta Comisión de la OMVG es el órgano que ejecuta los programas de desarrollo integrado de los cuatro países miembros y pretende lograr la explotación racional y armoniosa de los recursos compartidos de las cuencas hidrográficas del Gambia, del Kayanga-Géba y del Koliba-Corubal. Para ello, la Alta Comisión es responsable de prestar apoyo a la capacitación de los servicios técnicos nacionales encargados de recoger los datos básicos sobre los tres ríos bajo su jurisdicción dentro del territorio de los Estados miembro.

Los ministerios técnicos responsables del seguimiento y gestión de los recursos hídricos y los ministerios supervisores de los Estados miembro, a través de las unidades nacionales de la OMVG, han firmado un ME para la realización del seguimiento y para el intercambio de los datos relativos al conocimiento y gestión hídricos en las cuencas hidrográficas bajo la jurisdicción de la OMVG.

El acuerdo tripartito firmado entre la Alta Comisión y los Estados miembro para el intercambio de datos sobre el agua define las obligaciones de cada uno de los firmantes:

- Los ministerios técnicos son competentes en el seguimiento y la gestión de los recursos hídricos, i.e., de diagnosticar y rehabilitar la red de estaciones hidrométricas, de recoger y actualizar los datos y de realizar los análisis correspondientes.
- La Unidad Nacional de la OMVG, dentro del ministerio supervisor, es responsable de la coordinación de las actividades y actúa como interfaz entre la OMVG y los servicios técnicos nacionales responsables del seguimiento de las redes de medición, de la recogida de los datos, del procesado y actualización de las bases de datos relativas a las cuencas bajo la jurisdicción de la OMVG.
- La Alto Comisionado de la OMVG es competente de la coordinación administrativa de las actividades y facilita los recursos económicos a los ministerios técnicos a través de las Unidades Nacionales de la OMVG de los ministerios supervisores.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por la Alto Comisionado de la Organización para el Aprovechamiento del Río Gambia (OMVG), 2024.

Estudio de caso 14. Mecanismo para la cooperación en materia de acuíferos en el área de conservación transfronteriza de KAZA

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 5, Lección 7, Lección 17, Lección 19, Lección 20, Lección 39 y Lección 40.

Angola, Botswana, Namibia, Zambia y Zimbabwe comparten el Área de Conservación Transfronteriza Kavango Zambezi (KAZA TFCA, en sus siglas en inglés), se trata del área de conservación transfronteriza más grande del mundo, con una superficie de 520.000 km². La región de la SADC abarca 18 TFCA.⁴¹ La cooperación entre los cinco Estados se formaliza a través del Tratado KAZA TFCA, firmado en 2011. Este acuerdo sienta las bases para la cooperación conjunta e internacional en torno a la protección y gestión de importantes ecosistemas y ecorregiones que atraviesan dos o más de los cinco Estados miembro.

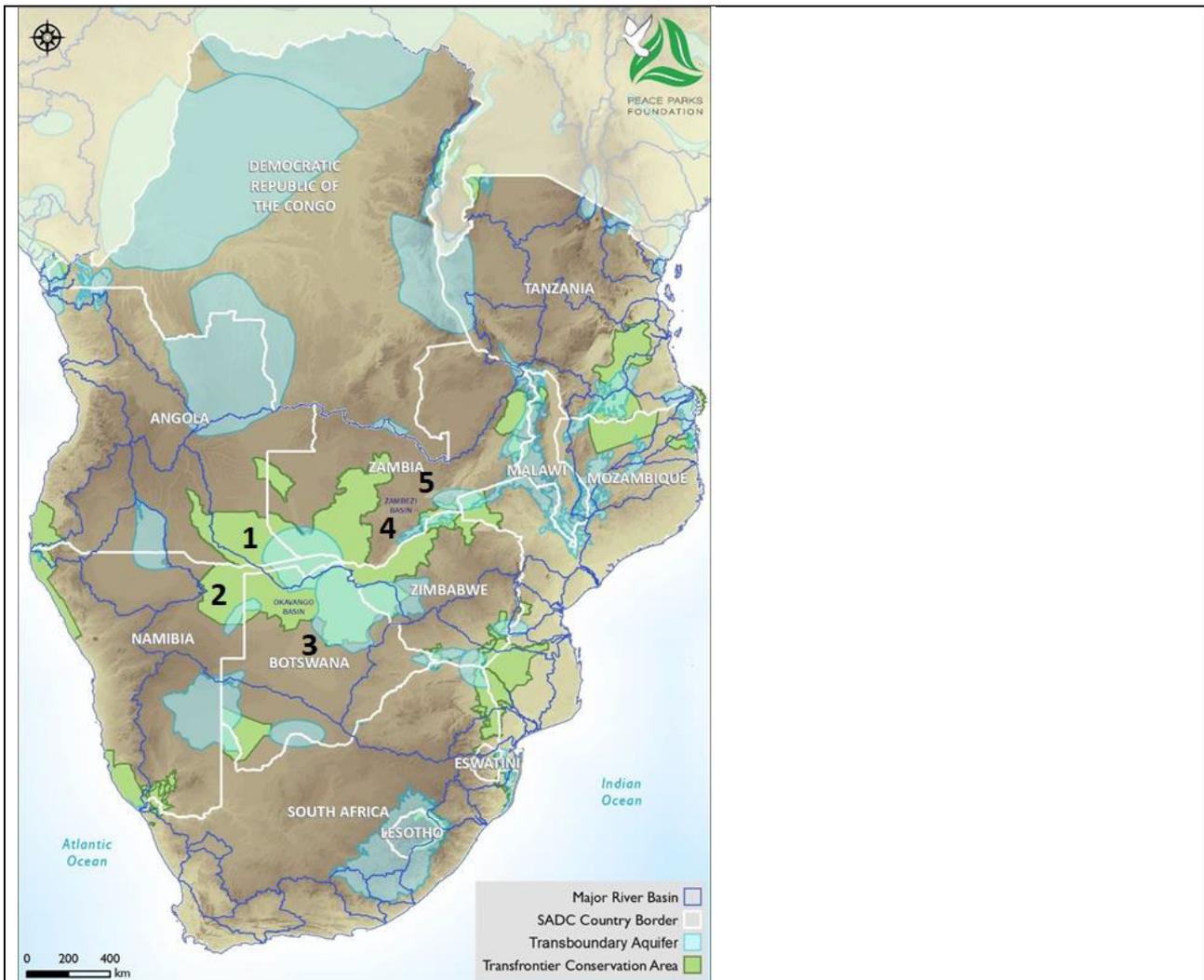
El KAZA TFCA no está definida *per se* por fronteras hidrológicas, sino más bien por la conglomeración de una serie de áreas protegidas interconectadas que se encuentran actualmente amenazadas por el crecimiento demográfico, el cambio en los usos del suelo, el desarrollo económico y el cambio climático. El objetivo del mecanismo de cooperación es mejorar la protección y la gestión de los ecosistemas y de las ecozonas importantes mediante marcos jurídicos conjuntos y la planificación de medidas; por ejemplo, mediante el establecimiento de corredores y zonas de protección que faciliten el uso de las rutas migratorias naturales de la vida silvestre y que protejan la biodiversidad. El KAZA TFCA incluye el icónico delta del Okavango, las cataratas Victoria y muchos otros sistemas, conectados a menudo con humedales, que se extienden a lo largo de dos o más de los cinco Estados. Por consiguiente, la cooperación en materia de recursos hídricos es esencial para lograr los objetivos del Tratado KAZA TFCA.

Muchos de los sistemas de las aguas superficiales y de los sistemas de humedales se sostienen gracias a los acuíferos transfronterizos, cinco de los cuales están cartografiados en el KAZA TFCA (*véase el Mapa 14.1*). La gestión de estos acuíferos, junto con la de los sistemas de las aguas superficiales, se facilita cada vez más en todo el KAZA TFCA mediante la cooperación en materia de aguas subterráneas.⁴² En general, la recogida de los datos en África y, por consiguiente el conocimiento de los acuíferos transfronterizos conectados a las TFCA, es limitado, ya que en el seguimiento se da prioridad a las aguas superficiales. Esto se debe, en parte, a la falta de reconocimiento del papel que desempeñan los acuíferos en la sustentación de los humedales y, en términos más generales, de los ecosistemas terrestres y acuáticos, los llamados ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas.

Mapa 14.1. Distribución de las áreas de conservación transfronteriza (TFCA) superpuestas por los acuíferos transfronterizos (TBAs, en sus siglas en inglés) y las cuencas fluviales en toda la región de la SADC. Los cinco acuíferos transfronterizos que se superponen con el KAZA TFCA están marcados con los números del 1 al 5.

⁴¹ www.sadc.int/sites/default/files/2022-07/SADC_TFCA_Brochure.pdf

⁴² www.kaza-grow.iwmi.org



Fuente: Villholth, K.G. et al. 2022. Un análisis del diagnóstico transfronterizo del sistema del río Kwando: un recurso estratégico clave para el área de conservación transfronteriza del Kavango Zambezi. Aprovechamiento y gestión sostenible de las aguas subterráneas para los seres humanos, la vida silvestre y el crecimiento económico en el Área de Conservación Transfronteriza del Kavango Zambezi (KAZA-GROW). Informe del proyecto.

Para el KAZA TFCA, la incipiente recogida e intercambio de datos sobre las aguas subterráneas se asocia con la cuenca hidrográfica transfronteriza del Kwando, un afluente clave del delta del Okavango, así como con una serie de acuíferos transfronterizos, tales como el de la subcuenca Nata Karoo⁴³ y el del sistema acuífero de la cuenca oriental del Kalahari Karoo.⁴⁴ Esta base de conocimientos proporciona una referencia crucial para la comprensión de estos sistemas integrados, incluido para la descripción de las formaciones geológicas subterráneas, de los acuíferos y de su conexión con los sistemas de las aguas superficiales. Esta labor constituye una base importante para la identificación de los vacíos de conocimiento y de los problemas críticos de gestión relacionados con los recursos hídricos, y contribuye a un mejor diseño de las redes y programas conjuntos de seguimiento y de los sistemas de intercambio de datos e información.

El KAZA TFCA se superpone parcialmente con dos cuencas fluviales principales: la cuenca hidrográfica del Cubango-Okavango y la del Zambeze. Por lo que la necesidad de una gestión integrada de los recursos hídricos, y de los ecosistemas vinculados, es cada vez más evidente, como así lo reconoce el TFCA y los organismos de las cuencas hidrográficas (Figura 14.1).⁴⁵ Los avances significativos y las sinergias en la cooperación relativa a los recursos hídricos compartidos y a los ecosistemas en el KAZA TFCA dependen de la estrecha cooperación entre la OKACOM y la ZAMCOM, tanto por separado, como dentro del marco

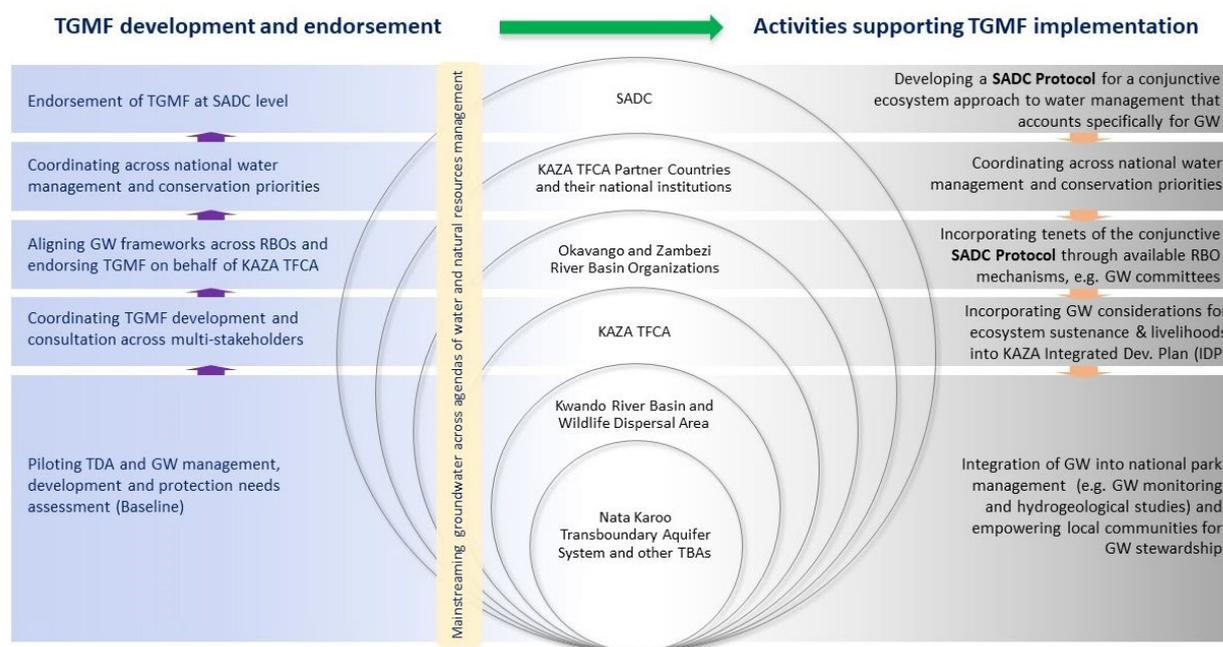
⁴³ www.link.springer.com/article/10.1007/s10040-018-1896-x

⁴⁴ www.sadc-gmi.org/publications/#Eastern-Kalahari-Karoo-Basin-Aquifer-System

⁴⁵ www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383775

del Tratado KAZA TFCA. Para facilitarla, se ha firmado un ME entre la OKACOM y la Secretaría del KAZA TFCA, y está pendiente la firma de otro entre la ZAMCOM y el KAZA TFCA.

Figura 14.1. Elaboración y aplicación del Marco de Gestión Transfronteriza para las Aguas Subterráneas (TGMF, en sus siglas en inglés), que establece papeles importantes a varios niveles y capas de la gobernanza en la Comunidad de Desarrollo de África Austral (SADC)⁴⁶



Fuente: www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383775.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Karen Villholth, *Water Cycle Innovation*, basado en el informe del IWMI/Water Cycle Innovation, 2022.⁴⁷

Lección 8. Crear un grupo de trabajo específico responsable del seguimiento como parte del marco institucional de la comisión conjunta

Un grupo de trabajo específico para el seguimiento, o una unidad organizacional similar con las capacidades técnicas necesarias, puede realizar los arreglos técnicos específicos necesarios, reduciendo así la necesidad de extensas discusiones políticas. Es necesario llegar a un acuerdo sobre los datos que se recogerán, proceso iterativo que debe realizarse periódicamente, y sobre el establecimiento de un grupo de trabajo que decida qué datos recoger y en qué lugares. Después, las personas responsables de la toma de decisiones pueden ponerse de acuerdo sobre el proceso de recogida de datos propuesto. Además, es necesario llegar a acuerdos sobre la comparabilidad de los datos y de la información. La armonización puede lograrse utilizando los mismos métodos y formatos para los datos, o asegurándose de que los datos producidos mediante diferentes métodos sean comparables (véase la Lección 26). Sin embargo, el grupo de trabajo necesita contar con un mandato apropiado para cumplir con sus funciones.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 2, Estudio de caso 15, Estudio de caso 16, Estudio de caso 17, Estudio de caso 27, Estudio de caso 29, Estudio de caso 41, Estudio de caso 48, Estudio de caso 50 y Estudio de caso 64.

Estudio de caso 15. Grupo de Trabajo Regional para la Cuenca del Acuífero Senegalés-mauritano

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2, Lección 7, Lección 8, Lección 19 y Lección 40.

⁴⁶ www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383775

⁴⁷ www.watercycleinnovation.com

Gambia, Guinea Bissau, Mauritania y Senegal comparten la cuenca del acuífero senegalés-mauritano (SMAB, en sus siglas en inglés). Como parte de su proceso de adhesión a la Convención del Agua, Senegal pidió apoyo para preparar una iniciativa de cooperación para el acuífero y así profundizar su conocimiento sobre este. En abril de 2020 se estableció, con el apoyo de la Secretaría de la Convención del Agua, el Grupo de Trabajo Regional para la Cooperación Transfronteriza sobre el SMAB que reúne a cuatro gobiernos, a la OMVG y a la Organización para el aprovechamiento del río Senegal (OMVS, en sus siglas en francés).⁴⁸

El intercambio de datos e información es responsabilidad del Departamento de Recursos Hídricos (DWR, en sus siglas en inglés) de Gambia, de la Dirección General de Recursos Hídricos (Direção Geral de Recursos Hídricos, DGRH) de Guinea-Bissau, del Centro Nacional de Recursos Hídricos (Centre National des Ressources en Eau, CNRE) en Mauritania, y de la Dirección de Gestión y Planificación de los Recursos Hídricos (Direction de Gestion et de Planification des Ressources en Eau, DGPRE) en Senegal. Las personas de enlace de estas cuatro instituciones forman parte del Grupo de Trabajo Regional, órgano encargado del intercambio de datos y de avanzar en la cooperación respecto a la gestión de las aguas subterráneas entre los cuatro países del SMAB.

La cooperación a través del Grupo de Trabajo Regional fortaleció la comprensión de las características del acuífero y condujo a la generación de una visión conjunta. En septiembre de 2021 las y los ministros encargados del agua en los cuatro Estados firmaron una declaración comprometiendo a sus países a establecer un marco jurídico e institucional para la cooperación en cuanto a la gestión sostenible del SMAB. También encargaron al Grupo de Trabajo Regional la tarea de facilitar el intercambio de datos sobre el SMAB. Los dos organismos de cuencas hidrográficas transfronterizas (OMVS y OMVG) proporcionarán conjuntamente la Secretaría para el Grupo de Trabajo Regional, que elaborará el futuro mecanismo intergubernamental para la gestión concertada del SMAB. Se busca financiación externa para costear las actividades previstas por el Grupo de Trabajo Regional, que incluyen el intercambio de datos.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Arnaud Sterckx, Centro Internacional de Evaluación de Recursos de Aguas Subterráneas (IGRAC), 2022.

Estudio de caso 16. Grupo de Trabajo 'Hidrología' de la Comisión Internacional del Mosa

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 8, Lección 24 y Lección 35.

Alemania, Bélgica, Francia, Luxemburgo y los Países Bajos comparten la cuenca hidrográfica del Mosa. El “Acuerdo Internacional sobre el Río Mosa”, firmado en 2002, establece que las Partes contratantes cooperarán “en la coordinación del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Directiva Marco del Agua (DMA) para alcanzar los objetivos ambientales que establece y, en particular, en la coordinación de todos los programas de medidas para el Demarcación internacional de la cuenca hidrográfica del Mosa... en parte mediante la adopción de medidas preventivas, para reducir el impacto de las inundaciones y las sequías”. Las Partes cooperarán también “consultándose unas a otras y coordinando después la adopción de medidas preventivas y de protección contra las inundaciones, teniendo en cuenta los aspectos ecológicos, la planificación regional, la conservación del paisaje y otros campos tales como la agricultura, la silvicultura y el desarrollo urbanístico”.

De acuerdo con el artículo 4 del Acuerdo,

“3. El cumplimiento de las obligaciones de la Directiva Marco del Agua se coordinará multilateralmente dentro de la Comisión Internacional del Mosa [a través de su grupo de trabajo “DMA”].

Esto implicará, en particular, la coordinación de:

- a) el análisis de las características de la cuenca hidrográfica internacional del Mosa;
- b) la investigación del impacto de las actividades humanas en el estado de las aguas superficiales y subterráneas en la cuenca hidrográfica internacional del Mosa;

⁴⁸ www.unece.org/media/press/360381

- c) el análisis económico del uso del agua;
- d) los programas de seguimiento”

Además, la Comisión se compromete a asegurar “el intercambio de información entre los centros operativos”.

En cuanto a las inundaciones, el 9 de diciembre de 2016 se firmó un acuerdo sobre el intercambio de datos y la predicción de inundaciones dentro de la Demarcación Internacional de la Cuenca Hidrográfica del Mosa que implica el intercambio mutuo y continuo de datos y pronósticos hidrológicos (niveles de agua, caudales) entre los servicios (véase el Estudio de caso 45). No existe cargo alguno por el intercambio ni ningún tipo de coste adicional por los servicios. El Grupo de Trabajo “Hidrología” de la CIM es competente en el seguimiento y actualización de este acuerdo.

En cuanto a los caudales bajos, el Grupo de Trabajo “Hidrología” de la CIM debatió y validó una forma de calcular el caudal medio durante un período de siete días. Las delegaciones de los países llegaron a un acuerdo sobre las estaciones más relevantes que se incluirán en el aviso de estiaje, y sobre el texto, los gráficos y mapas que se incorporarán al documento.

Cada lunes la Secretaría supervisa la recogida de datos, actualiza el aviso de estiaje y lo publica en el sitio web de la CIM. Cada delegación utiliza sus propios datos para evaluar los niveles bajos de agua en su parte respectiva de la cuenca, lo que permite a las autoridades públicas y a quienes toman las decisiones, según proceda, la adopción de las medidas apropiadas sobre el uso del agua. El aviso de estiaje de la CIM también proporciona una visión general de la situación en toda la cuenca, lo que facilita a los países situados aguas abajo que hagan los preparativos adecuados a la vista de la situación que se da aguas arriba.

Finalmente, en cuanto a la calidad del agua, las delegaciones de los países acordaron seguir 55 parámetros dentro de la Red de Medición Homogénea, que consta de 39 estaciones, con la misma frecuencia, empleando el mismo método analítico y los mismos estándares. El Grupo de Trabajo de “Seguimiento” de la CIM realiza el seguimiento y la evaluación de la Red de Medición Homogénea.⁴⁹

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Jean-Noël Pansera, Comisión Internacional del Mosa (CIM), 2023.

Estudio de caso 17. Armonización de los datos para la Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR)

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 8 y Lección 39.

La Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR) se fundó en 1950 para analizar la contaminación, recomendar medidas de protección del agua, armonizar los métodos de seguimiento y análisis e intercambiar los datos del seguimiento del Rin. Para ello, los Estados miembro de la CIPR (Alemania, Francia, Luxemburgo, Países Bajos, Suiza y la Comisión Europea) cooperan con éxito con Austria, Liechtenstein y la región belga de Valonia, así como con Italia, para asegurar el buen estado del Rin y de todas las aguas que desembocan en él.

Un grupo internacional de personas expertas dedicado al seguimiento periódico de las sustancias químicas se reúne dos veces al año. Dentro del grupo se han discutido y definido los requisitos para realizar el seguimiento, lo que incluye una lista de parámetros obligatorios y opcionales para todos los sitios de seguimiento situados a lo largo del Rin que se actualiza cada seis años. Además, cada tres años se actualiza la lista de sustancias relevantes para el Rin.

Los datos se recogen anualmente y se publican en línea. Los datos constituyen también la base de los informes sobre la calidad del agua en el Rin, redactados por el grupo de personas expertas y publicados en línea cada dos años (ahora cada tres).⁵⁰

Además, desde 2015, un grupo de personas expertas analiza, con objetivos específicos y no específicos, las sustancias polares, persistentes, móviles y tóxicas que no pueden detectarse mediante los métodos

⁴⁹ www.meuse-maas.be/Accueil/La-commission-internationale-de-la-Meuse.aspx?lang=en-US

⁵⁰ www.iksr.org/en/topics/pollution/priority-substances

analíticos rutinarios. El objetivo es hacer que los resultados analíticos de las sustancias para las que no existen métodos estandarizados sean comparables.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Tabea Stötter, Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR), 2023.

Lección 9. Involucrar a las partes clave, incluido a la sociedad civil, a las ONG y al sector privado.

Una variedad de partes que va desde la sociedad civil, las ONG a entidades privadas, como las y los agricultores o las operadoras de la energía hidroeléctrica, tienen interés en los recursos hídricos y necesitan información sobre ellos. Dichas partes recogen información y están interesadas en tener acceso a información adicional. La unión de fuerzas en la recogida de datos e información puede resultar mutuamente beneficiosa.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 12, Estudio de caso 18, Estudio de caso 19, Estudio de caso 37, Estudio de caso 38, Estudio de caso 62 y Estudio de caso 67.

Estudio de caso 18. En dirección al seguimiento binacional del sistema acuífero transfronterizo en Leticia-Tabatinga (Colombia y Brasil)

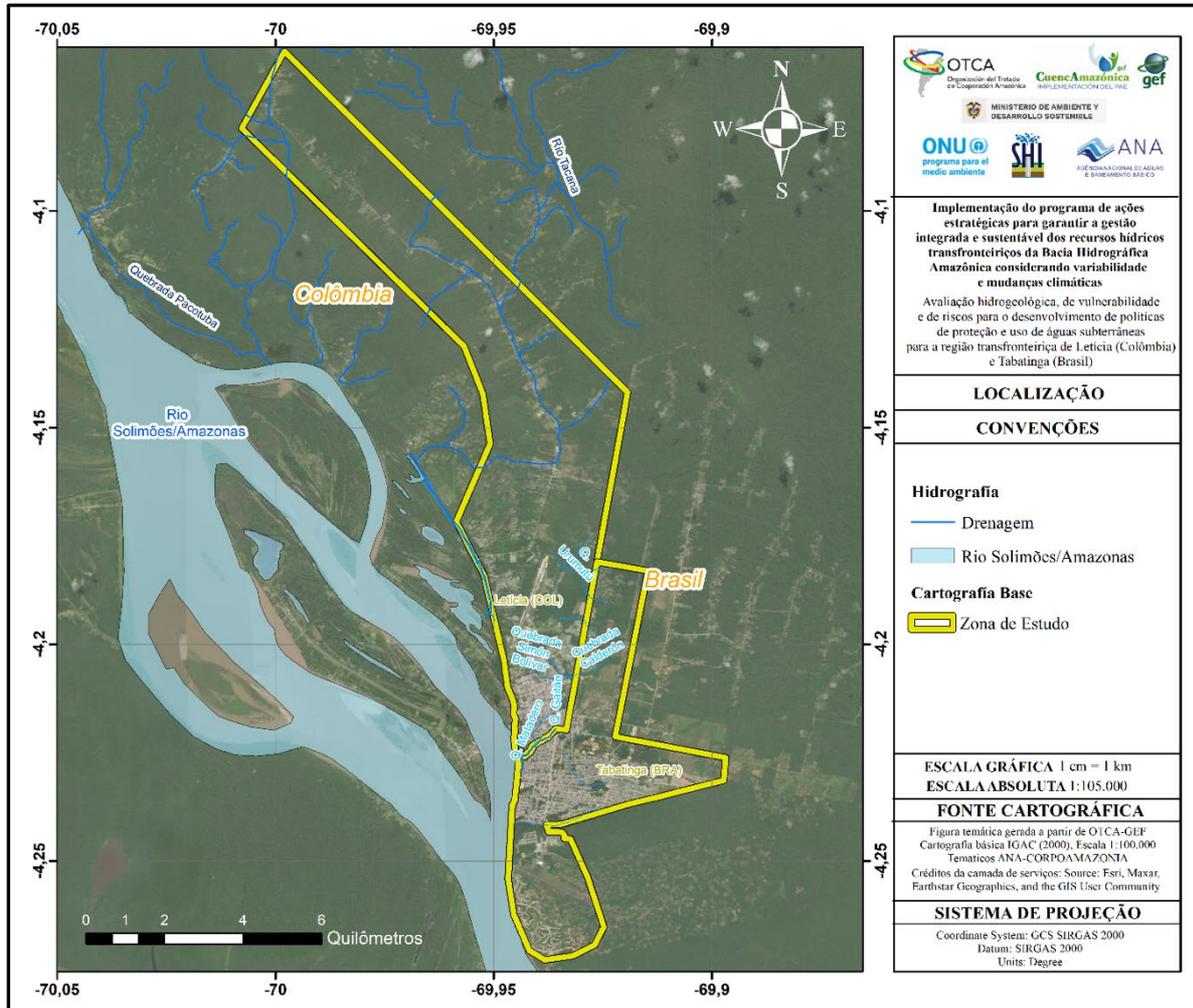
Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 9, Lección 18, Lección 19 y Lección 35

Además de beneficiarse del intercambio cultural, económico y social, las ciudades gemelas del Amazonas, Leticia en Colombia y Tabatinga en Brasil, dependen de las aguas subterráneas procedentes del sistema acuífero transfronterizo que comparten.

En 2015, la OTCA realizó la primera evaluación del acuífero transfronterizo en Leticia-Tabatinga para recoger información y promover en la región la gestión sostenible de estos recursos.

Durante el período 2022-2023, los dos países realizaron en la región transfronteriza de Leticia (Colombia) y Tabatinga (Brasil) una evaluación hidrogeológica, de vulnerabilidad y de riesgo para la elaboración de políticas de uso de las aguas subterráneas y de su protección, dentro del marco del Proyecto de Ejecución del PAE del Amazonas (OTCA/PNUMA/FMAM). El área de estudio comprendía el área urbana y parte del área suburbana de Leticia y el área urbana de Tabatinga, situadas en la margen izquierda del río Amazonas, en la frontera entre Colombia, Brasil y Perú (*véase el Mapa 18*).

Mapa 18.1 Evaluación hidrogeológica, de vulnerabilidad y de riesgo, 2022-2023



Fuente: OTCA/SHI SAS, 2023.

Esta iniciativa binacional actualizó la referencia relativa a la demanda de aguas subterráneas, evaluó la vulnerabilidad del acuífero y las posibles fuentes de contaminación, y diseñó una red de seguimiento de la calidad y del nivel de las aguas subterráneas orientada a definir las políticas y directrices técnicas para el uso y protección de las fuentes de aguas subterráneas, así como una estrategia para mitigar los riesgos de contaminación en la región.

El estudio se realizó bajo la supervisión de un Grupo Técnico Binacional integrado por profesionales sénior de la Agencia Nacional del Agua de Brasil y del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. Los avances y principales resultados se compartieron y discutieron con las partes interesadas relevantes nacionales, estatales/departamentales y municipales, con el mundo académico, con las y los usuarios y con las actrices y los actores sociales en dos Talleres Binacionales celebrados en Leticia (septiembre de 2022) y Tabatinga (junio de 2023).

Entre los principales resultados se incluyen:

- La actualización del inventario de puntos de aguas subterráneas (121 puntos en Tabatinga y 226 en Leticia), que incluye 68 puntos más (39 en Leticia y 29 en Tabatinga), que mostró que las aguas subterráneas se utilizan principalmente para fines domésticos y, en menor medida, para el abastecimiento público (consumo), usos industriales, recreativos y ganaderos.
- El diagnóstico sanitario de las captaciones, que encontró que cerca del 70 por ciento de los puntos inventariados cumplen con las condiciones sanitarias de infraestructura relativas a la protección de la contaminación procedente de fuentes puntuales (*véanse las fotos*).
- La evaluación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero a la contaminación, realizada mediante dos métodos diferentes de evaluación (GOD y el DRASTIC), que muestra, en ambos casos, el predominio

de áreas con una vulnerabilidad moderada (70 por ciento y 76 por ciento respectivamente); seguido de áreas de vulnerabilidad alta (21 por ciento y 23 por ciento respectivamente), relacionadas, en este caso, con la presencia de acuíferos someros; y, en una menor proporción, de áreas con baja vulnerabilidad a la contaminación (1 por ciento y 9 por ciento respectivamente).

- El inventario y análisis de las actividades que podrían convertirse en fuentes de contaminación de las aguas subterráneas, tales como el alcantarillado deficiente en las zonas urbanas, la inadecuada gestión de los residuos sólidos, la presencia de lagunas de estabilización, el almacenamiento o distribución inadecuada de combustibles, la explotación de la arcilla, la presencia de industrias, cementerios y mataderos.
- La referencia cruzada entre los mapas de vulnerabilidad intrínseca y los de los posibles focos de contaminación, que mostró que aproximadamente el 45 por ciento del área de estudio, situado principalmente al sur de Leticia y en el área urbana de Tabatinga, corresponde a áreas de alto y muy alto riesgo.
- El diseño de la red de seguimiento de las aguas subterráneas, que incluye 60 puntos - 35 en Leticia y 25 en Tabatinga. Los resultados de los primeros análisis de laboratorio realizados en esta red identificaron una diferencia entre las aguas subterráneas de ambos municipios, con mayores valores de conductividad eléctrica, de sólidos disueltos, de nitratos, de cloruros y un mayor grado de mineralización en los pozos de Tabatinga que en los de Leticia. Asimismo, los resultados indican que las aguas subterráneas se caracterizan por una interacción constante con la lluvia y las aguas superficiales.



Fuente: OTCA/SHI SAS-15-09-2022.

A fin de asegurar la sostenibilidad de la red binacional de seguimiento de las aguas subterráneas, los gobiernos locales se comprometieron en el Taller Binacional II (2023) a incluir la puesta en marcha de la red automática de seguimiento de las aguas subterráneas en la agenda de la Comisión Binacional de Integración y Vecindad Brasil-Colombia, y a dedicar equipos técnicos y equipamiento para realizar el seguimiento tanto las aguas superficiales como las subterráneas.

Las próximas etapas incluyen la definición y el acuerdo sobre las políticas y directrices técnicas para el uso, seguimiento y protección de las aguas subterráneas y sobre una estrategia para mitigar los riesgos de contaminación en la región.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por María Apostolova, Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), 2023.

Estudio de caso 19. Las poblaciones indígenas se involucran en la cuenca del Sixaola

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 9, Lección 33 y Lección 40.

Costa Rica y Panamá comparten la cuenca fluvial del Sixaola (*véase el Mapa 19.1*), importante punto crítico para la biodiversidad de la que dependen más de 33.000 personas para su sustento. La cuenca alberga diversas comunidades rurales indígenas y de afrodescendientes que enfrentan desafíos ambientales comunes tanto a Costa Rica como a Panamá. La mayoría de las personas que habitan en la cuenca hidrográfica del Sixaola son indígenas.

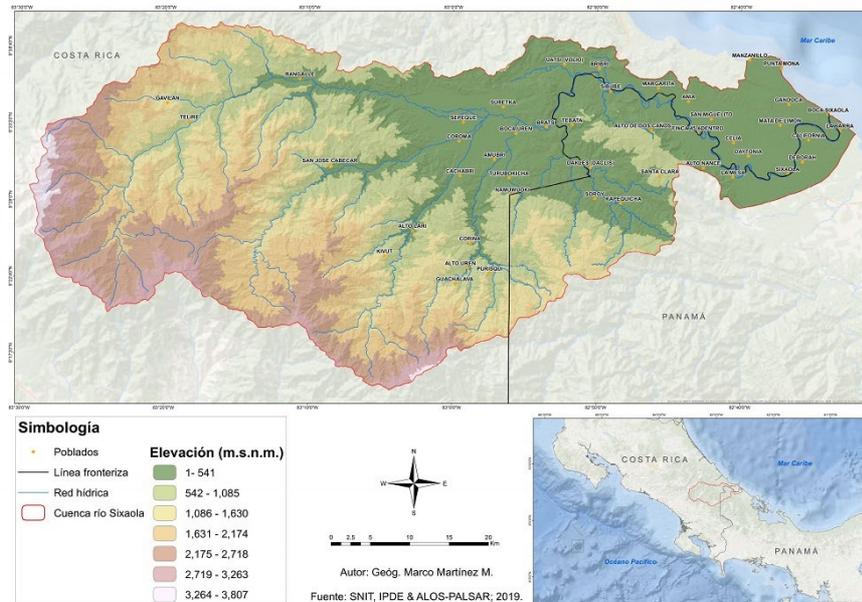
El Convenio sobre Cooperación para el Desarrollo Fronterizo Costa Rica-Panamá, firmado en 1992, facilita la cooperación en materia de agua mediante un enfoque que abarca toda la cuenca y las prácticas de GIRH. La Comisión Binacional, que se reúne dos veces al año para examinar el estado de la cuenca, define el intercambio de datos. El Convenio identificó la necesidad de promover proyectos binacionales en la cuenca

y de que se participase en ellos, lo que condujo a la creación de la Comisión Binacional de la Cuenca del Río Sixaola (CBCRS) en 2007.⁵¹ Los objetivos de la CBCRS son:

- coordinar y realizar las acciones necesarias para la gestión integrada de la cuenca;
- asegurar la conservación de los recursos naturales y de la biodiversidad;
- promover una producción sostenible;
- fortalecer las instituciones binacionales.

La Comisión se compone actualmente de representantes procedentes de 35 organizaciones, lo que incluye a ambos gobiernos, al sector privado y a representantes de los siete territorios indígenas de la cuenca.

Mapa 19.1 Mapa de la Cuenca fluvial del Sixaola



Fuente: SNIT, IPDE y ALOS-PALSAR, 2019.

El Proyecto hacia la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) transfronterizos de la cuenca binacional del río Sixaola pretende fortalecer la gobernanza y aumentar la capacidad de la CBCRS y de las comunidades locales para gestionar la cuenca de forma sostenible. El proyecto tiene cuatro componentes: la gobernanza, los proyectos piloto, los sistemas de aviso temprano y la gestión del conocimiento.⁵²

La gestión del conocimiento y el intercambio de información están a cargo de la unidad de ejecución del proyecto. El componente del proyecto sobre gestión del conocimiento establece que la información y el conocimiento deben servir a las comunidades de la cuenca. Todos los resultados, tales como el análisis transfronterizo de la cuenca hidrográfica del Sixaola (realizado en 2023), se publican en el sitio web del proyecto.⁵³ El proyecto cuenta con los siguientes objetivos en el intercambio de información:

- Toda la información técnica que el proyecto genere en cualquiera de sus áreas se presentará al público en formatos accesibles (tanto digitales como físicos).
- La información se redactará de manera que sea fácilmente entendible, que anime a las personas a aprender de ella y a que estas apliquen el conocimiento adquirido en sus comunidades.
- La información se traducirá a las lenguas indígenas que se hablan en la cuenca (bribri, cabécar, ngäbe y naso) en los formatos impresos y de audio que sean los más utilizados y útiles para la población.
- Se creará una plataforma virtual con la información vital sobre el clima, la hidrología, los riesgos y amenazas para la cuenca que prestará apoyo a las personas residentes y a quienes toman las decisiones.

⁵¹ www.sixaola.org/index.php

⁵² www.sixaola.org/proyecto.php

⁵³ www.sixaola.org/documentos.php

La fase inicial del proyecto reunió al Marco para la Participación de los Pueblos Indígenas y a la Comisión de los Pueblos Indígenas con representantes de cada territorio. Las funciones de la Comisión incluyen:

- participar en la elaboración del plan del proyecto y en el examen de qué actividades son necesarias;
- actuar como auditoría social indígena;
- evaluar el cumplimiento de los derechos indígenas;
- comunicarse con las comunidades;
- asegurar las perspectivas interculturales y la participación de las mujeres.

El Proyecto pretende reducir la brecha de género mejorando la participación de las mujeres en la gestión de la cuenca; enfatizar su papel en la gobernanza y en la toma de decisiones; recoger los datos relativos a los desafíos que enfrentan las mujeres indígenas y las mujeres que trabajan en el sector agrícola; y fortalecer su capacidad en la restauración, la gestión sostenible y en los sistemas de aviso temprano.⁵⁴

En 2022, el proyecto entabló diálogo con los principales mecanismos de gobernanza de los siete territorios y propuso a la Comisión como foro para el intercambio. Cada autoridad designó como representantes a dos personas, una mujer y un hombre. Con el apoyo del proyecto se crearon dos comités de subcuenca en la cuenca del Sixaola: el Comité de la Subcuenca Fluvial del Risco y el Comité de la Subcuenca del Arroyo Sibube. Ambos comités se componen de miembros procedentes de las comunidades indígenas de la zona y proporcionan una plataforma para el intercambio de información con las instituciones gubernamentales. Ciertas actividades, como la de la instalación de la infraestructura para la creación del sistema de aviso temprano, se realizarán dentro del territorio indígena. Se consultará previamente a la Comisión acerca de estas actividades para asegurarse de que el sistema respete las prácticas ancestrales seguidas en los territorios indígenas.⁵⁵

A solicitud de la Comisión Binacional, el proyecto recoge los datos sobre las especies ictícolas de la cuenca, lo que incluye sobre la diversidad de especies, su abundancia, la salud externa de los individuos, su grado de tolerancia a la contaminación, sus hábitos alimentarios y su relación con el hábitat. Esta información se presenta en las reuniones de la Comisión Binacional y las comunidades, organizaciones e instituciones la utilizan, entre otras cosas, para priorizar las acciones de restauración, de reforestación, de prevención del acceso del ganado al agua y de promoción de la gestión eficiente de los residuos.

Junto con la Asociación Nacional de Agentes de Igualdad (ANAI), el proyecto promueve el bio-seguimiento participativo de los ríos de la cuenca. En 2023 la ANAI llevó a cabo 17 jornadas de bio-seguimiento participativo en 13 emplazamientos de Costa Rica, 3 de Panamá y 1 situado en la frontera. Los emplazamientos se eligieron y se realizó el seguimiento en coordinación con las autoridades costarricenses y panameñas, los territorios indígenas, las organizaciones y las empresas locales.

El FMAM costea el proyecto y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) lo ejecuta junto con la colaboración de la Organización para Estudios Tropicales (OET). Los principales socios institucionales son, en Costa Rica, el Ministerio de Planificación y Economía Política (MIDEPLAN) y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) a través de su oficina regional del Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLAC), y, en Panamá, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Ministerio del Ambiente (MIAMBIENTE). El MIDEPLAN y el MEF acogen las secretarías ejecutivas del Acuerdo de Cooperación de 1992.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Francisco Taylor, Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) de Panamá, 2024.

Lección 10. Asegurar un enfoque integrado e intersectorial para el sistema de seguimiento

El apoyo a la GIRH precisa también un enfoque integrado en la recogida de los datos y de la información. Aunque dicho enfoque incorpore el uso del agua y otros aspectos sectoriales, debe también tener en cuenta las consideraciones ambientales a fin de evitar la degradación ecológica, que, en última instancia, tiene un efecto negativo sobre las condiciones socioeconómicas. Para llevar a cabo una toma de decisiones informada,

⁵⁴ www.sixaola.org/genero.php

⁵⁵ www.sixaola.org/comunidades.php

se necesitan, entre otras cosas, datos e información sobre la causa de los problemas y sobre la eficacia de las medidas.

El marco fuerza impulsora – presión – estado – impacto – respuesta (FIPEIR) proporciona un enfoque integrado e intersectorial para la recogida e intercambio de datos e información. La información procedente de los diferentes sectores resulta esencial para los fines del seguimiento, se incluye los datos sobre las extracciones destinadas al riego o a la producción industrial, y la información sobre el uso de pesticidas y fertilizantes. Dicha información se refiere tanto a las aguas superficiales como a las subterráneas y a las posibles interacciones entre ellas y puede combinarse con otros datos del sistema de seguimiento para identificar el origen de los problemas o de los potenciales problemas, tales como la escasez de agua.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 1, Estudio de caso 8, Estudio de caso 12, Estudio de caso 20, Estudio de caso 21, Estudio de caso 22, Estudio de caso 23 y Estudio de caso 68.

Estudio de caso 20. Prioridades ambientales en los recientes acuerdos entre Ecuador y Perú sobre las aguas transfronterizas

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 10, Lección 24 y Lección 39.

Los recientes acuerdos sobre las aguas transfronterizas van adoptando progresivamente disposiciones relativas al desarrollo sostenible, al enfoque basado en los ecosistemas y a la adaptación al cambio climático.

Ecuador y Perú comparten nueve cuencas hidrográficas transfronterizas. Dos desembocan en el océano Pacífico (las del Zarumilla y del Puyango-Tumbes) y siete desembocan en el río Amazonas (las del Catamayo-Chira; del Mayo-Chinchipec; del Santiago; del Morona; del Pastaza; del Conambo-Tigre y del Napo). En 2017, los gobiernos de Ecuador y Perú adoptaron el “Acuerdo que establece la Comisión Binacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de las Cuencas Hidrográficas Transfronterizas entre la República del Ecuador y la República del Perú”. Este acuerdo constituye uno de los últimos acuerdos sobre las aguas transfronterizas en América del Sur y es el primero en la región que proporciona un marco para regular todas las cuencas hidrográficas transfronterizas compartidas por los dos países.

El Acuerdo consolida también la cooperación bilateral para mejorar el uso y la gestión de las aguas que se comparten. Una de las principales funciones de la Comisión Binacional, creada por el Acuerdo, es proponer medidas de adaptación al cambio climático y de mitigación que se basen en el intercambio de datos e información y que orientarán los sistemas de aviso temprano y la respuesta general a los eventos climáticos extremos.

Ecuador y Perú redactan en la actualidad los “Estatutos de la Comisión Binacional” que orientarán sus actividades y funciones específicas tanto a nivel transfronterizo como a nivel local en cada una de las nueve cuencas. Teniendo en cuenta las características y desafíos únicos de cada una de estas cuencas hidrográficas, es probable que Ecuador y Perú elaboren varios instrumentos de cuenca en áreas específicas tales como las del intercambio de datos e información, que podrían orientar a otros Estados en la negociación de acuerdos marco y de acuerdos a nivel de cuenca.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Diego Jara, Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), 2023.

Estudio de caso 21. Sistema de Información del Curso de Agua del Zambeze

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 10, Lección 11, Lección 12 y Lección 39.

La República de Angola, la República de Botswana, la República de Malawi, la República de Mozambique, la República de Namibia, la República Unida de Tanzania, la República de Zambia y la República de Zimbabwe comparten la cuenca del río Zambeze. El Sistema de Información sobre el Agua del Zambeze (ZAMWIS), un repositorio común, se ha creado bajo los auspicios de la Comisión del Curso de Agua del

Zambeze (ZAMCOM), y la Secretaría del Curso de Agua del Zambeze (ZAMSEC) ha sido designada como la institución competente.

El ZAMWIS se estableció mediante las “Normas y Procedimientos para el Intercambio de Datos e Información relativos a la Gestión y el Aprovechamiento del Curso de Agua del Zambeze”, adoptadas el 25 de febrero de 2016 por el Consejo de Ministras y Ministros. El sistema se financia con las contribuciones de los Estados miembro y de las instituciones colaboradas en el desarrollo. La información disponible que se intercambia a través del ZAMWIS cubre temas entre los que se incluyen la hidrología, la meteorología, la calidad del agua, la socioeconomía, el medio ambiente y los instrumentos de planificación (p. ej., políticas, instrumentos legales, estrategias, planes maestros, etc.). También están disponibles otros tipos de conocimientos sobre la cuenca del Zambeze, así como estudios y publicaciones, entre otros, de ONG y de organizaciones de la sociedad civil.

La ZAMSEC carga los datos que comparten las instituciones focales en la base de datos del ZAMWIS y luego estos se intercambian de acuerdo con el programa establecido en el Protocolo de Normas y Procedimientos. Sin embargo, los Estados ribereños siguen siendo los propietarios de los datos y de la información. La base de datos está abierta al público.

Los siguientes documentos se producen para las y los Miembros del Comité Técnico de la ZAMCOM (ZAMTEC): hojas de cálculo y series temporales actualizadas a medida que se agrega información a la base de datos, informes de situación e intermedios, planes de trabajo y presupuestos.

La base de datos compartida ha ocasionado:

- la confianza en el proceso de notificación porque la información está fácilmente disponible;
- la movilización regional de fondos (entre otros, los Fondos de Inversión en el Clima [CIF, en sus siglas en inglés] financian soluciones basadas en la naturaleza para la crisis climática en la región de la cuenca hidrográfica del Zambeze, que abarca Zambia, Malawi, Mozambique, Namibia y Tanzania);
- la mejora de las capacidades de las personas de los Focos Nacionales;
- la convergencia de las visiones asimétricas de los Estados miembro a través del Plan Estratégico del Zambeze (ZSP, en sus siglas en inglés);
- el desarrollo económico regional (el Programa para el Desarrollo Integrado y la Adaptación al Cambio Climático en el Curso de Agua del Zambeze (PIDACC, en sus siglas en inglés) es un programa de inversión que contribuye a la ejecución del Plan Estratégico para el Curso de Agua del Zambeze [ZSP 2018-2040]);
- el alivio de las preocupaciones relativas a la seguridad nacional (el Sistema de apoyo a la decisión [DSS del ZAMWIS] ayuda a informar la toma de decisiones tomando parte en los procesos de planificación para la cuenca del Zambeze en beneficio del desarrollo humano y económico cooperativos).

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Felix Ngamlagosi y Kudakwashe Kayirasora, Comisión del Curso de Agua del Zambeze (ZAMCOM), 2022.

Estudio de caso 22. Intercambio de datos en las cuencas del Buzi, del Pungwe y del Save

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 10, Lección 18, Lección 31 y Lección 33.

Mozambique y Zimbabwe comparten las cuencas de los ríos transfronterizos Buzi, Pungwe y Save. Tal y como se establece en el Protocolo para el Intercambio de Datos, la Comisión Conjunta del Agua Mozambique-Zimbabwe ostenta el mandato para el intercambio de datos (véase el Estudio de caso 7). Los datos que se intercambian abarcan la hidrología, la hidrogeología, la climatología, la meteorología, la calidad del agua, la socioeconomía, el medio ambiente y los instrumentos de planificación.

En el Protocolo para el Intercambio de Datos, los dos países acordaron intercambiar la información relativa a la mejor tecnología disponible, así como los resultados relevantes de la investigación y el desarrollo. En cuanto a los datos sobre emisiones, relativos a las sustancias contaminantes y a las aguas residuales, el intercambio se limita a la calidad del agua y a las amenazas de contaminación.

Las posibles medidas previstas identificadas, que se han incluido en los acuerdos firmados relativos a la distribución del agua, requieren que los Estados miembro se las notifiquen mutuamente con mucha antelación. El Protocolo exige también que los Estados intercambien información sobre la legislación nacional relativa a la distribución del agua, así como los datos relativos a las situaciones críticas tales como las inundaciones o las sequías y a los vertidos accidentales.

El Protocolo para el Intercambio de Datos promueve la armonización de la recogida, procesado y almacenamiento de los datos. Cada país cuenta con su propia base de datos, pero se planea el establecimiento del repositorio central de información: el Sistema de Información del Buzi Pungwe Save para el Ahorro de los Recursos Hídricos (BuPaSaWIS). Ambos países han acordado diferentes niveles de acceso a los datos.

Actualmente, los datos se intercambian por correo electrónico a través de boletines electrónicos semanales. También se intercambia información diariamente a través del grupo de WhatsApp BuPuSa, en especial durante la estación de lluvias debido al alto riesgo de inundaciones. Algunas de las estaciones hidrológicas clave de los tres ríos transfronterizos de ambos países se están modernizando para poder transmitir datos en tiempo real, con una frecuencia de intercambio de datos que oscila entre 15 minutos de intervalo y 1 hora. Quienes toman las decisiones reciben también informes semanales. Además, se publica información relevante en los sitios web de las autoridades responsables del agua: un boletín semanal en Mozambique y otro en Zimbabwe sobre los niveles del agua en las presas. En ambos países, se intercambia información también a través de la televisión y de la radio.

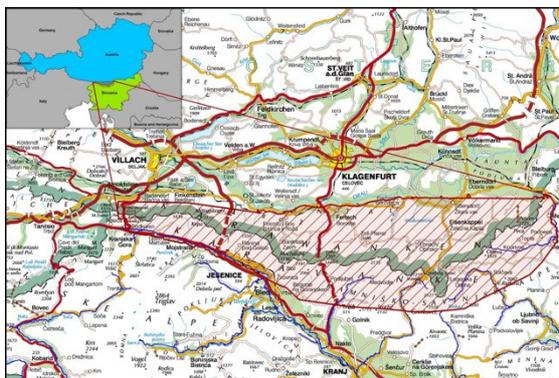
Fuente: Estudio de caso proporcionado por Loreen Katiyo, Asociación Mundial para el Agua en África Meridional (GWPSA, en sus siglas en inglés), 2022.

Estudio de caso 23. Intercambio de información sobre la masa de agua subterránea transfronteriza de Karavanke

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 10, Lección 23 y Lección 35.

Austria y Eslovenia comparten la masa de agua subterránea transfronteriza de Karavanke (*véanse los mapas 23.1 y 23.2*). El intercambio de datos relativos a Karavanke se produce dentro del grupo de trabajo bilateral "Reservas de Agua Potable de Karavanke", que funciona dentro del marco de la Comisión Permanente Austriaco-eslovena para el río Drava, conducida por el Ministerio de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio de la República de Eslovenia y por el Ministerio Federal de Agricultura, Silvicultura, Regiones y Gestión del Agua de la República de Austria.

Mapa 23.1 Mapa político del acuífero transfronterizo de Karavanke



Mapa 23.2 Mapa hidrogeológico del acuífero transfronterizo de Karavanke



Fuente: Brenčič, M. y W. Poltnig (2008). *Podzemne vode Karavank: skrito bogastvo = Grundwasser der Karawanken: versteckter Schatz*. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije; Graz: Joanneum Research Forschungsgesellschaft.

La creación de la Comisión Permanente Austriaco-eslovena para el río Drava parte del “Acuerdo entre el Gobierno de la República de Eslovenia y el Gobierno Federal de la República de Austria relativo a la Validez Ulterior de los Contratos Austriaco-yugoslavos Designados en las Relaciones entre la República de Eslovenia y la República de Austria” (1993) y la subsecuente Ley por la que se ratificó el Acuerdo.

Las actividades de intercambio de datos e información se financian mediante contribuciones en especie prestadas al grupo de trabajo bilateral por personas expertas, un componente necesario para el funcionamiento de la Comisión Permanente.

Los datos y la información se intercambian según se necesite en el orden del día del grupo de trabajo bilateral. Entre los ejemplos de la información y datos intercambiados entre las Partes se incluyen:

- El seguimiento del estado ambiental de las aguas transfronterizas: ello incluye la información sobre los lugares de seguimiento de las aguas subterráneas (cantidad y calidad), junto con los detalles específicos del seguimiento (p. ej., parámetros medidos, frecuencia, etc. y datos). El estado cuantitativo y cualitativo de la masa de agua subterránea común se actualiza periódicamente.
- Los resultados de la investigación y desarrollo relevantes: los datos que se debaten regularmente incluyen los hallazgos hidrogeológicos nacionales, tales como los datos inesperados sobre las aguas subterráneas, los resultados de los experimentos recientes de trazado, los nuevos hallazgos en conexión con la determinación de los recursos de agua potable, los detalles hidrogeológicos obtenidos a través de acciones comunes (p. ej., mediante la excavación de túneles a lo largo de las fronteras nacionales), los avances realizados en los proyectos nacionales e internacionales relevantes, etc.
- Las medidas adoptadas y previstas: ha habido debates sobre el nuevo concepto presentado para el suministro de agua en los municipios que se sitúan dentro del territorio de la masa de agua subterránea común.
- La legislación nacional: la legislación nacional se discute y traduce con el objetivo de asegurar la protección común de los recursos hídricos subterráneos que fluyen a través de la frontera (delineación de las zonas de protección del agua).
- Las autorizaciones: la información sobre las concesiones recientes de derechos sobre el agua se actualiza periódicamente.

A nivel nacional las Partes respetan las normas ISO para el prescrito control de calidad de los datos. Los datos se divulgan principalmente a través de su transferencia en línea y mediante herramientas que aseguran un rápido y adecuado suministro de la información. El grupo de trabajo se reúne anualmente y los datos se intercambian según se van tratando los temas en el orden del día de la reunión del grupo de trabajo, generalmente, se intercambian las actas después de la reunión. Como la mayoría de los datos del seguimiento de las aguas subterráneas se encuentran públicamente disponibles en línea, rara vez es necesaria la transferencia adicional de datos. Los datos se almacenan en las bases de datos nacionales, la mayoría de las cuales son accesibles y disponibles para el uso del público.

La cooperación a largo plazo entre las Partes del grupo de trabajo facilita la preparación de monografías conjuntas y de informes de personas expertas que se publican cada pocos años. Las Partes participan también en proyectos internacionales comunes que pretenden mantener el buen estado de la masa de agua subterránea común.

En las sesiones anuales de la Comisión Permanente Austriaco-eslovena para el Río Drava se presentan informes periódicos que detallan los avances del grupo de trabajo. Las actas oficiales de las sesiones están a disposición del público.⁵⁶

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Aleš Bizjak, Ministerio de Medio Ambiente y Ordenación Territorial de la República de Eslovenia, 2022.

Lección 11. Facilitar la generación de confianza y el aprendizaje colaborativo

El intercambio de datos e información apoya la generación de confianza entre los países ribereños. La transparencia y la franqueza durante todo el proceso de seguimiento mejoran la generación de confianza (véase, p. ej., la Lección 3), además respaldan el aprendizaje mutuo. El seguimiento conjunto (Lección 29), las reuniones, los talleres y otras actividades en las que se reúnen las personas representantes de los países ribereños pueden ayudar a generar un mejor entendimiento mutuo y un aprendizaje colaborativo y, por tanto, a mejorar la confianza.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 21, Estudio de caso 24, Estudio de caso 25, Estudio de caso 38, Estudio de caso 45, Estudio de caso 51, Estudio de caso 55, Estudio de caso 56, Estudio de caso 62, Estudio de caso 70, Estudio de caso 71, Estudio de caso 73 y Estudio de caso 76.

Estudio de caso 24. Creación de múltiples relaciones transfronterizas: la experiencia de Hungría

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2, Lección 4, Lección 11, Lección 18, Lección 23, Lección 36, Lección 40 y Lección 41.

Hungría ha establecido comisiones de gestión de las aguas transfronterizas con sus siete países vecinos (Austria, Croacia, Eslovenia, República Eslovaca, Rumania, Serbia y Ucrania). Aunque los objetivos de estas comisiones son idénticos, las estructuras varían al igual que lo hacen los tipos de datos que se intercambian, su forma y frecuencia. Los Comités Bilaterales de Gestión del Agua regulan el intercambio de datos entre los países. Las actas de las reuniones anuales del Comité definen el calendario de trabajo para el año siguiente y se envían al Ministerio del Interior de Hungría y al Ministerio de Asuntos Exteriores y Comercio. Además, se acuerdan los términos técnicos utilizados en la documentación técnica. A menudo, los dos países ribereños visitan juntos los cursos de agua e instalaciones de interés común.

La larga cooperación ha conducido al establecimiento de sólidas relaciones profesionales entre las personas especialistas en hidrología de los países ribereños. Ello facilita que se comuniquen fuera de los procesos oficiales de conciliación de datos, facilitando así el trabajo conjunto.

El caso de la cuenca fluvial del Mureş, que comparten Hungría y Rumania, representa un buen ejemplo de las actividades que se incluyen.

El Subcomité Húngaro-rumano para la Protección de la Calidad del Agua es responsable del análisis, seguimiento y evaluación químico, biológico y radiológico, así como de la recopilación e intercambio de los datos sobre la calidad del agua, de acuerdo con sus respectivas normas de funcionamiento. El órgano funciona bajo la presidencia de la Dirección del Agua de la Demarcación de la cuenca baja del Tisza (ATIVIZIG, en sus siglas en húngaro) en la cuenca hidrográfica del Mureş. El Subcomité también realiza el seguimiento y evalúa los resultados de los análisis de la calidad del agua y las medidas adoptadas en respuesta a los incidentes específicos de contaminación con impacto transfronterizo. Los laboratorios de las oficinas gubernamentales del condado competente, con las que se mantiene contacto diario, llevan a cabo las tareas de muestreo y medición.

⁵⁶ www.evode.gov.si/index.php?id=92

El marco para la cooperación internacional se ha establecido en acuerdos bilaterales sobre el agua, en los que las organizaciones designadas desempeñan sus funciones dentro de un sistema jerárquico definido. El Comité y los Subcomités desempeñan sus funciones con base en sus reglas de funcionamiento.

Cada institución incluye en su presupuesto los recursos económicos para realizar las operaciones transfronterizas. Los costes respectivos de la información y del intercambio de datos, tal como se define en las normas, son cubiertos por las propias Partes.

Se intercambian los datos sobre el estado ambiental de las aguas transfronterizas, sobre la legislación nacional, en caso de que se produzcan cambios en el entorno legal y en las normas meteorológicas nacionales, y sobre las situaciones críticas. En caso de que se produzca una calamidad importante, se llevan a cabo inmediatamente notificaciones escritas formales e informales.

Cada año, los laboratorios acreditados a nivel nacional, que participan en los trabajos de los subcomités sobre la calidad de las aguas transfronterizas, toman parte en la realización de mediciones comparativas internacionales, conocidas como mediciones de intercomparación, las cuales garantizan la fiabilidad de los resultados de los análisis. Además, se realizan mediciones conjuntas y periódicas de vertidos de agua de acuerdo con el programa anual, y los resultados se evalúan a través de las instituciones colaboradoras de ambos países. En cumplimiento de las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), las Partes se informan mutuamente acerca de sus normas nacionales de medición y de procesamiento de los datos.

La comunicación diaria de los datos meteorológicos e hidrológicos se realiza mediante archivos de datos adjuntos a correos electrónicos que se alojan en servidores FTP (en sus siglas en inglés). Las Partes intercambian, en papel y electrónicamente, las series cronológicas hidrológicas verificadas y procesadas antes de la reunión anual de personas expertas de los subcomités. En las reuniones, las personas expertas discuten y evalúan los resultados que constituirán después el tema de un acta conjunta preparada en dos idiomas y que se compartirá entre las Partes. Los anexos de las actas contienen los resultados de las mediciones, así como su evaluación realizada utilizando la metodología adecuada establecida reglamentariamente. Las actas se presentan tanto al organismo gestor (Dirección General para la Gestión del Agua), como al Ministerio del Interior. Los documentos elaborados acerca de las actividades del Comité del Agua no se hacen públicos.

Otro ejemplo de creación de múltiples relaciones transfronterizas es el del Sistema de Información Hidrológica del Danubio (HIS, en sus siglas en inglés) de la Comisión Internacional para la Protección del Danubio (CIPD). El Sistema se creó a partir de las experiencias anteriores con el Sistema de Información del Sava. La sostenibilidad a largo plazo de los resultados del sistema podría facilitar futuras actividades transnacionales de predicción de inundaciones y de heladas, y de progresos en el aviso temprano para la gestión del riesgo de inundaciones o de cualquier actividad científica relativa al agua en la cuenca hidrográfica.

Con el liderazgo de Hungría, se ha creado una plataforma común para suministrar datos relativos al nivel del agua y a los trasvases, a la temperatura del agua y a las precipitaciones tanto respecto del Danubio como de sus principales afluentes. Todos los países del Danubio cuentan con la posibilidad de incorporarse a la plataforma de datos.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Tímea Némethy, Dirección para la Gestión del Agua de la Región del Bajo Tisza, y por Peter Kovacs, Ministerio del Interior, Hungría, 2022.

Estudio de caso 25. Seguimiento de la cooperación entre Tayikistán y Uzbekistán

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2, Lección 3 y Lección 11.

El Canal del Norte de Ferganá y el Canal del Gran Ferganá reciben agua de la cuenca alta del río Sir Daria y suministran agua para el riego a Uzbekistán y después a Tayikistán. El caudal de agua se midió mediante caudalímetros ubicados a ambos lados de la frontera; sin embargo, los resultados de las mediciones diferían entre los dos lados y el equipo de medición necesitaba renovarse. Para abordar este problema, los dos países acordaron reemplazar los caudalímetros situados en el mismo canal por un caudalímetro conjunto automatizado en cada canal, uno en el Canal del Gran Ferganá (BFC, en sus siglas en inglés) (*véase*

la foto) y otro en el Canal del Norte de Ferganá (NFC, en sus siglas en inglés). Ambas estaciones se situarán dentro del territorio de Tayikistán.

Dentro del marco del Programa Nacional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Tayikistán de Suiza, y a petición del Ministerio de Energía y Recursos Hídricos de Tayikistán, se llevaron a cabo estudios de viabilidad técnica para evaluar las diferentes opciones tecnológicas de medición del caudal de agua en el BFC y en el NFC, y se escogió una solución adecuada.

Dentro del marco de su Programa Paz Azul, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) encargó a *HELVETAS Swiss Intercooperation* apoyar la adquisición e instalación del equipo seleccionado, a condición de que existiera un marco de gobernanza efectivo para gestionar, de manera conjunta, el funcionamiento y mantenimiento del equipo y para el intercambio y uso de los datos obtenidos.

El 10 de mayo de 2023, Tayikistán y Uzbekistán firmaron un protocolo que establecía los principios del seguimiento conjunto del agua y de la adquisición e instalación del equipo prevista para el otoño de ese mismo año. Durante este proceso, se mejoró la capacidad a nivel local y nacional para facilitar la cooperación en este proyecto.

A finales de 2023 se instalaron dos caudalímetros en los dos canales que fueron inaugurados en presencia de los ministros de Tayikistán y de Uzbekistán en febrero de 2024 (*véase la foto*).



Fuente: Embajada de Suiza en Uzbekistán, 2024.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Bo Libert basado en los informes del proyecto COSUDE “Apoyo a la Rehabilitación de los dos Caudalímetros Transfronterizos en el Canal del Gran Ferganá y en el Canal del Norte de Ferganá, Tayikistán”, 2023.

Lección 12. Apoyar la concienciación y la capacitación

La concienciación sobre la importancia que tienen los datos y la información acerca de toda la cuenca y de cómo pueden utilizarse a todos los niveles (desde el local al internacional) es esencial para mantener un buen

sistema de seguimiento. Es necesario, por tanto, identificar las necesidades de capacitación en todos los niveles y puede resultar útil elaborar y ejecutar un plan de capacitación.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 21, Estudio de caso 26, Estudio de caso 30, Estudio de caso 42, Estudio de caso 45, Estudio de caso 47, Estudio de caso 55, Estudio de caso 56, Estudio de caso 61, Estudio de caso 71 y Estudio de caso 76.

Estudio de caso 26. Capacitación por parte de la Comisión Internacional del Mosa

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 12.

En respuesta a las catastróficas inundaciones de julio de 2021 (véase Estudio de caso 45), y para fortalecer la coordinación internacional en la cuenca hidrográfica del Mosa (que comparten Bélgica, Francia y los Países Bajos), la Comisión Internacional del Mosa organizó unos seminarios para los servicios de predicción de las inundaciones de los siete Estados y regiones de la cuenca. Los seminarios se celebraron en septiembre de 2021 y septiembre de 2022 y facilitaron el análisis de los eventos climáticos e hidrológicos y el intercambio acerca de las dificultades de predicción de estos eventos extremos.

En abril de 2023 la Comisión Internacional del Mosa organizó también un curso de formación sobre el Sistema Europeo de Alerta de Inundaciones (EFAS, en sus siglas en inglés)⁵⁷ para los servicios de predicción de inundaciones, a fin de mejorar la coordinación y la cooperación transfronteriza dentro de la cuenca internacional del Mosa.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Jean-Noël Pansera, Comisión Internacional del Mosa (CIM), 2023.

Lección 13. Adoptar en la cuenca transfronteriza un enfoque progresivo e iterativo para el seguimiento

El establecimiento y mantenimiento de un sistema de seguimiento es un proceso iterativo de evaluación y mejora, tal y como se describe en el “Ciclo del seguimiento y de la evaluación” en las *Estrategias Actualizadas para el Seguimiento y la Evaluación de los Ríos, Lagos y Aguas Subterráneas Transfronterizas*.⁵⁸ No es necesario, por tanto, establecer de inmediato un sistema de seguimiento completamente desarrollado. En su lugar, un enfoque progresivo puede ayudar a crear lentamente un sistema y a mejorarlo con el tiempo. Dicho proyecto puede constituir la base de una cooperación más periódica y del intercambio de datos e información. Los proyectos piloto pueden ser instrumentos útiles de un enfoque progresivo.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 2, Estudio de caso 6, Estudio de caso 27, Estudio de caso 28, Estudio de caso 32 y Estudio de caso 78.

Estudio de caso 27. Preparación progresiva de las actividades del Grupo de Trabajo Kazajstán-Uzbekistán sobre protección ambiental y calidad del agua en la cuenca hidrográfica del Sir Daria

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2, Lección 4, Lección 8, Lección 13, Lección 24, Lección 27 y Lección 43.

En 1997 los gobiernos de Kazajstán y Uzbekistán firmaron un acuerdo de cooperación relativo a la protección ambiental y a la gestión ambiental sostenible del agua. En 2017, los gobiernos publicaron la Estrategia para la Cooperación Económica para 2017-2019, que incluía la creación de “una comisión conjunta para la cooperación en materia de protección ambiental” y actividades “que aseguren el muestreo conjunto del agua, el análisis y el intercambio de datos y legislación sobre la calidad del agua”. En 2018, se creó el Grupo de trabajo conjunto sobre protección ambiental y calidad del agua en la cuenca hidrográfica del Sir Daria.

El Grupo de Trabajo celebró reuniones, visitó los laboratorios pertinentes, estudió la documentación legal y técnica, tomó decisiones sobre el seguimiento y examinó las actividades de las partes interesadas. En

⁵⁷ www.efas.eu/en

⁵⁸ www.unece.org/sites/default/files/2023-01/ECE_MP.WAT_70_ENG.pdf

2019, el Grupo de Trabajo aprobó la lista de indicadores que debían medirse, los emplazamientos para realizar el muestreo conjunto del agua, su análisis y el intercambio de los resultados.

En 2020, Kazajstán y Uzbekistán acordaron revisar y determinar cuándo debía realizarse el muestreo, teniendo en cuenta el tiempo que tarda en desplazarse el agua entre los puntos de muestreo. En 2021, las Partes acordaron notificarse con prontitud las situaciones de emergencia, realizar análisis conjuntos de las muestras de agua, y compartir sus experiencias sobre los análisis conjuntos y la capacitación.

En 2022, Kazajstán y Uzbekistán invitaron a representantes de Kirguistán y Tayikistán a participar como observadores en la reunión del Grupo de Trabajo, ya que estos dos países comparten también la cuenca del río Sir Daria. Kazajstán propuso la creación de un grupo de trabajo conjunto de los cuatro países para tratar el tema de la calidad del agua en la cuenca del Sir Daria y se presentó un informe intermedio de la ejecución del proyecto "Ejecución de las Medidas Conjuntas dirigidas a Prevenir y Responder a la Contaminación del Río Sir Daria en Situaciones de Emergencia". En la reunión también se consideró el borrador del Programa de Medidas para la conservación y restauración del ecosistema del río transfronterizo Sir Daria para el período 2023-2025, que incluía actividades para identificar y eliminar las fuentes de contaminación.

Desde el establecimiento del Grupo de Trabajo, Kazajstán y Uzbekistán han avanzado en la ejecución de medidas destinadas a mejorar el ecosistema de la cuenca hidrográfica del Sir Daria. Sin embargo, algunos desafíos persisten, las disparidades en las legislaciones y estándares nacionales, así como las variaciones entre las instalaciones físicas de los servicios de seguimiento, ya que el seguimiento de la calidad del agua involucra a una variedad de agencias de cada país que utilizan diferentes emplazamientos para el muestreo y frecuencias en el seguimiento. El Grupo de Trabajo tiene previsto realizar, con la participación de organizaciones internacionales, un estudio ambiental exhaustivo de la cuenca del Sir Daria. La participación de Kirguistán y Tayikistán en estas actividades representaría un importante paso adelante para la calidad del agua de la cuenca del Sir Daria.

Fuente: Estudio de caso basado en una ponencia de Dana Agybayeva, Ministerio de Ecología y Recursos Naturales de la República de Kazajstán, 2023.

Estudio de caso 28. Ampliación del seguimiento en el proyecto BIO-PLATEAUX

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 3, Lección 4, Lección 13, Lección 23, Lección 26.

Actualmente se encuentra en preparación un Observatorio transfronterizo sobre el agua y la biodiversidad acuática en dos cuencas transfronterizas: la del Maroni (Guayana Francesa y Suriname) y la del Oyapock (Brasil y Guayana Francesa) (*véase el Mapa 28.1*). El Observatorio forma parte del proyecto BIO-PLATEAUX, y la Oficina Internacional del Agua (OiEau) coordina las actividades conjuntas y dirige el proyecto.⁵⁹ Los puntos focales son la Oficina del Agua de la Guayana Francesa (OEG, en sus siglas en francés), la Universidad Anton de Kom de Suriname (AdeKUS) y la Secretaría de Estado para las Relaciones Internacionales del Amapá (SECRICOMEX).

⁵⁹ www.bio-plateaux.org

Mapa 28.1 Mapa de las cuencas hidrográficas internacionales del Maroni y del Oyapock



En vez de contar con un sistema centralizado, con una sola organización responsable de la producción e intercambio de los datos, los tres países cuentan con una amplia variedad de órganos que producen e intercambian sus datos sobre el agua y los ambientes acuáticos. En la Guayana Francesa, entre las actrices y los actores clave se incluyen la Colectividad Territorial de la Guayana (CTG, en sus siglas en francés), la Dirección General de los Territorios y el Mar (DGTM, en sus siglas en francés) y la Oficina del Agua de la Guayana Francesa (OEG). En Brasil, las organizaciones relevantes incluyen, a nivel nacional, la Agencia Nacional del Agua y, al nivel del estado de Amapá, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (SEMA, en sus siglas en portugués). En Surinam, entre los órganos destacados se incluyen los ministerios de Recursos Naturales, de Obras Públicas, de Medio Ambiente y de Desarrollo Regional.

Los puntos focales del proyecto BIO-PLATEAUX firmaron, en presencia de sus respectivas autoridades nacionales y territoriales, dos declaraciones que promueven el intercambio de los datos y que designaron las competencias en el proceso. En noviembre de 2019, una Declaración firmada al final de la Conferencia de Cayena, dio comienzo a una iniciativa conjunta a largo plazo para mejorar la cooperación, para conseguir una mejor comprensión de los recursos hídricos y para sensibilizar acerca de los problemas en las cuencas hidrográficas del Maroni y del Oyapock. La Declaración firmada por las y los asociados al final de la Fase 1 del proyecto, en abril de 2022, anunció la versión preliminar del Observatorio transfronterizo en su segunda fase.

El proyecto cuenta con el apoyo de la Unión Europea a través del Programa INTERREG de Cooperación Amazónica, de la Colectividad Territorial de la Guayana Francesa (CTG), del Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES, en sus siglas en francés), de la Dirección General de los Territorios y del Mar (DGTM), de la OEG y de la Oficina Francesa de la Biodiversidad (OFB, en sus siglas en francés).

La información que se comparte incluye los datos del seguimiento del estado ambiental del agua en las cuencas transfronterizas sobre la cantidad/calidad de las aguas superficiales y subterráneas, los volúmenes extraídos, los indicadores para el agua potable y el saneamiento, y los metadatos de los conjuntos de datos existentes. Las y los asociados intercambian también documentos y estudios en un espacio documental específico.

La comparabilidad y supervisión de la calidad se asegura mediante el establecimiento de parámetros nacionales de referencia. La producción de los metadatos para los distintos conjuntos de datos se basa en los catálogos de metadatos nacionales. La armonización de los datos se produce, a menudo, de forma espontánea, se lleva a cabo durante los procedimientos automáticos de importación y exportación que emplean las herramientas de extracción, transformación y carga (ETL, en sus siglas en inglés). El proceso para la integración de los datos en la plataforma transfronteriza del Observatorio permite también el control adicional de la calidad mediante la posibilidad del análisis cruzado entre los diferentes conjuntos de datos.

El intercambio de datos se realiza principalmente a través de una interfaz de programación de aplicaciones (API, en sus siglas en inglés) y de un servicio cartográfico de la web (WMS, en sus siglas en inglés), con el fin de fortalecer los protocolos de datos en código abierto y de asegurar la interoperabilidad de los sistemas de información. La actualización periódica de los datos de los sistemas de información de las y los productores nacionales (y/o del sistema de información nacional sobre el agua) en la plataforma del Observatorio se automatiza entonces mediante procesos de interoperabilidad. Varias aplicaciones creadas a nivel nacional permiten también la descarga de conjuntos de datos. El intercambio de datos de referencia e "históricos" se realiza gradualmente, tema por tema. Estos procesos permiten consumir y recoger datos de acuerdo con las necesidades establecidas en los acuerdos y con una frecuencia que varía entre en tiempo real y diariamente/cada 10 días/mensualmente/anualmente.

Los datos se archivan principalmente en los sistemas de información de las y los productores de datos, y el establecimiento de una plataforma nacional (o regional, según el caso) permite la integración y valorización cruzada de los datos, lo cual sigue siendo una de las responsabilidades de las y de los productores de datos. En función de las necesidades y autorizaciones, los datos pueden integrarse después en el marco de la plataforma del Observatorio Transfronterizo. La mayoría de los productos de visualización generados en el nivel transfronterizo se encuentran disponibles en línea, son accesibles y el público puede descargarlos. En casos específicos, los datos y productos generados tienen diferentes niveles de acceso (público, privado, restringido con contraseña).

Desde el momento en que los datos se integran en la plataforma transfronteriza, pueden utilizarse para producir informes, mapas, boletines y productos de visualización en línea, tales como mapas y diagramas interactivos. Además, un catálogo interactivo de metadatos, disponible en línea, debe permitir a las y los consumidores acceder a los elementos descriptivos relativos a la trazabilidad y a los procedimientos de producción y control de calidad de estos, de forma que puedan comprobar si los conjuntos de datos disponibles corresponden a sus necesidades.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Paul Haener y por Rémi Boyer, Oficina Internacional del Agua (OiEau), 2022.

Lección 14. Involucrar a las personas expertas de las estructuras institucionales encargadas de la cooperación transfronteriza

Las personas expertas, tales como las hidrogeólogas de los acuíferos o las hidrólogas de una cuenca hidrográfica, deberían estar involucradas de forma permanente en los órganos conjuntos encargados de la cooperación transfronteriza. Esto es necesario para asegurarse de que en las decisiones relativas a la gestión del agua, tanto a nivel nacional como transfronterizo, se utilizan los conocimientos e información adecuados. Además, como muchos países no cuentan con una estrategia o con la capacidad para recoger de manera consistente los datos sobre el agua, se necesita a las personas expertas para mejorar la coherencia del sistema de seguimiento y para realizar una evaluación adecuada, con base en los datos recogidos, del sistema de las aguas transfronterizas. Esto resulta aún más importante en el caso de las aguas subterráneas, dada la mayor complejidad de los sistemas subterráneos.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 29, Estudio de caso 63, Estudio de caso 65 y Estudio de caso 72.

Estudio de caso 29. Gestión de la masa transfronteriza de las aguas subterráneas profundas en la cuenca de Molasse, Baviera la cuenca baja, Austria la alta

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 8, Lección 14, Lección 19, Lección 27, Lección 35 y Lección 39.

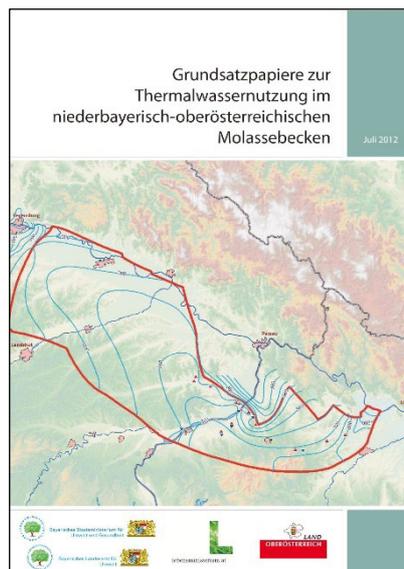
Alemania y Austria comparten la masa transfronteriza de las aguas subterráneas de la cuenca de Molasse, Baviera la cuenca baja, Austria la alta. Para asegurar el uso geotérmico sostenible de las aguas subterráneas, Alemania (Baviera) y Austria elaboraron conjuntamente una estrategia para el uso y protección de la masa transfronteriza de las aguas subterráneas profundas. Los detalles de la estrategia se

establecen en los *Principios para el Uso Geotérmico de la Masa de Aguas Subterráneas Profundas en la cuenca de Molasse, Baviera la cuenca baja, Austria la alta*⁶⁰ (véase la foto).

Un Grupo bilateral de Personas Expertas en las “Aguas Termales”, compuesto por representantes de las autoridades clave del Estado federal alemán (Land) de Baviera y de Austria, se estableció dentro del marco jurídico del Tratado de Ratisbona (1987) sobre la Cooperación en materia de Gestión del Agua en la Cuenca Hidrográfica del Danubio. Para apoyar la gestión transfronteriza de la masa de aguas subterráneas, el Grupo de Personas Expertas preparó una base de conocimientos científicos y un programa de seguimiento combinado y equilibrado con intercambio regular de datos y herramientas apropiadas, en particular un modelo numérico de las aguas subterráneas.

Los datos se intercambian al menos una vez al año dentro del marco de las reuniones periódicas del Grupo de Personas Expertas. Cada Parte paga sus propios costes. En caso necesario, mediando una petición, también pueden intercambiarse los datos entre las instituciones competentes (p. ej., por correo electrónico). Los datos recopilados se almacenan en las bases de datos nacionales.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Andreas Scheidleder, Agencia Austriaca de Medio Ambiente y por Christian Schilling, Ministerio Federal Austriaco de Agricultura, Silvicultura, Regiones y Gestión del Agua, 2022.



Lección 15. Valerse del conocimiento local

Generalmente en el nivel local se dispone de mucho conocimiento e información sobre el estado de la gestión del agua y las posibles intervenciones. Valerse de este conocimiento puede conducir a la adopción de medidas innovadoras y eficientes, así como a que se les dé mayor apoyo local y aumente el sentimiento de apropiación, lo que aumenta la eficacia de las actividades y medidas.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 30 y Estudio de caso 37.

Estudio de caso 29. Promoción del ancestral conocimiento indígena para facilitar las negociaciones sobre las aguas transfronterizas respecto al lago Titicaca

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 12, Lección 15, Lección 21 y Lección 26.

La participación activa de las comunidades indígenas en las negociaciones sobre las aguas transfronterizas puede ser esencial para mejorar la gestión y la gobernanza de las aguas compartidas.

La cuenca del lago Titicaca, que comparten Bolivia y Perú, alberga casi 3 millones de personas, que se asientan principalmente en comunidades rurales. Los pueblos indígenas, que incluyen quechuas, aimaras y uros, han vivido y prosperado durante siglos en esta región, llevando a cabo sus tradicionales sistemas de agricultura, pesca y comercio. El conocimiento ancestral acumulado por estos pueblos durante generaciones es fundamental para asegurar una protección adecuada de la cuenca del lago Titicaca.

En 1996, los gobiernos de Bolivia y Perú adoptaron un acuerdo para establecer la Autoridad del Lago Titicaca (ALT), cuyo objetivo principal es promover y conducir acciones, programas y proyectos para la gestión, control y protección del lago Titicaca y del gran sistema Titicaca-Desaguadero-Poopó y Salar de Coipasa (TDPS). El estatuto que crea la ALT establece que una de las principales funciones de esta es asegurar el mantenimiento, continuidad y uso de los sistemas de información y de los modelos matemáticos para realizar una gestión conjunta del TDPS.

⁶⁰ www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/gtw_grundsatzpapier2012.pdf

Después de casi treinta años de la creación de la ALT, los desafíos ambientales en el lago Titicaca han aumentado y se han vuelto más complejos. La contaminación causada por las actividades mineras, por las aguas residuales no tratadas y por los vertidos procedentes de la agricultura, así como los efectos del cambio climático, exigen enfoques más holísticos que incorporen las mejores prácticas en la gestión del lago Titicaca. En este punto, el ancestral conocimiento indígena combinado con el uso de las nuevas tecnologías es fundamental para asegurar una activa participación en la búsqueda de soluciones que aborden los múltiples desafíos que afectan al lago.

En 2016, las mujeres indígenas que habitan la región del lago Titicaca, con el apoyo de organizaciones locales e internacionales entre las que se incluye Agua Sustentable y la UICN, formaron el grupo “Mujeres Unidas en Defensa del Agua”. El grupo funciona como una plataforma para el diálogo y para compartir las lecciones, experiencias y mejores prácticas para proteger su lago sagrado. Las mujeres indígenas han utilizado drones y dispositivos de medición para realizar el seguimiento de la calidad de las aguas del lago Titicaca y han compartido los datos para informar la toma de decisiones. Estas prácticas contribuyen a una mayor comprensión general del estado del lago y fomentan la participación activa e informada de actrices y actores no estatales en las negociaciones sobre las aguas transfronterizas.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Diego Jara, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2023.

Lectura adicional

Convención de Ramsar (2005). *Marco integrado para el inventario, la evaluación y el monitoreo de humedales*. Kampala. Disponible en www.ramsar.org/document/an-integrated-framework-for-wetland-inventory-assessment-and-monitoring-if-wiam

Organización Meteorológica Mundial (2021). *Reglamento Técnico (OMM-N°49), Volumen III: Hidrología*. Ginebra. Disponible en www.library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700

_____ (2021). *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación (OMM-N° 8)*. Ginebra. Disponible en www.library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407

Rozemarijn ter Horst y otras/otros (2023). Special issue: Exploring the use of data and models in transboundary water governance (Número especial: Examen del uso de los datos y modelos en la gobernanza de las aguas transfronterizas). *Water International*, vol. 48, núm. 8, págs. 909–1080. Disponible en www.doi.org/10.1080/02508060.2024.2304975

United Nations Convention to Combat Desertification (Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (2023). *Drought Toolbox. Monitoring and early warning (Caja de Herramientas para la Sequía. Seguimiento y Aviso Temprano)*. Disponible en www.unccd.int/land-and-life/drought/toolbox/monitoring-and-early-warning

United Nations Economic Commission for Europe (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa) (2006). *Good Practice for Monitoring and Assessment of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwaters (Buenas Prácticas para el Seguimiento y Evaluación de Ríos, Lagos y Aguas Subterráneas Transfronterizas)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/21680

_____ (2018). *Principios para órganos conjuntos eficaces en la cooperación en materia de aguas transfronterizas*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/21755

_____ (2018). *Financiamiento de la adaptación al cambio climático en cuencas transfronterizas*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/21764

_____ (2021). *Funding and Financing of Transboundary Water Cooperation and Basin Development (Fondos y financiación para la cooperación en materia de aguas transfronterizas y el desarrollo de las cuencas)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/359843

_____ (2021). *Agreements for Transboundary Water Cooperation: A Practical Guide (Acuerdos para la Cooperación en materia de Aguas Transfronterizas: una Guía Práctica)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/361821

_____ (2023). *Updated Strategies for Monitoring and Assessment of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwaters (Estrategias Actualizadas para el Seguimiento y la Evaluación de los Ríos, Lagos y Aguas Subterráneas Transfronterizas)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/375468

3. Establecimiento del intercambio de datos

El primer paso en el intercambio de datos es determinar qué datos e información se van a intercambiar. Primero, es importante saber qué datos e información son relevantes para las respectivas instituciones responsables de recoger y divulgar la información a nivel de la cuenca y de otros niveles. Segundo, es importante comprender qué datos e información son relevantes para el proceso de formulación de las políticas. Tercero, es importante que los países implicados acuerden qué datos e información van a intercambiar.

Con este fin, es esencial identificar los problemas y las prioridades relativas al uso y protección del río transfronterizo, del lago, de las aguas subterráneas o de transición, de sus interacciones y ecosistemas, así como de las masas de agua receptoras. Esto incluye analizar en los países ribereños los usos y funciones de la cuenca, las presiones y las fuentes de contaminación relacionadas, la información disponible (y accesible), los criterios y objetivos relevantes (tales como las clases de calidad del agua y los caudales ecológicos) y la legislación ambiental y sobre el agua.

Una vez que se conoce esta información, la siguiente etapa es determinar la forma más práctica de recoger los datos procedentes de las diversas fuentes. Esto incluye el sistema de seguimiento, las opiniones de las personas expertas, las publicaciones estadísticas, las fuentes de datos en código abierto, la teledetección, la ciencia ciudadana, el conocimiento indígena y local, y los documentos de las bibliotecas de las diversas instituciones.

Como la mayoría de los datos utilizados para la gestión de los recursos hídricos transfronterizos (tanto en calidad como en cantidad) los proporcionan las organizaciones nacionales, idealmente, el sistema de intercambio debería diseñarse para apoyarse en los sistemas de información nacionales con acceso (directo) a los conjuntos de datos facilitados por las y los colaboradores nacionales. Esto implica la necesidad de reforzar las capacidades nacionales para la gestión de los datos y la capacitación para intercambiar datos comparables, y asegurar, utilizando un lenguaje y procedimientos comunes, la interoperabilidad entre los sistemas de información de las y los colaboradores.

Lección 16. Involucrar desde el principio a quienes toman las decisiones en la identificación de las necesidades de información para asegurarse de que el proceso sea participativo y esté integrado dentro de los procesos de formulación de las políticas

Para asegurarse de que la toma de decisiones en los sectores de gestión y uso del agua se base en la información pertinente, quienes toman las decisiones deben tomar parte en el proceso desde el principio. Ello asegurará que la información resultante del sistema de seguimiento y la información que se intercambia con las y los colaboradores es relevante para la formulación de las políticas y facilita la adopción de decisiones informadas.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 31, Estudio de caso 58 y Estudio de caso 70.

Estudio de caso 31. Apoyo a la toma de decisiones en la cuenca hidrográfica del Plata

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 16, Lección 24, Lección 31 y Lección 32.

La cuenca hidrográfica del Plata, que comparten Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, es la segunda más grande de América del Sur. La cooperación entre los países tiene su base en el Tratado de la Cuenca del Plata de 1969 y se realiza a través del Comité Intergubernamental Coordinador de los países

de la cuenca del Plata (CIC CdP) de acuerdo con un acuerdo entre los gobiernos,⁶¹ modificado en 2001.⁶² El reglamento interno define la gobernanza y las reglas de funcionamiento de la organización y fue modificado en 2002.⁶³

Las instituciones de cada país responsables de la información relativa a las aguas realizan el intercambio de información de manera voluntaria. Además, la CIC CdP aplica un sistema de apoyo a la toma de decisiones (SSTD, en sus siglas en inglés) que permite la visualización y el procesado de la información procedente de los diferentes países a través de una plataforma única interoperable (Delft-FEWS). Esta iniciativa forma parte de un proyecto marco más amplio para la ejecución del Programa de Acción Estratégica de la CIC,⁶⁴ que financia el FMAM. El funcionamiento de la CIC CdP se financia con las contribuciones de los cinco países. Además, los países acordaron establecer el Pronóstico Hidrometeorológico y Sistema de Alerta Temprana en la Cuenca del Plata (PROHMSAT) para mejorar las capacidades de los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales (SMHN) de la región a fin de proporcionar pronósticos de inundaciones, lo que disminuye la vulnerabilidad de las comunidades aledañas frente a su impacto.⁶⁵

Las instituciones de los países facilitan los datos y estos se integran automáticamente en línea dentro de una base de datos común alojada en la plataforma Delft-FEWS. Las mismas instituciones supervisan el funcionamiento de las estaciones de seguimiento, mientras que la CIC CdP, que aloja el sistema, supervisa su mantenimiento y coordina su funcionamiento así como sus posibles evoluciones, la formación y la transferencia de conocimientos.

La frecuencia de la actualización del sistema depende de cada país y puede variar. Los datos hidrometeorológicos se actualizan con una frecuencia que varía entre una hora y un día, dependiendo del país. Los datos sobre la calidad del agua se actualizan mensualmente.

Una vez que los datos almacenados en las bases de datos nacionales se centralizan en la base de datos común SSTD son accesibles para el público, y son fáciles de encontrar e interoperables, pero aún no pueden descargarse o reutilizarse. Por el momento no se han publicado informes conjuntos, aunque se espera que a medio plazo haya informes periódicos.

El SSTD pretende respaldar la toma de decisiones involucrando en su configuración a quienes toman las decisiones en cada país. En este momento, el sistema sirve principalmente al uso del personal experto-técnico, que, dependiendo de la estrategia de comunicación y decisoria de cada país, puede utilizar el SSTD como una aportación adicional a la toma de decisiones.

El acceso gratuito al intercambio de datos interoperables se mejoró aún más gracias a un proyecto de 2018 que apoyaron la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y sus asociadas y asociados. Durante este período, se estableció el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS, en sus siglas en inglés)⁶⁶ que ofreció beneficios que incluían la elaboración de los mapas de los diferentes metadatos utilizados por los diferentes países, la intermediación entre los diferentes formatos de los datos a través de WHOS DAB (*Discover and access Broker*), y que los datos pudieran descargarse gratuitamente a través de *Water Data Explorer* (WDE). Los datos intercambiados por las y los diferentes proveedores de datos de la cuenca del Plata son accesibles, se encuentran fácilmente y se descargan desde este portal.⁶⁷ Las y los proveedores de datos de la cuenca del río de la Plata establecieron un centro regional en Brasil desde donde se opera y mantiene el WHOS.

⁶¹ www.cicplata.org/es/documentos/#1481142093532-099e3504-55cd

⁶² www.cicplata.org/es/documentos/#1481159972214-a3dab81d-4760

⁶³ www.cicplata.org/es/documentos/#1481159970877-815b56d0-d69f

⁶⁴ "Preparando las bases para la implementación del Programa de Acción Estratégica (PAE) de la Cuenca del Plata." www.cicplata.org/es/proyecto-implementacion-pae

⁶⁵ www.community.wmo.int/en/projects/hydrometeorological-forecasting-and-early-warning-system-la-plata-basin-prohmsat

⁶⁶ www.community.wmo.int/en/activity-areas/wmo-hydrological-observing-system-whos

⁶⁷ www.tethys.inmet.gov.br/apps/water-data-explorer

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Juan Carlos Alurralde, Comité Intergubernamental Coordinador (CIC) de los Países de la Cuenca del Plata, 2022 y por Washington Otieno, Organización Meteorológica Mundial (OMM), 2023.

Lección 17. Concienciar acerca de la importancia de actuar a escala de toda la cuenca

Puesto que el agua no conoce fronteras, la gestión del agua funciona mejor cuando se toma en consideración la cuenca en su totalidad. Toda acción debe tener en cuenta sus impactos sobre toda la cuenca, de manera que las medidas pueden tomarse en el lugar y a la escala más efectivos.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 12, Estudio de caso 14, Estudio de caso 32, Estudio de caso 33, Estudio de caso 57, Estudio de caso 68, Estudio de caso 74 y Estudio de caso 76.

Estudio de caso 32. Diseño y aplicación piloto del seguimiento transfronterizo para la cuenca lacustre del Prespa

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 13, Lección 17, Lección 35 y Lección 39.

Albania, Grecia y Macedonia del Norte comparten la cuenca lacustre transfronteriza del Prespa, reconocida por su importancia ecológica global. La cuenca comprende dos lagos principales, el Gran Prespa y el Más Pequeño Prespa. Estas masas de agua enfrentan desafíos específicos en forma de prácticas humanas insostenibles que han deteriorado los recursos hídricos, una situación que se ha visto aún más agravada con el cambio climático. Una protección y gestión exitosas de los recursos de agua dulce y de los valiosos ecosistemas de los lagos Prespa requieren de la colaboración transfronteriza a fin de satisfacer en toda la cuenca tanto las necesidades ecológicas como humanas.

Durante las últimas dos décadas la cooperación trilateral, que se inició con la declaración ministerial en 2000 y se consolidó con el “Acuerdo Internacional relativo a la Protección y el Desarrollo Sostenible del Área del Parque de Prespa” firmado 10 años después por los tres países y por la Unión Europea, se ha fortalecido y ha evolucionado. Desde la entrada en vigor del Acuerdo sobre el Parque de Prespa, en mayo de 2019, se han dado pasos importantes para promover el intercambio de datos y la armonización de los respectivos sistemas y de las metodologías aplicadas en los diferentes países, que cumplen, o se aproximan al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (DMA UE).

Contar con un buen conocimiento y una entendimiento común del estado de los recursos hídricos y de los desafíos a nivel de la cuenca es lo más fundamental para el desarrollo de políticas apropiadas para la gestión del agua. Por lo tanto, establecer un plan de seguimiento transfronterizo que proporcione a nivel de la cuenca información científica válida es un requisito previo para lograr una planificación inteligente de la gestión del agua en la cuenca lacustre de los Prespa.

Con este fin, durante la primera reunión del Grupo de Trabajo para la Gestión del Agua (GTGA) en junio de 2022 se presentó una nota conceptual para la preparación de un proyecto piloto de seguimiento transfronterizo.

Los objetivos del proyecto piloto son:

- la mejora del diálogo sobre las aguas transfronterizas y el intercambio de la información en la cuenca lacustre de los Prespa;
- la mejora del conocimiento científico y de la comprensión acerca del estado de los recursos hídricos superficiales y de las principales amenazas en toda la cuenca;
- la armonización del seguimiento del agua en toda la cuenca lacustre transfronteriza de los Prespa y el establecimiento de las bases científicas para la evaluación del estado y para la mejor planificación de las medidas apropiadas de gestión;
- la promoción de la aplicación de la política hídrica de la UE en la cuenca lacustre de los Prespa, que se extiende más allá de las fronteras de la Comunidad Europea.

La segunda reunión del GTGA en enero de 2023 avanzó con un acuerdo sobre la hoja de ruta para realizar las prioridades conjuntas en la gestión del agua, que incluía, fundamentalmente, la elaboración de un Plan

Hidrológico conjunto. Con este fin, se creó (en febrero de 2023) un Grupo de Tareas técnico, dentro del marco del GTGA, para supervisar la ejecución de las acciones prioritarias conjuntas y facilitar el intercambio de los datos utilizando los modelos y metodologías unificadas (compatibles con las de la DMA de la UE).⁶⁸

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Ylber Mirta, Ministerio de Medio Ambiente y Planificación, Macedonia del Norte, 2023.

Lección 18. Asegurar la recogida e intercambio de datos e información adecuados y necesarios para toda la cuenca y en todo el ciclo del agua

Cuando la gestión del agua se realiza a nivel de la cuenca, se necesitan datos e información que, en la medida de lo posible, abarquen toda la cuenca, incluyendo a la masa de agua receptora.⁶⁹ Además, los datos e información recogidos deben abarcar todo el ciclo del agua, desde los datos meteorológicos, la humedad del suelo y las aguas subterráneas hasta la escorrentía y la evapotranspiración.

El sistema de seguimiento debe proporcionar información para que todos los países ribereños puedan actuar. Esto incluye la identificación de los indicadores más indicativos de la que sea la preocupación común, emplazamientos del seguimiento para realizar el intercambio bilateral de datos, y modelos/reglas comunes para el intercambio y armonización de los datos. Un grupo de trabajo específico (Lección 8) y la involucración de las personas expertas (Lección 14) pueden aportar un respaldo sustancial a tales decisiones. La especificación de las necesidades de producción de información debería respaldar la gestión de las cuencas y de los sistemas acuíferos transfronterizos. Además, la estrategia para el acceso a la producción de los datos y a la producción/divulgación de la información debería permitir satisfacer esas necesidades.

La escala temporal y espacial del seguimiento y de la recogida de datos deben reflejar los problemas en cuestión. Por ejemplo, en el caso de las cuencas y acuíferos grandes, puede ser racional centrar el seguimiento y el intercambio de datos en las zonas de particular vulnerabilidad, sometidas a gran estrés, o críticas desde el punto de vista transfronterizo, así como en las zonas clave, como las industriales o en aquellas sometidas a actividades agrícolas intensivas.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 1, Estudio de caso 18, Estudio de caso 22, Estudio de caso 24, Estudio de caso 33, Estudio de caso 34, Estudio de caso 35, Estudio de caso 44, Estudio de caso 47, Estudio de caso 51, Estudio de caso 60 y Estudio de caso 61.

Estudio de caso 33. Información sobre toda la cuenca procedente de la Red de la Cuenca Alta del Indo

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 5, Lección 17, Lección 18, Lección 33 y Lección 42.

El Centro Internacional para el Desarrollo Integrado de las Montañas (ICIMOD, en sus siglas en inglés) es un centro intergubernamental de conocimientos que opera en la región del Hindukush himalayo (HKH, en sus siglas en inglés) que comparten ocho países miembro (Afganistán, Bangladesh, Bután, China, India, Myanmar, Nepal y Pakistán).

El ICIMOD ha establecido la Red de la Cuenca del Alto Indo (UIBN, en sus siglas en inglés), una red de conocimiento e investigación voluntaria y neutral de las partes interesadas que son clave en los países ribereños de la cuenca del Indo (*véase el Mapa 33.1*) y que incluye a Afganistán, China, India y Pakistán. La red pretende reunir a las instituciones gubernamentales relevantes, a las y los *policy champions*, a las organizaciones de desarrollo, a las y los investigadores y a las instituciones académicas para colaborar y

⁶⁸ Véase también el estudio de caso de la ONU-Agua *What Progress Looks Like: Albania, Greece And North Macedonia (Prespa Lakes) – Transboundary Cooperation (SDG target 6.5) (A qué se parece el progreso: Albania, Grecia y Macedonia del Norte [Lagos Prespa] – Cooperación transfronteriza (meta 6.5 de los ODS)* www.unwater.org/sites/default/files/2023-03/sdg6_acceleration_snapshot_652_albania_greece_north_macedonia_feb_2023a.pdf

⁶⁹ Enfoque desde la fuente al mar www.siwi.org/source-to-sea-platform

compartir los nuevos conocimientos, las experiencias, desafíos y soluciones relativas al clima, la criosfera, el agua, las amenazas y la vulnerabilidad, y los datos sobre la adaptación. Dadas las sensibilidades geopolíticas de la región, los procesos de intercambio de datos aún no se han activado; sin embargo, la red se mantiene centrada en el conocimiento, la experiencia y el intercambio de información.

La red cuenta con secciones nacionales en todos los países ribereños que se reúnen periódicamente a nivel nacional y regional. Las secciones reúnen a diversos miembros institucionales que trabajan en la cuenca alta del Indo y que encabezan las y los representantes de las instituciones gubernamentales relevantes, entre ellas: el Centro Nacional de Investigación sobre el Agua y el Medio Ambiente de Afganistán (ANWERC, en sus siglas en inglés); la Universidad de Yunnan, China; el Instituto Indio de Geomagnetismo, Mumbai; y el Consejo de Investigación en los Recursos Hídricos de Pakistán (PCRWR, en sus siglas en inglés). Entre las muchas otras instituciones que participan en la red y contribuyen al intercambio de información y conocimientos se encuentran el Ministerio de Energía y Agua, Afganistán; la Academia China de Ciencias; el Instituto de Investigación de la Meseta Tibetana; la Universidad Jawaharlal Nehru, India; la Autoridad de Aprovechamiento del Agua y de la Energía del Departamento de Metrología de Pakistán; y muchas otras. A las y los miembros de estas organizaciones los nominan sus respectivas instituciones y trabajan juntos en las intervenciones conjuntas.

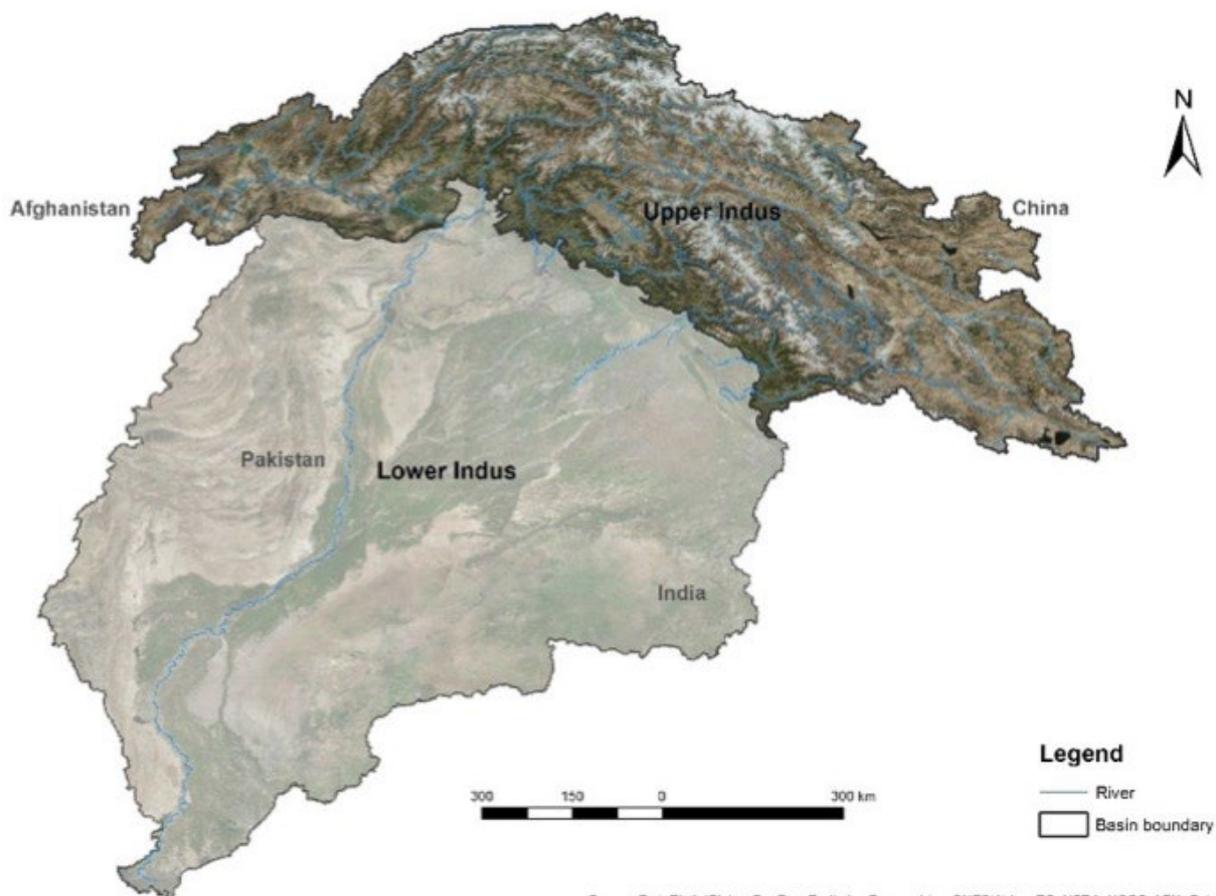
Puesto que la red de conocimientos e investigación es voluntaria y totalmente neutral, no existe ningún acuerdo formal firmado entre las Partes involucradas. Sin embargo, las personas miembro han establecido por consenso un foro. Las personas miembro han acordado también el ámbito de la red mediante la formulación de 10 preguntas orientativas, a partir de las cuales los países generan y comparten sus conocimientos. Además, la red ha elaborado y respaldado el marco de gobernanza, definiendo el propósito de la red, la estructura de la gobernanza, el ámbito, las funciones y competencias, la periodicidad de las reuniones y los mecanismos para la presentación de informes.⁷⁰

En esta etapa, el ICIMOD coordina y apoya la red con recursos que incluyen fondos para organizar las reuniones a nivel regional, mientras que las secciones nacionales organizan sus propias reuniones periódicas. Las y los investigadores internacionales, que trabajan en la región y aportan una valiosa contribución en materia de conocimientos e intercambio de información, se cubren sus propios gastos para participar en las reuniones. Se espera también que las secciones nacionales movilicen recursos para pagar las intervenciones de investigación colaborativa con otras secciones nacionales. Las secciones nacionales discuten también acerca de las posibilidades de las propuestas conjuntas de financiación para apoyar el desarrollo del conocimiento que atienda a los vacíos de conocimiento regional. Además, el ICIMOD provee algunos fondos para unas pocas intervenciones de investigación colaborativa en India y Pakistán. Tanto las secciones nacionales como el ICIMOD publican conjuntamente los informes y los artículos de investigación generados a partir de estos estudios.⁷¹

⁷⁰ www.lib.icimod.org/record/34478

⁷¹ Tuladhar, Sabarnee y otras autoras y autores. 2022. Climate change, water and agriculture linkages in the Upper Indus Basin: A field study from Gilgit-Baltistan and Leh-Ladakh (Vínculos entre el cambio climático, el agua y la agricultura en la cuenca alta del Indo: un estudio de campo de Gilgit-Baltistan y Leh-Ladakh). *Frontiers in Sustainable Food*, vol. 6. [www.doi.org/10.3389/fsufs.2022.1012363](https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1012363) y Shrestha, Aryn Bhakta (2021) Developing a science-based policy network over the Upper Indus Basin (Desarrollo de una red de políticas con base científica en la cuenca alta del Indo). *Science of the Total Environment*, vol. 784 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721021379

Mapa 33.1. Mapa de la Cuenca hidrográfica del Indo



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerotid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

El intercambio de información y conocimientos tiene lugar dos veces al año, durante las reuniones periódicas de la red. Además, el intercambio a nivel nacional de experiencias y conocimientos entre las secciones nacionales se produce con mayor frecuencia, una vez cada pocos meses. Para las intervenciones de investigación colaborativas o conjuntas específicas, la frecuencia puede diferir, según sea la naturaleza de la investigación y su duración.

Las actas de las reuniones se comparten en el portal web del ICIMOD y el público tiene acceso a ellas. Los conjuntos de datos generados a partir de la iniciativa *Sustain Indus* se alojan en la plataforma de conocimientos *Indus Knowledge Partnership Platform (IKPP)*, que está también en código abierto.⁷² Los estudios de investigación colaborativa se publican en forma de informes de evaluación y de artículos de revistas en código abierto,^{73,74} y se divulgan a un público más amplio.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Ajaz Ali, Centro Internacional para el Desarrollo Integrado de las Montañas (ICIMOD, en sus siglas en inglés), 2022.

Estudio de caso 34. Prevención de la contaminación en las cuencas de los ríos Mosa y Escalda

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 18, Lección 24 y Lección 35.

A fin de asegurar una comunicación efectiva entre los diferentes Estados o regiones, en el caso de que se produjera un incidente de contaminación que causase riesgos transfronterizos, la Comisión Internacional del Escalda (CIE) y la Comisión Internacional del Mosa (CIM) decidieron crear en 1999 una herramienta

⁷² www.icimod.org/initiative/indus-knowledge-partnership-platform

⁷³ www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721021379

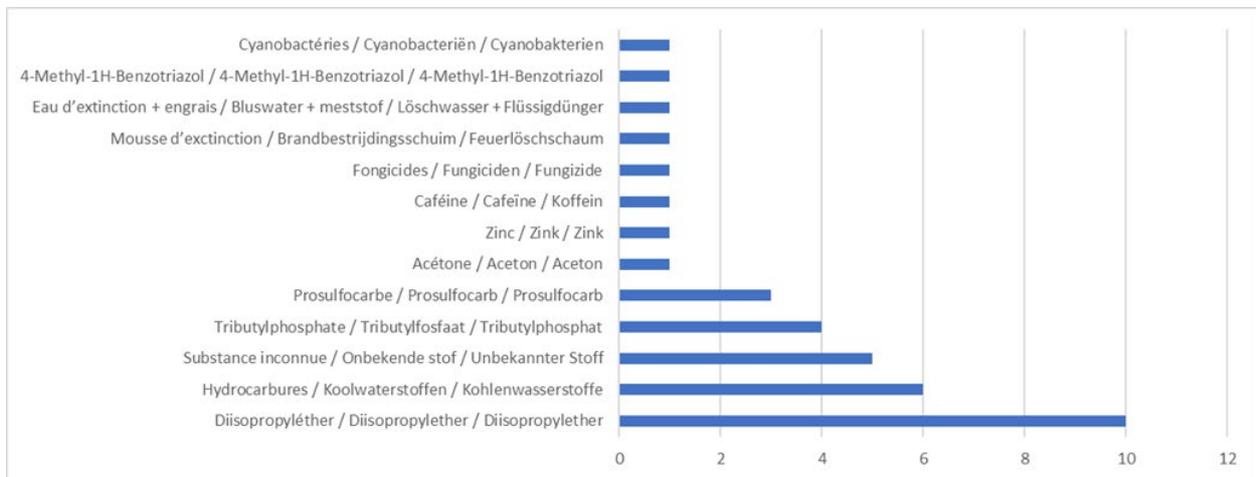
⁷⁴ www.researchgate.net/publication/341195860_Promoting_Science-Based_Diplomacy_in_the_Upper_Indus_Basin_through_a_Research_Network

para sus respectivas demarcaciones hidrográficas. El Sistema de Aviso y Alerta (SAA) es común para las dos demarcaciones hidrográficas del Mosa y del Escalda, demarcaciones que comparten Bélgica, Francia y los Países Bajos, y la demarcación del Mosa se extiende también hasta Alemania y Luxemburgo.⁷⁵

En la práctica, cada Estado o región de las cuencas concernidas ha designado un Centro Principal de Aviso (CPA), que funciona como el actor principal que garantiza, en caso de incidente de contaminación del agua con un posible impacto transfronterizo, todas las comunicaciones a nivel internacional. En tales casos el CPA concernido utiliza, siguiendo un procedimiento estricto, la herramienta del SAA para notificar y comunicar, con copia a las comisiones internacionales, todos los datos relevantes a los CPA de los países o regiones que puedan verse afectados por la ola contaminante.

El SAA se activa siempre que un deterioro transfronterizo repentino de la calidad de las aguas superficiales de la cuenca del Mosa o de la del Escalda amenace su uso y/o pueda amenazar a las personas, la flora, la fauna o el medio ambiente. La CIM y la CIE elaboran cada año un informe sobre estas alertas en el que se muestra la evolución de la contaminación accidental en cada cuenca y sus características (véase la Figura 34.1).

Figura 34.1. Resumen de las causas de notificaciones del SAA entre 2021 y 2022 en la cuenca hidrográfica del Mosa – tipos de contaminantes



Fuente: Comisión Internacional del Mosa, 2023.

Tanto el SAA del Mosa como el SAA del Escalda se activan entre 20 y 40 veces al año, principalmente para responder a peticiones de información de un país situado aguas abajo respecto a una sustancia cuya presencia excede los estándares establecidos.

Una vez al año, la CIM y la CIE organizan un ejercicio de aviso simulado de contaminación, ello permite a los CPA hacer uso de la herramienta y prepararse para un incidente real de contaminación.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Jean-Noël Pansera, Comisión Internacional del Mosa (CIM), 2023.

Lección 19. Incluir información sobre las aguas subterráneas y sobre otros recursos hídricos para promover una gestión conjunta del agua

La gestión conjunta del agua, en la que las aguas superficiales, las subterráneas y los otros componentes del ciclo del agua se gestionan como si se tratase de un sistema conectado hidráulicamente, ayuda a destacar las posibles interrelaciones entre los diferentes componentes. En la gestión del agua, las aguas subterráneas, en especial, se pasan por alto a menudo, en parte debido a su falta de visibilidad y a las dificultades relacionadas con su seguimiento y gestión. Sin embargo, las aguas subterráneas juegan un papel importante en muchos países, son p. ej., fuente del agua potable y del agua para la agricultura. Además, las aguas subterráneas pueden influir sobre la disponibilidad y calidad de las aguas superficiales, y viceversa. Por lo tanto, la recogida de información sobre las aguas subterráneas es esencial.

⁷⁵ www.saameuseescout-wasmaasschelde.be

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 2, Estudio de caso 5, Estudio de caso 8, Estudio de caso 9, Estudio de caso 12, Estudio de caso 14, Estudio de caso 15, Estudio de caso 18, Estudio de caso 29, Estudio de caso 35, Estudio de caso 42, Estudio de caso 46, Estudio de caso 55, Estudio de caso 56, Estudio de caso 58, Estudio de caso 68, Estudio de caso 69, Estudio de caso 76 y Estudio de caso 77.

Estudio de caso 35. Intercambio de información sobre las aguas subterráneas en la cuenca hidrográfica del Gambia

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 18 y Lección 19.

Los conjuntos de datos identificados y priorizados por la Organización para el Aprovechamiento del Río Gambia (OMVG, en sus siglas en francés) y los Estados miembro se dirigen hacia los siguientes temas: hidrología, aguas subterráneas y biodiversidad acuática. Una herramienta importante en este proceso es el portal para la visualización de los datos de la OMVG⁷⁶, creado con el apoyo de la OiEau. En el portal se encuentran disponibles los siguientes datos:

- estaciones de monitoreo (pozos de los pueblos, sondeos, piezómetros, limnímetros y estaciones virtuales);
- datos hidrológicos;
- datos piezométricos;
- datos hidrológicos sobre estaciones virtuales e incertidumbres;
- datos sobre la calidad del agua superficial;
- trabajos en las aguas subterráneas;
- indicadores por infraestructura y/o cuenca;
- usos del suelo;
- redes (de carreteras, de ferrocarriles, de líneas de alta tensión);
- puntos de medición del ADN ambiental en la cuenca del Corubal.

A falta del establecimiento de repositorios comunes entre los países ribereños, la armonización de los datos se lleva a cabo, según sea necesario, durante los procedimientos automáticos de importación y exportación, tales como el del ETL. El control de la calidad de los datos sigue siendo responsabilidad de las y los productores de datos, a quienes se invita a especificar los procedimientos de control de calidad en sus hojas de metadatos que describen los conjuntos de datos facilitados. El proceso de integración de los datos en la plataforma transfronteriza de la OMVG permite también controles de calidad adicionales mediante la posibilidad de realizar el análisis cruzado entre los diferentes conjuntos de datos.

En la medida de lo posible, la actualización periódica y el intercambio de datos se logra mediante procesos automatizados de interoperabilidad (ETL, API, Servicio web) entre los sistemas de información de las y los productores nacionales (y/o el sistema nacional de información relativo al agua) y la plataforma de la OMVG. Estos procesos permiten consumir y recolectar los datos de acuerdo a las necesidades, con base en acuerdos, y automatizar el acceso a los datos con una frecuencia que varía entre en tiempo real hasta diariamente/cada diez días/mensualmente/anualmente.

Los datos se almacenan principalmente en las bases de datos de las y los productores de datos, que siguen siendo responsables de sus datos, y luego, posiblemente, en los sistemas de información nacionales. Dependiendo de las necesidades y autorizaciones, los datos pueden integrarse dentro de la plataforma de la OMVG. Según el caso, los datos y productos generados tienen diferentes niveles de acceso (público, privado, restringido con contraseña). Con excepción de los casos específicos, en los que una o un productor solicita que se respete la confidencialidad de los datos, la mayoría de los productos de visualización de datos creados a nivel transfronterizo están disponibles en línea y el público puede acceder a ellos y descargarlos.

La creación de un sistema de intercambio de información que se basa en los sistemas de información individuales de los socios nacionales implica la exigencia de un nivel necesario de conocimientos y de formación sobre los procedimientos de gestión del intercambio. Además, como los sistemas de

⁷⁶ www.aquacoope.org/gwh/fr

información sobre el agua y el medio ambiente de los países en cuestión se encuentran en distintos niveles de desarrollo, es importante capacitar para su gestión en el nivel nacional.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Paul Haener, Oficina Internacional del Agua (OiEau), 2022.

Lección 20. Apoyar una cooperación más flexible y efectiva a través de programas de cooperación entre los distintos organismos

La elaboración de programas de cooperación entre los distintos organismos en apoyo a los acuerdos intergubernamentales, o incluso sin que existan dichos acuerdos, puede proporcionar instrumentos flexibles para la cooperación. Dichos programas pueden concluirse por períodos de tiempo más cortos y permitir así ajustes cuando se prolonguen o se revisen por un nuevo período.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 14, Estudio de caso 36, Estudio de caso 39 y Estudio de caso 63.

Estudio de caso 36. Cooperación entre las agencias hidrometeorológicas de Asia central mediante programas interinstitucionales

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4 y Lección 20.

En la región de Asia central (Kazajstán, Kirguistán, Tayikistán, Turkmenistán y Uzbekistán), los programas de cooperación bilateral entre los servicios hidrometeorológicos suelen finalizar a los tres años y renovarse después. Estos programas bilaterales definen el tipo, la oportunidad, la frecuencia y el método para la transmisión de la información. Esta información abarca el intercambio de los datos meteorológicos, hidrológicos y agrometeorológicos y el intercambio de productos informativos tales como los pronósticos meteorológicos, los pronósticos sobre los caudales de agua y de los embalses, los avisos sobre las situaciones hidrometeorológicas extremas y el intercambio de boletines e informes.

Además del intercambio periódico de datos y pronósticos, dichos programas pueden también incluir la cooperación en investigación y desarrollo. Por ejemplo, el programa de cooperación entre Kazhydromet, en Kazajstán, y Uzhydromet, en Uzbekistán, que se renueva cada tres años, permite a estos organismos intercambiar información hidrológica sobre 23 puntos de observación situados en el territorio de Uzbekistán y 12 situados en el territorio de Kazajstán. Este intercambio diario abarca el nivel y caudal del agua, los fenómenos de las heladas en los ríos, y los datos sobre las sueltas y los volúmenes de los embalses. Cada tres meses Uzhydromet suministra a Kazhydromet los pronósticos para un mes y cuarto sobre el caudal del agua en las cuencas fluviales del Amu Daria y del Sir Daria.

Existen programas similares entre Kazhydromet y Kyrgyzhydromet en Kirguistán, y entre Kazhydromet y Tajikhydromet en Tayikistán. Además, Kazhydromet participa en un programa bilateral trianual con Roshydromet, en la Federación de Rusia, que permite el intercambio diario de los datos hidrológicos sobre los ríos transfronterizos y los volúmenes de los embalses, así como sobre los pronósticos hidrológicos.

El intercambio de los datos sobre la calidad del agua se produce de forma gradual en la región, especialmente entre Kazajstán y Uzbekistán en la cuenca hidrográfica del Sir Daria (desde septiembre de 2018) y entre Kazajstán y Kirguistán en las cuencas hidrográficas del Chu y del Talas. También se realizan actividades de seguimiento e intercambio de datos en las cuencas que comparten Kazajstán y la Federación de Rusia. Estas cuencas son (en su nombre kazajo, seguido del ruso) Ertis/Irtysh, Yesil/Ishim, Toyl/Tobol, Zhaiyk/Ural, Karaozen/Bolshoy Uzen, Saryozen/Maly Uzen y Kigash/Kigach.

Fuente: Estudio de caso basado en una ponencia de Rauza Aschanova, Departamento de Hidrología de Kazhydromet, la empresa estatal de la República, 2023.

Lección 21. Aplicar la ciencia ciudadana para apoyar la recogida de la información

Puede movilizarse al público en general para que apoye la recogida y análisis de los datos. A este proceso se le llama “ciencia ciudadana”. Pueden proporcionarse herramientas y conocimientos a personas voluntarias para que realicen las actividades de seguimiento, y los datos recogidos pueden constituir una sustancial contribución a las redes de seguimiento a un coste relativamente bajo. Las personas voluntarias devienen, a través de estas actividades, más comprometidas y conscientes acerca de los problemas y necesidades clave,

lo que mejora su capacidad para participar en la toma de decisiones. Este tema se conecta con la Lección 9 relativa a la involucración de la sociedad civil y con la Lección 15 relativa a aprovechar el conocimiento local. *Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 30, Estudio de caso 37, Estudio de caso 38 y Estudio de caso 65.*

Estudio de caso 37. Involucrar a la ciudadanía en la recogida de datos: *Drinkable Rivers* (ríos potables)

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 9, Lección 15, Lección 21 y Lección 36.

Drinkable Rivers es un movimiento fundado por Li An Phoa para involucrar a la gente en la vigilancia de la salud de sus ríos. La creación del programa se catalizó cuando ella se dio cuenta de que el río Rupert, en Canadá, había perdido en tres años su potabilidad debido a la construcción de presas y a la minería. Los ríos son potables sólo cuando todas las acciones realizadas en toda la cuenca contribuyen a su buen estado. Así, los ríos potables son un indicador de vida sana y son vitales para toda la vida en la Tierra.⁷⁷

El ambicioso y completo programa de ciencia ciudadana que lleva a cabo *Drinkable Rivers* no solo permite a la gente realizar el seguimiento de la salud de los ríos, sino que también ayuda a trazar los avances en el objetivo de alcanzar un mundo de ríos potables. Actualmente existen 50 centros de ciencia ciudadana en 18 países dirigidos por personas entusiastas que movilizan a personas voluntarias en torno a ellas. La mayoría de estos centros forman parte de organizaciones medioambientales, escuelas, centros de visitantes o empresas locales. Cada centro cuenta con:

- un *kit* de medición profesional y estandarizado;
- un taller de introducción y vídeos como soporte continuo;
- manuales y vídeos de instrucciones;
- una plataforma para el intercambio de datos y el aprendizaje mutuo.

Drinkable Rivers moviliza también a las comunidades para que actúen dirigidas por ciudadanas y ciudadanos inspirados, que son, a menudo, profesionales del agua, activistas medioambientales, artistas, personas del mundo empresarial y político.⁷⁸ *Drinkable Rivers* las anima y ayuda en este proceso y prepara las herramientas (guías de acción, cursos, películas) para facilitar acciones concretas encaminadas a conseguir que los ríos sean potables.

Drinkable Rivers también organiza caminatas fluviales con miembros de la comunidad local para interactuar con ellas y ellos, y así incentivarles en el cuidado de los ríos. La cuestión principal, que se usa para medir la utilidad de una intervención comunitaria, es: “¿este comportamiento, esta medida o esta innovación contribuye a que los ríos sean potables?”.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Jos Timmerman en nombre del Ministerio Holandés para la Infraestructura y Gestión del Agua, 2023.

Estudio de caso 38. Seguimiento transfronterizo de la calidad del agua mediante ciencia ciudadana para el ODS 6.3.2 en Kenia y Tanzania

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2, Lección 7, Lección 9, Lección 11, Lección 21 y Lección 40.

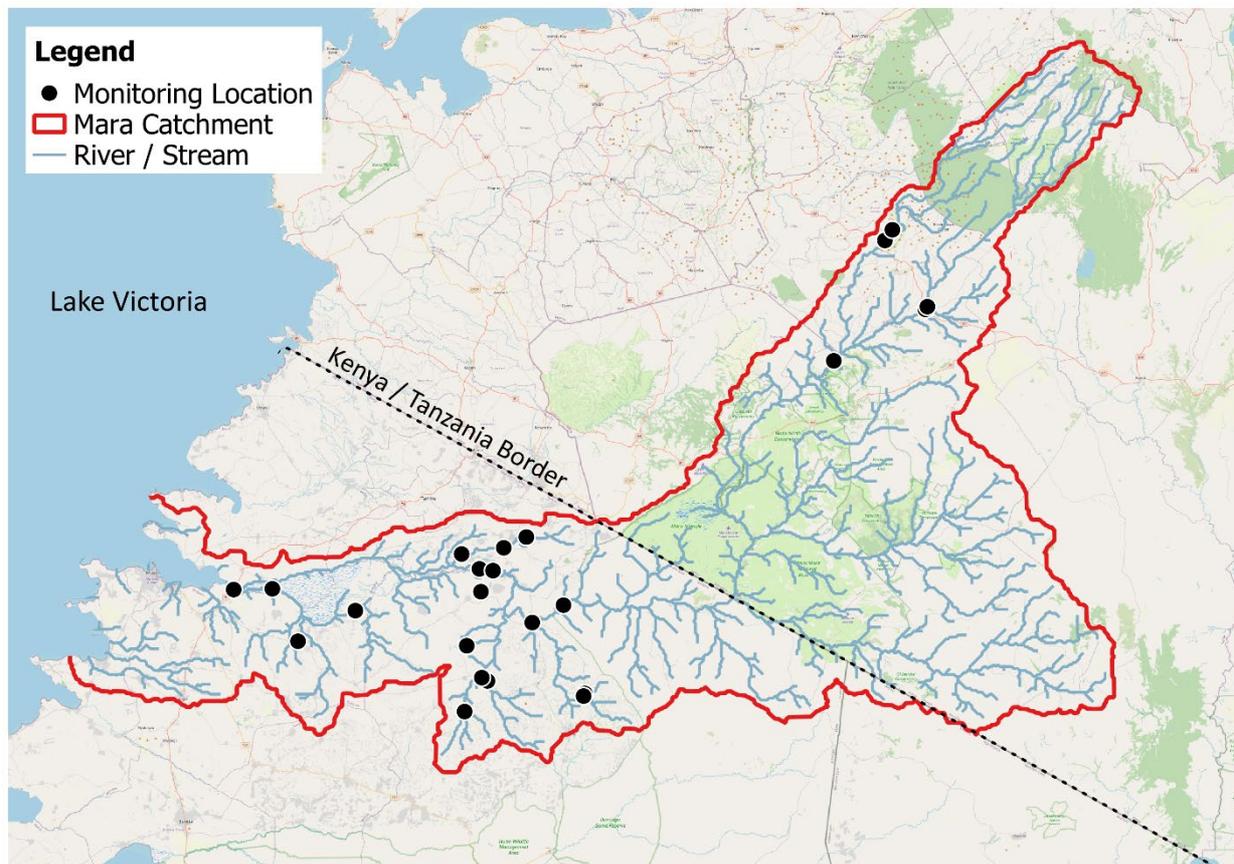
Este primer enfoque transfronterizo de ciencia ciudadana en el seguimiento de los ríos trata sobre la necesidad de ampliar la recogida de los datos sobre la calidad del agua usando la ciencia ciudadana para respaldar la presentación de los informes nacionales sobre el ODS 6.3.2 en Kenia y Tanzania y cuenta con el apoyo de la Alianza Mundial para la Calidad del Agua (WWQA, en sus siglas en inglés). La labor realizada en Kenia y Tanzania, más específicamente en la cuenca del río Mara, en Kenia, que luego desemboca en Tanzania y en el lago Victoria (véase el Mapa 38.1), evalúa los componentes clave de un proceso de diseño

⁷⁷ Véase www.drinkablerivers.org

⁷⁸ Véase, por ejemplo, www.drinkablerivers.org/mayors-for-drinkable-rivers

del seguimiento de la calidad del agua mediante la ciencia ciudadana/la legislación en ambos países respecto de la presentación de los informes sobre el indicador 6.3.2 de los ODS, y explora los desafíos y oportunidades de un enfoque basado en la comunidad. El enfoque se utilizará después como modelo para el seguimiento transnacional de los ríos en toda África.

Mapa 38.1 Mapa de la cuenca fluvial del Mara que comparten Kenia y Tanzania



El proyecto transnacional se centró en involucrar a las comunidades a través de las Asociaciones locales de Usuarios y Usuarios de los Recursos Hídricos (WRUA, en sus siglas en inglés) en Kenia y de las Asociaciones locales de Usuarios y Usuarios del Agua (WUA, en sus siglas en inglés) en Tanzania, en sus continuos esfuerzos para mejorar su comprensión de los factores que promueven la degradación de la calidad del agua. A fin de lograr este objetivo, las asociaciones emplearon la *Freshwater Watch*, una metodología de ciencia ciudadana elaborada por *Earthwatch Europe*. Los gobiernos nacionales reconocen tanto a las WRUA como a las AUA como colaboradoras locales. La actual gestión de la calidad del agua de los ríos, tanto en Tanzania como en Kenia, demuestra que la información que se adquiere en el seguimiento de los ríos es importante. El continuo éxito del proyecto se debe al claro enfoque de intercambio de conocimientos adoptado por los legisladores nacionales, la Junta para la Gestión del Lago Victoria (LVMB, en sus siglas en inglés), las WRUA, las AUA, *Earthwatch Europe* y el Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente para el agua dulce (SIMUVIMA/Agua).

Para lograr los resultados esperados e identificar las áreas en que podía mejorarse y progresarse se llevaron a cabo varias actividades:

- la identificación de los emplazamientos con el Ministerio del Agua y la LVMB, y la selección inicial de las WUA y WRUA;
- el diseño en común del protocolo de seguimiento entre el personal del Ministerio, las AUA y las WRUA;
- la formación en línea del personal del Ministerio, centrándose en el reclutamiento de la ciudadanía científica (teniendo en cuenta el equilibrio de género y geográfico), la formación de la ciudadanía científica, el control de la calidad de los datos y el respaldo de las actividades de la ciudadanía científica;

- la formación y el equipamiento de la ciudadanía científica por parte del personal del Ministerio, con el apoyo de las AUA y las WRUA;
- el seguimiento y control de la calidad por parte de la ciudadanía científica;
- el análisis colaborativo de los datos;
- la recogida de comentarios y la consulta con la ciudadanía científica; y
- la integración de los datos generados por la ciudadanía científica dentro de los datos de seguimiento del Ministerio.

Se realizaron esfuerzos para identificar las áreas de la cuenca del Mara en las que el seguimiento establecido legalmente era poco o inexistente, y donde sí lo había. Para las primeras, se hizo el esfuerzo de completar los vacíos de conocimiento clave y de suministrar a las comunidades locales los datos necesarios a través de las WRUA y de las WRA. Para las segundas, los emplazamientos ya estaban identificados, en ellos los datos recogidos por la ciudadanía científica podían compararse, tanto para fines de control de calidad como de demostración, con los del seguimiento legalmente establecido.

Durante la última semana de cada mes se realizaban las mediciones mensualmente en todos los emplazamientos, tanto en la parte del río Mara de Kenia como de Tanzania. Las concentraciones de fosfato mostraron una clara dinámica estacional, igual que las de las partículas suspendidas (medidas como la turbidez), lo que sugiere una afluencia de fosfato y de partículas ($p < 0,05$) durante los períodos de lluvias. Estas concentraciones tienen implicaciones importantes para el lago receptor (el lago Victoria). Las concentraciones de nitrato fueron bajas y no mostraron ninguna variación estacional significativa ($p = 0,86$) en ninguno de los emplazamientos durante el período del estudio. Las discusiones en curso entre el Ministerio, la Autoridad de los Recursos Hídricos, Earthwatch Europe y el SIMUVIMA/Agua se centran en la integración de los datos recogidos por la ciudadanía científica hasta la fecha ($n = 184$) en los datos recogidos de manera oficial para su presentación sobre el indicador 6.3.2 de los ODS.



Fuente: Estudio de caso proporcionado por Steven Loiselle, Investigador Sénior sobre el agua dulce, *Earthwatch Europe*, 2023.

Lectura adicional

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020). *Conjunctive water management. A powerful contribution to achieving the Sustainable Development Goals (Gestión conjunta del agua. Una poderosa contribución para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible)*. París. Disponible en www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375026.locale=en

United Nations Economic Commission for Europe (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa CEPE) (2000). *Guidelines on Monitoring and Assessment of Transboundary Groundwaters (Directrices sobre Seguimiento y Evaluación de las Aguas Subterráneas Transfronterizas)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/guidelinesgroundwater.pdf

(2014). *Disposiciones Modelo sobre las Aguas Subterráneas Transfronterizas*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/21742

4. Tipos de datos e información que se intercambia

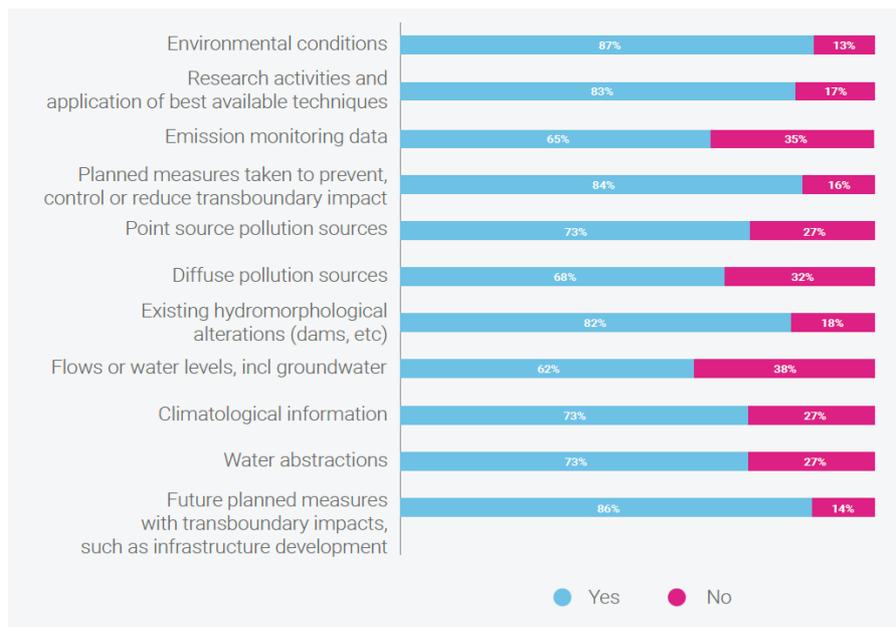
Los países ribereños pueden intercambiar información sobre una variedad de temas (véase la Figura A). Sin embargo, el intercambio de datos e información requiere del acuerdo acerca del tema cubierto por la información y de los tipos de información que se necesitan para asegurar un proceso de toma de decisiones informado. Entre los ejemplos se incluyen, entre otros, los datos hidrometeorológicos y sobre la calidad del agua así como la información sobre las actividades previstas, las medidas legislativas y reglamentarias, o el funcionamiento de las presas.

En general, para la gestión del agua se necesitan datos e información sobre los usos del agua (p. ej., sobre el agua potable, el riego, la producción de energía, la recreación, etc.), las funciones principales de la cuenca (el mantenimiento de los ecosistemas, la protección de los hábitats y de las especies acuáticas), sobre los problemas que obstaculizan un uso y funcionamiento adecuados del curso de agua (p. ej., las inundaciones, la sedimentación, la salinización, la contaminación, las alteraciones morfológicas y la presencia de presas), y sobre las medidas previstas y/o realizadas que se han adoptado para tratar dichos problemas. En consecuencia, es posible que se necesiten e intercambien datos e información, entre otros, sobre los siguientes temas:

- el caudal y las extracciones de agua;
- el estado ambiental de las aguas (hidrología, calidad del agua, datos meteorológicos, etc.);
- la mejor tecnología disponible;
- los resultados relevantes de la investigación y el desarrollo;
- las medidas adoptadas y previstas;
- la normativa nacional;
- las situaciones críticas (p. ej., nuevas inundaciones o sequías);
- otros datos (sobre la población, socioeconómicos, agrícolas, sobre el uso del suelo, las fuentes de contaminación, etc.).

Existe una variedad de fuentes para estos temas que producen diferentes tipos de datos, y los procesos de intercambio de datos deberían tener en cuenta tales diferencias.

Figura A. Modelo para la presentación de informes sobre el indicador 6.5.2 de los ODS, sección II, pregunta 6 d): ¿Sobre qué temas se intercambian la información y los datos?



Fuente: ONU-Agua, CEPE, UNESCO, Informe intermedio sobre el indicador 6.5.2 de los ODS, 2021.

Lección 22 Que los órganos conjuntos acuerden ampliar progresivamente los tipos de datos e información recogidos e intercambiados

Las comisiones de las cuencas y otros órganos conjuntos de la cooperación en materia de aguas transfronterizas son importantes para guiar el grado de cooperación. Pueden ser fundamentales para la ampliación progresiva de los temas y del tipo de datos e información que se intercambian.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 39.

Estudio de caso 39. Grupo de Trabajo sobre protección ambiental en las cuencas hidrográficas del Chu y del Talas

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 20, Lección 22, Lección 27, Lección 35 y Lección 39.

En 2000, los gobiernos de Kazajstán y de la República Kirguisa firmaron un acuerdo sobre el uso de las instalaciones intergubernamentales de gestión del agua en los ríos Chu y Talas, que comparten los dos países. En 2006, se estableció una Comisión sobre el Uso de las Instalaciones Intergubernamentales de Gestión del Agua, y en 2015, la vigésima reunión de la Comisión creó el Grupo de Trabajo sobre Protección Ambiental. Las decisiones del Grupo de Trabajo tienen carácter consultivo.

Las cuencas fluviales del Chu y del Talas se dividen en los tramos superior, medio e inferior. En los tramos medio y superior el muestreo y el análisis del agua corren a cargo de las autoridades kirguisas, tales como la Kyrgyzhidromet, la Agencia Estatal para la Protección Ambiental y la Gestión Forestal, la Recuperación de Tierras y la Expedición Hidrogeológica, y el Departamento Estatal de la Supervisión Sanitaria y Epidemiológica. En el tramo inferior del río Chu, así como en los tramos medio e inferior del río Talas, los laboratorios de Kazhydromet realizan los muestreos y análisis del agua.

Hasta el 2019, cada Parte tomaba por su lado, en diferentes momentos, muestras de agua dentro de su propio territorio. El Grupo de Trabajo concluyó que era esencial elaborar un programa coordinado de seguimiento de la calidad de las aguas superficiales. En consecuencia, la Comisión pidió apoyo a la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa (OSCE) para elaborar y ejecutar ese programa.

Desde 2019, se han realizado cada año cuatro campañas estacionales de muestreo coordinado. El muestreo de Kyrgyzhidromet y de Kazhydromet se realiza al mismo tiempo, en paralelo, en puntos transfronterizos (teniendo en cuenta el tiempo que tarda el agua en trasladarse hasta los puntos de muestreo desde Kirguistán hasta Kazajstán). El muestreo sigue el mismo estándar (GOST 31861-2012) y las personas miembro del Grupo de Trabajo acuerdan los puntos del muestreo y los indicadores.

La plataforma conjunta creada ha apoyado el seguimiento de la calidad de las aguas superficiales en las cuencas hidrográficas y ha aumentado la cooperación entre los países.

El ejemplo del Chu y del Talas demuestra cómo la cooperación progresa gradualmente a lo largo de los años, comenzó con el mantenimiento conjunto de varias instalaciones de gestión del agua hasta alcanzar otras áreas de la cooperación, entre las que se incluyen el seguimiento y la evaluación de la calidad del agua. El papel de la Comisión conjunta y de su Secretaría ha sido crucial a este respecto.

Fuente: Estudio de caso basado en la ponencia de Gulmira Satymkulova, Secretaría de la Comisión del Chu-Talas, 2023.

Lección 23 Elaborar procedimientos para intercambiar datos e información sobre las medidas previstas

Además del intercambio general de información sobre la cantidad y calidad del agua, las fuentes de contaminación, la geología y/o los pronósticos (hidrológicos, meteorológicos, hidrogeológicos y ecológicos), los países ribereños deben intercambiar información sobre las medidas y usos previstos. Un procedimiento para intercambiar datos e información sobre las medidas previstas, que incluya notificaciones y consultas, puede ayudar a evitar una mala gestión y a prevenir malentendidos y controversias.⁷⁹

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 4, Estudio de caso 23, Estudio de caso 24, Estudio de caso 28, Estudio de caso 40, Estudio de caso 41, Estudio de caso 47, Estudio de caso 49 y Estudio de caso 64.

Estudio de caso 40. Procedimientos de la ZAMCOM para la notificación de las medidas previstas

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4 y Lección 23.

En 2017, el Consejo de Ministras y Ministros de la Comisión del Curso de Agua del Zambeze (ZAMCOM) aprobó los Procedimientos para la Notificación de las Medidas Previstas (Partes I y II), elaborados mediante una serie de consultas nacionales celebradas en los ocho Estados del curso de agua del Zambeze. La obligación de notificar las medidas previstas para los Estados del curso de agua de la ZAMCOM se estipula en el artículo 16 del Acuerdo por el que se establece la Comisión del Curso de Agua del Zambeze (Acuerdo ZAMCOM) y en el artículo 4 del Protocolo revisado de la SADC sobre cursos de agua compartidos.

Los procedimientos constan de dos partes: la Parte I es una sección introductoria que destaca la base jurídica de los procedimientos y sus principios rectores; la Parte II contiene las reglas procesales y los procesos detallados para llevar a cabo un proceso de notificación en la práctica. A fin de asegurar una elaboración, aprobación y ejecución más rápidas del proyecto, y de reducir significativamente la posibilidad de que surjan controversias sobre los proyectos previstos, los procedimientos incluyen de forma detallada los requisitos de la notificación, tales como los plazos, el formato, los documentos justificativos exigidos, las posibles acciones en ausencia de notificación, etc. También incluyen los distintos formularios que deben utilizarse para facilitar y agilizar el proceso de notificación. Asimismo, especifican claramente el papel de los órganos de la ZAMCOM (Consejo del ZAMCOM, Secretaría del ZAMCOM, ZAMTEC, etc.) en el proceso de notificación y consultas.

Desde la puesta en práctica de los procedimientos (febrero de 2017), estos se han aplicado a un total de 16 medidas previstas en el curso de agua del Zambeze: una en Botswana, nueve en Malawi, tres en Mozambique, una en Namibia y otra en Zimbabwe. Las medidas previstas incluyen, entre otras, la extracción de agua, proyectos de irrigación, proyectos de suministro de agua y de saneamiento, el desarrollo de paisajes resilientes, la generación de confianza entre los Estados ribereños y la mejora de la cooperación transfronteriza.

Uno de los proyectos que se ejecutará de acuerdo con los procedimientos es el Proyecto de Blantyre para la Mejora del Agua y del Saneamiento (BWSIP, en sus siglas en inglés), que pretende tratar una serie de

⁷⁹ Esto se relaciona también con el principio de notificación de los tratados internacionales. Véase, por ejemplo, el artículo 13 de la Convención del Agua www.unec.org/DAM/env/water/pdf/watercon.pdf.

desafíos, incluidos los del desarrollo socioeconómico, de la sostenibilidad y de la adaptación al cambio climático. El BWSIP representa una inversión significativa en el sector del agua de Malawi.

Los Procedimientos de notificación de las medidas previstas son una herramienta importante para promover el desarrollo sostenible de la cuenca hidrográfica del Zambeze. Ayudan a asegurar que las medidas previstas se realizan de manera que beneficien a todos los Estados ribereños, promuevan la cooperación, protejan el medio ambiente y reduzcan la posibilidad de que surjan controversias entre los Estados ribereños. Ayudan a asegurar que las medidas previstas se realizan de manera sostenible y equitativa.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Hastings Chibuye, Comisión del Curso de Agua del Zambeze (ZAMCOM), 2023.

Estudio de caso 41. Informes periódicos sobre la calidad del agua de las aguas situadas en la frontera entre Alemania y Polonia

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 8, Lección 23 y Lección 35.

En abril de 1991, tras la concertación del Acuerdo de Cooperación en el Ámbito de la Gestión del Agua de las Aguas Fronterizas entre la República Federal de Alemania y la República de Polonia, se creó la Comisión Fronteriza Germano-polaca para el Agua. Las delegaciones de cada país en esta Comisión las forman personas que representan a los ministerios y agencias ambientales. El artículo 2a) y 2b) del Acuerdo establece el Grupo de Trabajo W2, al que la Comisión encomienda llevar a cabo el seguimiento conjunto y la mejora conjunta de las aguas fronterizas. Este grupo tiene tres subcomités dedicados a las cuestiones del seguimiento, de las aguas de transición/costeras y de la gestión analítica de la calidad. Cada país costea sus propias actividades.

Los datos se intercambian de acuerdo con la DMA de la UE y abarcan:

- los resultados de las mediciones de los parámetros químicos del agua, en particular los que respaldan los elementos de la calidad biológica;
- la evaluación de los resultados de los elementos de la calidad química (sustancias prioritarias y sustancias específicas);
- la evaluación de los resultados de los elementos de la calidad biológica;
- las aguas superficiales, las de transición y las costeras (para las aguas fronterizas).

A partir de los datos intercambiados, entre los que se incluyen los relativos a las condiciones hidrológicas del año en cuestión, se realiza una evaluación conjunta del estado de cada masa de agua.

Ambos países han establecido conjuntamente un programa de seguimiento coordinado que se basa en una red definida de emplazamientos para el seguimiento. Todos los laboratorios que analizan las aguas fronterizas funcionan de acuerdo con un sistema de calidad establecido, confirmado por el certificado ISO 17025, y utilizan referencias o métodos equivalentes. Las comparaciones entre laboratorios se realizan a intervalos regulares.

Los datos se almacenan a nivel nacional y se intercambian una vez al año en forma de archivos de datos. Aunque no existe una base de datos accesible, los informes se preparan anualmente y se adoptan en las reuniones anuales de la Comisión Fronteriza Germano-polaca para el Agua y se publican en línea. Los informes están disponibles públicamente pero la información que contienen no se divulga activamente al público.

Las principales dificultades y desafíos a la hora de intercambiar los datos y la información tienen que ver con la falta de recursos disponibles, especialmente de personal.

El intercambio de datos conduce a la elaboración de los componentes de la calidad (cada año) que se llevan a cabo entre las clasificaciones de estatus (cada seis años). Además, se llevan a cabo actividades conjuntas para identificar las fuentes de entrada de sustancias particularmente evidentes y, cuando sea posible, reducir o eliminar su vertido. Los informes periódicos conjuntos posibilitan una visión general en el largo plazo de la evolución de los componentes de la calidad de las aguas fronterizas y de la identificación de la necesidad de actuación.

Durante el 2021 el seguimiento se realizó como se explica a continuación. Las aguas fronterizas entre Alemania y Polonia se examinaron en un total de 26 emplazamientos y en 14 perfiles de seguimiento en ambas orillas (siete en Lausitzer Neiße, seis en el Óder y uno en el Óder occidental). La frecuencia de las mediciones osciló entre 4 y 12 por año, dependiendo de los parámetros, se evaluaron un total de 16 parámetros. En los lados polaco y alemán de la laguna Szczecin (lagunas grande y pequeña), se realizaron 23 expediciones, de enero a diciembre, para tomar muestras de las seis estaciones de seguimiento. En la parte alemana y polaca de la bahía de Pomerania se realizaron, entre febrero y diciembre, 21 expediciones de muestreo en las seis estaciones de seguimiento.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Heide Jekel, Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Seguridad Nuclear y Protección del Consumidor de Alemania, 2023.

Lección 24. Crear un sistema transfronterizo de aviso temprano

El aviso temprano de inundaciones, sequías y episodios de contaminación es vital para que los países puedan tomar medidas de manera oportuna. Dichos avisos pueden necesitar, entre otros requisitos, una mayor frecuencia en el intercambio, que se intercambien tipos y temas de datos adicionales, que participen autoridades nacionales específicas. El suministro oportuno de información en situaciones críticas puede salvar vidas, prevenir daños ambientales, reducir la contaminación y limitar los impactos transfronterizos. Por lo tanto, para las cuencas transfronterizas es de suma importancia la creación de un sistema de aviso temprano.

La mejora de los datos e información sobre toda la cuenca mejora la calidad general de los pronósticos, en los que se incluyen los de inundaciones, de caudales bajos, que pueden influir las posibilidades de riego o de navegación, de fuentes de contaminación y de contaminación accidental. En el corto y medio plazo, dicha información facilita los preparativos para las temporadas agrícolas, a la vez que mejora la planificación a largo plazo. Además, la información oportuna sobre toda la cuenca ayuda a las autoridades a proteger a la población y a los bienes materiales, y al público a prepararse, en caso necesario, para evacuar. Los avisos anticipados reducen también la pérdida de vidas y de medios de vida, relacionados con los impactos sociales y sobre la salud, con los daños, con los efectos económicos negativos y con los impactos sobre el medio ambiente y los ecosistemas.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 4, Estudio de caso 10, Estudio de caso 16, Estudio de caso 20, Estudio de caso 27, Estudio de caso 31, Estudio de caso 34, Estudio de caso 42, Estudio de caso 43, Estudio de caso 44, Estudio de caso 45, Estudio de caso 60 y Estudio de caso 61.

Estudio de caso 42. Sistemas de aviso temprano en Georgia

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 12, Lección 19 y Lección 24.

Georgia comparte aguas superficiales terrestres (ríos y lagos) con Armenia, Azerbaiyán, la Federación de Rusia y Türkiye, y acuíferos transfronterizos con Armenia, Azerbaiyán y Türkiye. El Protocolo de Intención, firmado en Tiflis el 15 de diciembre de 2022 entre el Ministerio de Protección Ambiental y Agricultura de Georgia y el Ministerio de Ecología y Recursos Naturales de la República de Azerbaiyán, trata los siguientes temas:

- el intercambio de información sobre la aparición de fenómenos hidrometeorológicos y geológicos peligrosos;
- la cooperación en el campo de la geología;
- la reevaluación, el seguimiento y el estudio de las condiciones geológicas de las cuencas de las aguas subterráneas en las regiones fronterizas;
- la organización de formación y de talleres, y el intercambio de experiencias en los campos de la geología, la hidrometeorología y el cambio climático.

Las áreas específicas comprendidas en el Protocolo incluyen el intercambio de información sobre los datos meteorológicos de radar y los sistemas de aviso temprano, la cooperación en el campo de las actividades conjuntas de medición de la altura de la nieve y la preparación de pronósticos conjuntos sobre el caudal de los ríos transfronterizos Mtkvari, Alazani e Iori. El Protocolo prevé también la cooperación en la preparación y realización de proyectos conjuntos sobre mitigación y adaptación al cambio climático.

De acuerdo con el Protocolo de la duodécima sesión de la Comisión Intergubernamental sobre Cooperación Económica entre Georgia y la República de Armenia, firmado en Ereván el 12 de enero de 2023, las Partes acordaron intercambiar información sobre los indicadores cuantitativos del agua para la cuenca del río Debed/Debeda, los datos de las estaciones meteorológicas sitas en la superficie terrestre, la información del radar, la información sobre la gestión de los recursos naturales y el seguimiento y evaluación de la calidad del aire, del agua y del suelo.

Aún no se han concertado acuerdos ni protocolos sobre otros ríos transfronterizos de la región, entre los que se incluyen el Tusheti Alazani (Andes Koisu), el Assa, el Arghun, el Tergi, el Potskhovitskal, el Psou y el Chorokhi, ni sobre los lagos Kartsakhi (Kosefin) y Jandar.

La información hidrológica no está disponible públicamente pero es accesible para estudiantes e instituciones educativas. Además, existe una base de datos hidrológica, que se actualiza periódicamente, como parte del programa AQVARIUS.

En marzo de 2023, dentro del marco del proyecto de la UE “EU4Ambiente – Recursos hídricos y Datos ambientales”, se celebraron en Tiflis una serie de talleres, con la participación de personas expertas procedentes de Armenia, Azerbaiyán, Georgia, y de otros países, para elaborar procesos de seguimiento transfronterizo de las masas de aguas subterráneas. Desde entonces, esta colaboración se ha ampliado con vistas a establecer y aplicar un programa para el seguimiento conjunto de las aguas subterráneas.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Salome Oboladze y por Lasha Inauri, Ministerio de Protección Ambiental y Agricultura, Georgia, 2022.

Estudio de caso 43. Preparación de boletines de aviso temprano en las cuencas hidrográficas del Sir Daria y del Amu Daria

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 7 y Lección 24.

El Centro de Información Científica de la Comisión Interestatal para la Coordinación del Agua de Asia Central (SIC ICWC, en sus siglas en inglés) prepara boletines de aviso temprano a petición del Centro Regional de las Naciones Unidas para la Diplomacia Preventiva para Asia Central (UNRCCA, en sus siglas en inglés). Los boletines ayudan a los estados de Asia central y a sus socios internacionales a mejorar su capacidad para realizar periódicamente el seguimiento del estado de los ríos transfronterizos y para suministrar avisos tempranos sobre posibles problemas que requieran atención. Cada boletín detalla la situación actual en las cuencas del Sir Daria y del Amu Daria para el mes en curso y ofrece un pronóstico para el siguiente.

En los boletines de aviso temprano se utilizan las siguientes fuentes de datos:

- Los organismos de las cuencas del Amu Daria y del Sir Daria proporcionan los datos sobre los recursos hídricos, incluido sobre su distribución en el tiempo (diariamente) y su alcance por río, sobre los regímenes de funcionamiento de los embalses y sobre los aportes al mar de Aral.
- El Centro de Coordinación “Energía” pone a facilita los datos sobre los regímenes de funcionamiento de las centrales hidroeléctricas y sobre la generación eléctrica.
- La Administración del Agua de la Cuenca Aral-Sir Daria proporciona los datos sobre los componentes del balance hídrico desde la cola del embalse de Shardara hasta el norte del mar de Aral.
- Se utilizan las fuentes de Internet en código abierto como fuente de la información climática.

Se puede acceder en línea a los boletines de aviso temprano a través del sitio web de la UNRCCA.⁸⁰

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Iskander Beglov, Centro de Información Científica de la Comisión Interestatal para la Coordinación del Agua de Asia Central (SIC-ICWC, en sus siglas en inglés), 2023.

⁸⁰ www.unrcca.unmissions.org/early-warning-bulletins-2022

Estudio de caso 44. Notificación de emergencia por contaminación de las aguas transfronterizas que comparten Moldova y Ucrania

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 18 y Lección 24.

Moldova y Ucrania comparten los ríos Dniéster y Prut. La cooperación entre los dos países se basa en el "Acuerdo [intergubernamental] del Gabinete de [Ministras y] Ministros de Ucrania y el Gobierno de la República de Moldova sobre el Uso y la Protección Conjuntos de las Aguas Transfronterizas" (1994) y en el "Tratado de Cooperación en el campo de la Protección y el Desarrollo Sostenible de la Cuenca Hidrográfica del Dniéster" (2012). El "Reglamento sobre la evaluación de la calidad de las aguas transfronterizas" asegura el intercambio periódico de la información sobre la calidad de las aguas fronterizas entre Moldova y Ucrania. Aún más, los dos países han llegado a un acuerdo sobre los programas de seguimiento estatales (nacionales) y sobre los métodos para evaluar los resultados en la medida necesaria para obtener datos comparables de medición sobre los indicadores de calidad del agua. Con base en estos datos es posible evaluar de manera conjunta la calidad de las aguas fronterizas y las tendencias de los cambios. El programa de seguimiento de la calidad de las aguas fronterizas incluye los emplazamientos para el seguimiento, con sus puntos de muestreo (medidores) relacionados, estipula la frecuencia del muestreo y establece protocolos para el análisis de los indicadores de la calidad del agua.

En el caso de que surja una emergencia causada por la contaminación de las aguas transfronterizas, entran en vigor obligaciones adicionales para el seguimiento y el intercambio de datos e información. Estas se definen en el "Reglamento relativo a las acciones durante una emergencia de contaminación en los ríos transfronterizos". En el caso de que se dé un incidente de contaminación, la Parte en la que se origina la contaminación deberá notificarlo inmediatamente a la otra Parte. Además, las Partes deben:

- realizar muestreos adicionales del agua y medir los indicadores de calidad;
- intercambiar la información relativa a los volúmenes del vertido contaminante;
- proporcionar de manera oportuna la información sobre los cambios en la calidad de las aguas transfronterizas;
- analizar la situación, elaborar y aplicar un plan de acción para detener la contaminación y eliminar sus consecuencias.

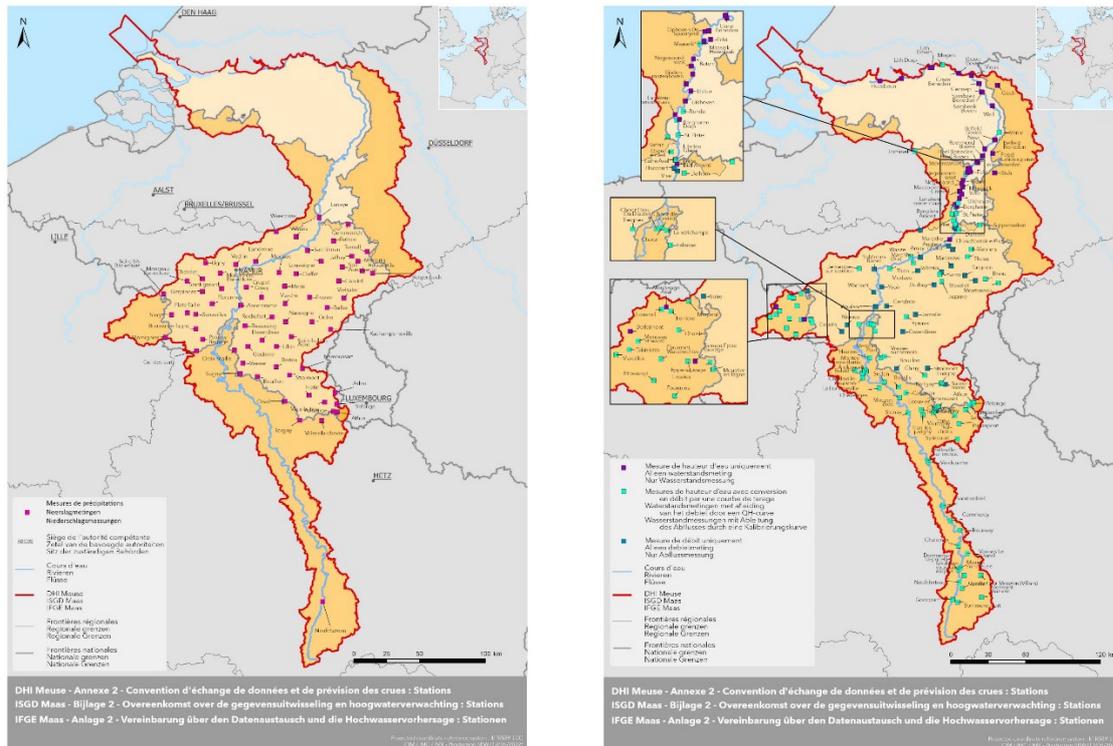
Fuente: Estudio de caso proporcionado por Gavril Gilca, Agencia para la Protección Ambiental de Moldova, 2022.

Estudio de caso 45. Pronóstico de inundaciones en la cuenca hidrográfica del Mosa

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 11, Lección 12 y Lección 24.

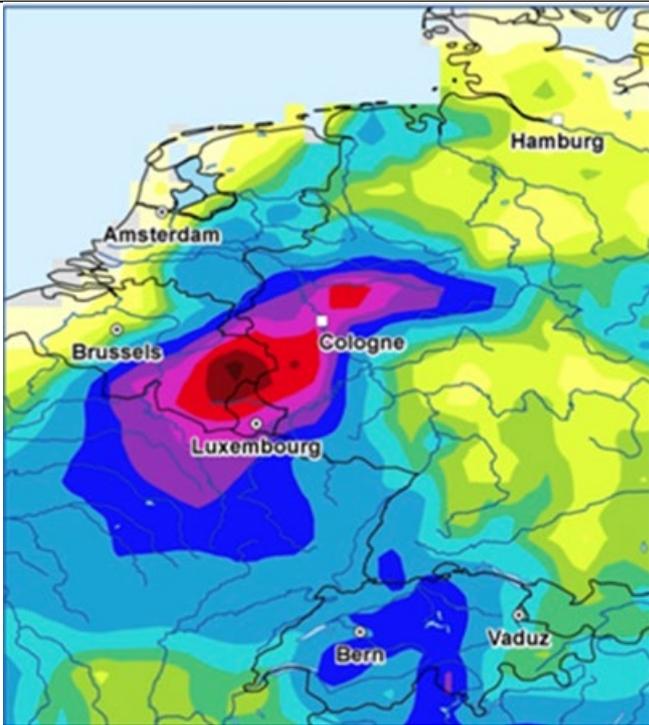
En diciembre de 2016, las y los miembros de la Comisión Internacional del Mosa (CIM) firmaron un acuerdo sobre el intercambio de los datos y de los pronósticos de inundaciones (también conocido como el Convenio relativo al Intercambio de Datos de la CIM). Este acuerdo permitió la creación de una plataforma a través de la cual los Estados y regiones concernidos pueden transmitir datos sin procesar relativos a la medición de las precipitaciones (*Mapa 45.1*), las mediciones del caudal y nivel del agua de 160 estaciones hidrológicas (*Mapa 45.2*), y los pronósticos calculados para el caudal y el nivel del agua de 60 estaciones de medición.

Mapa 45.1. Estaciones de medición de las precipitaciones establecidas en el Convenio relativo al Intercambio de Datos de la CIM (a la izquierda); Figura 45.2. Estaciones de medición del caudal y del nivel del agua establecidas en el Convenio relativo al Intercambio de Datos de la CIM (a la derecha)



A mediados de julio de 2021, varios países europeos se vieron afectados por unas inundaciones catastróficas provocadas por episodios de lluvias con gran impacto conocidos como la “gota fría”. La cuenca del Mosa figuró entre esas zonas afectadas. Debido a la naturaleza muy errática de la trayectoria de las precipitaciones (Mapa 45.3), la tarea de los institutos meteorológicos belga (IRM, en sus siglas en francés) y holandés (KNMI, en sus siglas en holandés) fue un desafío, en especial en realizar los pronósticos, tanto en términos de la localización como de la cantidad de agua. Por ejemplo, los modelos del IRM para el pronóstico meteorológico predijeron menos de 200 mm de precipitación en las cuencas hidrográficas del Vesdre y del Amblève (afluentes del Mosa), mientras que la precipitación real alcanzó casi los 300 mm. Como resultado, los servicios de predicción de las inundaciones en la cuenca internacional del Mosa tuvieron dificultades para pronosticar el impacto hidrológico de estas precipitaciones. Apoyándose en la red de estaciones de medición de las precipitaciones de la CIM, los servicios de predicción de las inundaciones de los Estados situados aguas abajo pudieron utilizar sus modelos hidrológicos con los datos de las precipitaciones que se habían medido en Francia y Valonia, pero también con los datos sobre el caudal y el nivel del agua de las estaciones situadas en el Mosa y en sus afluentes.

Mapa 45.3. Precipitaciones acumuladas registradas del 13 al 14 de julio de 2021



Con estos datos, los servicios holandeses de predicción de las inundaciones pudieron perfeccionar sus pronósticos a medida que se desarrollaban los fenómenos meteorológicos. Los modelos holandeses predijeron para el 12 de julio un caudal de entre 700 y 900 m³/s para la estación de San Pedro, situada aguas abajo de la frontera con Bélgica, y luego, para el 13 de julio, un caudal máximo de 2.750 m³/s. El intercambio de datos entre los Estados y las regiones de la CIM permitió a las autoridades nacionales estimar con la mayor precisión posible el nivel previsto de la inundación para las zonas situadas aguas abajo y desde el 14 de julio en adelante adoptar todas las medidas necesarias para la evacuación de las poblaciones situadas en las zonas de riesgo (unas 50.000 personas), y las medidas de protección para



proteger los bienes materiales mediante la construcción de diques, la inundación de áreas no pobladas o la construcción de presas (*véanse las fotos*).

Fuente: Jean-Noël Pansera, Comisión Internacional del Mosa (CIM), 2023.

Lección 25 Trasladar el seguimiento que se realiza tradicionalmente a nivel nacional al nivel transfronterizo y promover el uso de las tecnologías innovadoras

El seguimiento a nivel transfronterizo se necesita para realizar una gestión adecuada de las cuencas. Aunque los sistemas de seguimiento existentes son una importante fuente de datos e información, las innovaciones tecnológicas pueden ayudar a recoger datos e información a un coste más bajo. Dichas innovaciones incluyen los sistemas de observación terrestre, la teledetección y los drones, los sistemas de información geográfica (SIG), el auto seguimiento por parte del sector privado, la ciencia ciudadana, los sensores y el ADN ambiental.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 46.

Estudio de caso 46. *Machine Learning Analytics* (autoaprendizaje analítico) en el acuífero de Ramotswa

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 19, Lección 25 y Lección 32.

El sistema acuífero de Ramotswa se considera uno de los más importantes del sur de África. Proporciona agua dulce para el uso agrícola y doméstico, incluido para el suministro municipal del agua para varias ciudades. En términos de ubicación, se extiende a ambos lados de la frontera entre Botswana y Sudáfrica y hasta las provincias sudafricanas de Noroeste y Gauteng. Los problemas relacionados con la gestión del acuífero incluyen la disminución de los niveles de las aguas subterráneas, la reducción del almacenamiento de las aguas subterráneas, la contaminación fecal y por nitratos, la formación de socavones debido a la desecación, y a la desaparición de los caudales de los manantiales.

Los avances en los cometidos de la teledetección, de los modelos atmosféricos y de la superficie terrestre, las redes sociales y otras plataformas de Internet proporcionan nuevas fuentes de datos sobre las aguas subterráneas que ayudan a abordar estos problemas. Sin embargo, el problema de los datos procedentes de la teledetección y de los modelos informáticos es que su resolución espacial se adapta mejor a los estudios regionales o mundiales, mientras que las investigaciones relacionadas con las aguas subterráneas son de carácter local.

Una solución innovadora ha sido utilizar el *Machine Learning Analytics* para reducir la escala de los datos al nivel local. Esto se ha hecho utilizando un enfoque autorregresivo a fin de desarrollar mediante la potenciación generalizada del gradiente un conjunto de modelos en forma de árbol de decisión (GBDT, en sus siglas en inglés) para los acuíferos dolomitas Ramotswa/Noroeste/Gauteng.

Los algoritmos GBDT son algoritmos populares de aprendizaje automático que se pueden utilizar para la regresión, clasificación y el *ranking*. En el aprendizaje automático, la auto-regresión es una técnica que se utiliza para pronosticar eventos en series temporales reproduciendo las predicciones de los pronósticos anteriores en fases de pronósticos subsecuentes.

El modelo GBDT confió en un conjunto de características predictivas (variables hidroclimáticas a escala regional) para predecir un *predictor* (una variable a escala local como la profundidad del nivel freático). Luego, el modelo creó cambios en el nivel pronosticado de las aguas subterráneas en todos los acuíferos dolomitas de Ramotswa/Noroeste/Gauteng. *Machine Learning Analytics* mostró una capacidad satisfactoria para modelar los cambios en el nivel de las aguas subterráneas, con un seguimiento distribuido espacialmente que permitió aplicar el modelado espacialmente. Cuando el seguimiento no estaba bien distribuido, se construyeron modelos para cada pozo. Sin embargo, se necesitan datos de mayor calidad para asegurar su generalidad y solidez.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Kevin Pietersen, SADC-GMI basado en Gaffoor, Zaheed y otras y otros autores (2022). An autoregressive machine learning approach to forecast high-resolution groundwater-level anomalies in the Ramotswa/North West/Gauteng dolomite aquifers of Southern Africa (Un enfoque de aprendizaje automático auto-regresivo para pronosticar anomalías en alta resolución en el nivel de las aguas subterráneas en los acuíferos dolomitas de Ramotswa/Noroeste/Gauteng del sur de África). *Hydrogeology Journal*, vol. 30, págs. 575–600.⁸¹

Lectura adicional

United Nations Economic Commission for Europe (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa) (1993). *Guidelines on the Ecosystem Approach in Water Management (Directrices sobre el enfoque ecosistémico en la gestión del agua)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/21714

⁸¹ www.doi.org/10.1007/s10040-021-02439-4

_____ (2018). *A Nexus Approach to Transboundary Cooperation: The experience of the Water Convention (Un Enfoque del Nexo para la Cooperación Transfronteriza: La experiencia de la Convención del Agua)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/21761

_____ (2018). *Words into Action Implementation Guide for Addressing Water-Related Disasters and Transboundary Cooperation (Directrices Palabras en Acción: Guía de implementación para abordar los desastres relacionados con el agua y la cooperación transfronterizas)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/Environment-Policy/pub/21762

_____ (1995). *UNECE Task Force on Monitoring and Assessment: Biological Assessment Methods for Watercourses (Grupo de Tareas de la CEPE sobre Seguimiento y Evaluación: Métodos de Evaluación Biológica de los Cursos de Agua)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/21698

WHO Regional Office for Europe (Oficina Regional para Europa de la OMS) (2011). *Policy Guidance on Water-Related Disease Surveillance (Orientación sobre Políticas de Vigilancia de Enfermedades Relacionadas con el Agua)*. Copenhague. Disponible en www.who.int/europe/publications/i/item/9789289002363

_____ (2011). *Technical Guidance on Water-Related Disease Surveillance (Orientación Técnica sobre la Vigilancia de Enfermedades Relacionadas con el Agua)*. Copenhague. Disponible en www.who.int/europe/publications/i/item/9789289002417

5. Armonización y control de calidad

El intercambio de datos e información implica la armonización de los métodos y formatos para asegurarse de que sean comparables y, en consecuencia, de que otras organizaciones puedan utilizarlos. Además, los datos y la información deben ser de buena calidad, lo que requiere un proceso de control de calidad.

Para facilitar la comparabilidad de los datos, los países vecinos deben concertar acuerdos claros sobre la definición, la codificación y los formatos de los datos recogidos y sobre la información acreditativa. Además, los datos recogidos deben incluir "metadatos" tales como la fecha, la localización, la extensión de la medición y los valores medidos. Es necesario controlar la calidad de los datos para detectar los valores atípicos, los que faltan y otros errores evidentes.

Lección 26. Armonizar los datos para facilitar la comparabilidad entre los países

Generalmente cada país utiliza sus propios métodos para recoger, compilar y analizar los datos. Debido a la existencia de métodos tan diferentes, los datos relativos a lugares similares pueden diferir. Por tanto, es importante armonizar los datos para hacerlos comparables. La armonización puede lograrse mediante la adopción para cada parámetro del mismo estándar (internacional), pero puede también alcanzarse realizando una "traducción" que indique cómo deben interpretarse los diferentes valores. Para los análisis químicos, las actividades de intercalibración en laboratorio ayudan a la armonización. Además, es esencial contar con un procedimiento común para el intercambio de datos e información a fin de asegurarse de que los datos y la información recogidos por las diferentes Partes sigan siendo comparables.

Los países ribereños deben también contar con capacidades similares para intercambiar los datos y la información. Esto incluye la interconexión de los sistemas de información de las y los socios para asegurarse la interoperabilidad, que se usa un lenguaje común (conceptos comunes y un conjunto de datos de referencia) y procedimientos comunes.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 11, Estudio de caso 28, Estudio de caso 30, Estudio de caso 47, Estudio de caso 48, Estudio de caso 49, Estudio de caso 52, Estudio de caso 54, Estudio de caso 61, Estudio de caso 66, Estudio de caso 72, Estudio de caso 74 y Estudio de caso 75.

Estudio de caso 47. Creación del sistema de observación del ciclo hidrológico en la cuenca hidrográfica del Nilo

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 12, Lección 18, Lección 23, Lección 26, Lección 31 y Lección 36.

Entre 2011 y 2017 la OMM creó, en colaboración con la IGAD, con financiación de la Comisión Europea, el Sistema de Observación del Ciclo Hidrológico de la Autoridad Intergubernamental para el Desarrollo (IGAD-HYCOS, en sus siglas en inglés).⁸² El IGAD-HYCOS pretendía establecer un sistema de información hidrológica que contribuiría a la producción de herramientas para la toma de decisiones y productos de información que necesitan quienes formulan las políticas y las usuarias y los usuarios de los servicios hidrológicos. El proyecto se realizó en los países de la cuenca del Nilo⁸³ (Burundi, Djibouti, Etiopía, Kenia, Ruanda, Somalia, Sudán del Sur, Sudán y Uganda), con excepción de en la República Democrática del Congo.

Durante la fase preparatoria del IGAD-HYCOS, se identificaron como áreas prioritarias para la ejecución del proyecto las ausencias de información importantes en las redes de seguimiento, la gestión de los datos, la promoción y la capacitación. En cinco años, el proyecto estableció un protocolo sobre el intercambio de los datos en el que todos los países se comprometieron a intercambiar sus datos con la base de datos regional para utilizarlos en la generación de productos regionales comunes. La redistribución de los datos en el centro regional sólo era posible mediante la autorización de la o del proveedor de datos, mientras que los productos y servicios debían ser de acceso gratuito.

En 2017, la base de datos regional recibía en tiempo real los datos procedentes de más de 70 estaciones de seguimiento instaladas recientemente en los siete países, y todos los países utilizaban el servidor regional como sistema operativo de la infraestructura compartida y/o de respaldo. La infraestructura básica de observación hidrológica se mejoró mediante la instalación de 198 estaciones (122 de aguas superficiales y 76 de aguas subterráneas) y mediante la rehabilitación y la construcción de los emplazamientos de las estaciones. Los Estados miembro identificaron estos emplazamientos clave en función de su localización para la realización de mediciones *in situ* necesarias para validar las observaciones espaciales.

Para apoyar que se incluyesen los recursos dentro de los planes nacionales, el proyecto se diseñó en torno a las actividades nacionales y a la provisión de los recursos necesarios, tales como fondos y vehículos. La base de datos regional se aloja actualmente en el Centro de Predicciones y Aplicaciones Climáticas (ICPAC) de la IGAD, pero se necesita apoyo adicional para llevar a cabo el mantenimiento de las estaciones. Toda la construcción del sitio, la instalación de las estaciones y el trabajo relativo a las bases de datos nacionales están a cargo, con la asistencia del personal internacional, del personal regional.

Se prestó amplia atención a la capacitación para lo que se impartieron varias sesiones de formación, entre otras, sobre la instalación de las estaciones, la lectura de los medidores, la gestión de los datos y la de los portales web. El modelo de formación utilizado resultó muy eficaz: una selección de personas expertas de cada país recibió la formación *in situ* y luego estas personas la impartieron en sus propios países a las y los formadores.

El proyecto estableció también un programa de divulgación para la infancia, utilizando un cómic titulado "Amina" que explicaba el agua, se organizaron visitas de estudiantes universitarios y se contó con el compromiso de las ministras y ministros relevantes. Para llegar a una audiencia más amplia se creó además un portal web regional que se actualiza periódicamente con materiales relevantes y enlaces a las plataformas de las redes sociales, tales como Facebook.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Washington Otieno, Organización Meteorológica Mundial, 2023.

Estudio de caso 48. Coordinación de las evaluaciones del estado ambiental de las aguas superficiales transfronterizas que comparten Alemania y Austria

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 8, Lección 26 y Lección 39.

Desde 1992, Alemania y Austria han realizado periódicamente investigaciones coordinadas sobre las aguas superficiales transfronterizas dentro del marco jurídico del "Tratado de Ratisbona (1987) sobre

⁸² www.hydrohub.wmo.int/en/projects/IGAD-HYCOS

⁸³ www.nilebasin.org/index.php/nbi/who-we-are

Cooperación en materia de Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca Hidrográfica del Danubio”. Los resultados de estas investigaciones se utilizan para mantenerse mutuamente informados, para coordinar las acciones relativas al estado ambiental de las aguas superficiales transfronterizas que comparten y, de acuerdo con la DMA de la UE, como base para la gestión de los recursos hídricos. Las instituciones responsables son, en Alemania, el Ministerio Bávaro de Medio Ambiente y Protección del Consumidor y, en Austria, el Ministerio Federal de Agricultura, Silvicultura, Regiones y Gestión del Agua.

Para la aplicación de la DMA, la planificación hidrológica de las cuencas hidrográficas requiere la coordinación de todos los Estados ribereños, incluso a nivel internacional. La Comisión bilateral Permanente del Agua del Tratado de Ratisbona lleva a cabo dicha coordinación para las aguas superficiales transfronterizas entre Alemania y Austria.

A fin de vigilar la consecución y el cumplimiento de los objetivos ambientales y de planificar las medidas de manera eficiente de conformidad acuerdo con la DMA, las aguas superficiales deben dividirse en unidades de gestión, llamadas masas de agua. La delimitación de las masas de agua es competencia del Estado miembro de la Unión Europea en cuyo territorio se encuentre la masa de agua. En el caso de las aguas transfronterizas, se requiere la coordinación entre los dos países concernidos.

Se establecen en común los principios para la armonización de las masas de agua delimitadas, para las aguas superficiales transfronterizas compartidas, y para la coordinación y armonización mutuas (si es posible) de las evaluaciones relativas al logro de los objetivos ambientales en las aguas superficiales transfronterizas compartidas.

Mapa 48.1.



A pesar de las diferencias entre las metodologías nacionales, la coordinación entre los países dio como resultado una armonización exitosa de las masas de agua y de las evaluaciones de su estado. Ello se logró mediante el intercambio de los datos, incluido de los datos SIG para la delimitación de las masas de aguas superficiales, y de los datos sobre el estado ambiental, basados en el seguimiento, para evaluar el estado ecológico de las masas de aguas superficiales.

En 2017 se publicó un informe inicial que detalla la coordinación de las aguas transfronterizas compartidas entre Alemania y Austria que está

disponible en los sitios web de los dos ministerios competentes. El informe se actualizó en el 2022,⁸⁴ conforme al ciclo de seis años establecido por la DMA.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Christian Schilling, Ministerio Federal de Agricultura, Silvicultura, Regiones y Gestión del Agua de Austria, 2023.

Estudio de caso 49. Intercambio de datos en la cuenca fluvial del Níger

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 23 y Lección 26.

El río Níger transcurre a través de los siguientes países ribereños: Benin, Burkina Faso, Camerún, Chad, Côte d'Ivoire, Guinea, Malí, Níger y Nigeria. La cooperación entre estos Estados se lleva a cabo en el marco de la Autoridad de la Cuenca del Níger (NBA, en sus siglas en inglés). Las Estructuras Nacionales Focales de la NBA son las competentes en cada país para el intercambio de los datos en la Secretaría Ejecutiva de la NBA y reúnen a los organismos sectoriales competentes en las áreas de competencia de la NBA, a saber:

⁸⁴ www.info.bml.gv.at/themen/wasser/wasser-eu-international/europaeische-und-internationale-wasserwirtschaft/gewaesserkommissionen/bericht-deutsch-oesterreichische-grenzgewaesser-2023.html

energía, hidráulica, agricultura, ganadería, pesca y acuicultura, silvicultura, explotación maderera, transporte, comunicaciones e industria.

Además de la obligación para todos los países ribereños de informar a la Secretaría Ejecutiva de cualquier proyecto o construcción realizados en la cuenca (artículo 4 del Convenio revisado de 1987 que establece la NBA), un ME que estableció las Estructuras Nacionales Focales en cada país incluye la cláusula obligatoria de “proporcionar a la Secretaría Ejecutiva de la NBA los datos hidrológicos y ambientales que la permitan preparar y actualizar las herramientas para llevar a cabo la gestión integrada de los recursos naturales de la cuenca”.

El intercambio de datos e información está parcialmente financiado por el presupuesto de la Secretaría Ejecutiva de la NBA y en parte por los proyectos. La financiación de las actividades de desarrollo (que incluyen las tarifas por la gestión de los datos, de la información y de los conocimientos) se realiza actualmente a través de un fondo regional.

Los datos y la información cualitativos y cuantitativos que se intercambian abarcan una variedad de áreas ambientales, socioeconómicas y relativas a los recursos hídricos, que incluyen:

- los datos del seguimiento relativo al estado de las aguas y los ecosistemas;
- los resultados relevantes de la investigación y el desarrollo;
- los datos sobre las emisiones contaminantes y las aguas residuales;
- las autorizaciones o las obligaciones legales relativas a las aguas residuales;
- la legislación nacional;
- las situaciones críticas (p. ej., las inundaciones o sequías, los vertidos accidentales).

Las herramientas y medidas disponibles para asegurar la comparabilidad y calidad de los datos incluyen:

- los procedimientos para la recogida y validación de los datos;
- el diccionario de datos;
- el manual sobre la actualización de los datos;
- las medidas de gestión y uso de los datos;
- los metadatos.

Los datos se almacenan en las bases de datos regionales y nacionales y se intercambian por correo electrónico, utilizando formatos de datos electrónicos, por correo, mediante transmisión directa y usando un protocolo de transferencia de archivos (FTP, en sus siglas en inglés). La frecuencia en la recogida de los datos varía desde la diaria a la mensual y anual, según sean las necesidades y los desafíos. Está prevista la elaboración de un informe conjunto sobre el estado del medio ambiente.

Previa solicitud, los datos son de acceso gratuito, y los datos y productos informativos están disponibles en los sitios web institucionales y en los de los proyectos. Se informa a quienes toman las decisiones respecto a la información disponible a través de los canales existentes, el sitio web de la NBA, la correspondencia oficial, los órganos de la NBA, los foros, etc. Se informa al público de los datos a través de la Coordinación nacional o regional de usuarias y usuarios de los recursos naturales de la cuenca (CRU/CNU, en sus siglas en inglés), representante de los órganos de la NBA y responsable del intercambio de la información.

La mayoría de las dificultades en el intercambio de los datos en la cuenca hidrográfica del Níger provienen de la insuficiencia de fondos y de la necesidad de capacitación para asegurarse de que cada parte interesada pueda ejercer plenamente sus responsabilidades.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Didier Zinsou, Secretaría Ejecutiva de la Autoridad de la Cuenca del Níger, 2023.

Lección 27. Asegurar la coordinación regional y la cooperación técnica

Se necesita de la coordinación y de la cooperación técnica entre los países ribereños para asegurar que los datos y la información se generan y están disponibles en un formato compatible y armonizado acorde con los parámetros y metodologías que se hayan acordado. Las y los asociados en la cooperación internacional pueden prestar su apoyo a este respecto.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 27, Estudio de caso 29, Estudio de caso 39, Estudio de caso 50, Estudio de caso 51, Estudio de caso 65 y Estudio de caso 77.

Estudio de caso 50. Cooperación en el seguimiento de las cuencas transfronterizas entre Kazajstán y China

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 8 y Lección 27.

La cooperación entre la República Popular China y la República de Kazajstán en materia de uso y protección de los ríos transfronterizos se basa en los principios de justicia y racionalidad, y se arraiga en los valores de sinceridad, buena vecindad y amistad.

Los principales ríos transfronterizos que comparten estos países son el Irtysh Negro (Kara Ertis), el Ili (Ile), el Emel, el Khorgos, el Sumba, el Tekes y el Ulken-Ulast.

Las relaciones en materia de agua entre China y Kazajstán las regula el “Acuerdo entre el Gobierno de la República de Kazajstán y el Gobierno de la República Popular China sobre cooperación en el uso y protección de los ríos transfronterizos”, firmado en Astana el 12 de septiembre de 2001. Para aplicar el Acuerdo, se establecieron la Comisión Conjunta Kazajo-china sobre el uso y protección de los ríos transfronterizos (la Comisión Conjunta) y su grupo de trabajo de personas expertas.

En cuanto al seguimiento de las cuencas transfronterizas, según el Acuerdo, las Partes adoptarán las medidas apropiadas y se esforzarán en prevenir o mitigar los posibles daños graves causados por las inundaciones catastróficas y por los accidentes de origen humano. Las Partes podrán cooperar en: negociar y definir la ubicación de las estaciones de observación; medir el volumen y la calidad del agua; buscar métodos comunes de observación; realizar las mediciones; realizar análisis y evaluaciones; completar las observaciones hidrológicas y medir los datos en los enclaves acordados por las Partes; realizar investigaciones conjuntas para prevenir o mitigar los efectos de las inundaciones, glaciaciones y de otros desastres naturales; estudiar las tendencias en los cambios del contenido y de la calidad del agua de los ríos transfronterizos; y, en caso necesario, realizar investigaciones conjuntas e intercambiar sus experiencias sobre el uso y la protección de los ríos transfronterizos.

Las Partes acuerdan también determinar el contenido, la cantidad y el momento del intercambio de los datos y de la información. La información y los datos hidrológicos incluyen los niveles medios diarios del agua, el caudal, la temperatura y los episodios de heladas que se produjeron el pasado año. El intercambio de la información hidrológica se realiza en papel, en inglés, según el formato aprobado para la transmisión de los datos.

Los datos y la información sobre los principales ríos transfronterizos, Irtysh, Ily, Emel y Tekes, recogidos en las diez estaciones hidrológicas (seis en Kazajstán y cuatro en China), se intercambian en las reuniones anuales del grupo de trabajo de personas expertas de la Comisión Conjunta.

Las Partes firmaron también el “Acuerdo entre los gobiernos de la República de Kazajstán y la República Popular China sobre la protección de la calidad del agua de los ríos transfronterizos” el 22 de febrero de 2011 en Pekín. En el marco de este Acuerdo, las Partes cooperarán en las actividades de investigación conjuntas para determinar y acordar los estándares de la calidad del agua para los ríos transfronterizos que sean aceptables para ambos Estados, así como las reglas para el seguimiento y los métodos de análisis; y para realizar el seguimiento, análisis y evaluación de la calidad del agua y para intercambiar la información acordada sobre los resultados.

A fin de coordinar y aplicar este Acuerdo, se creó la Comisión Kazajo-China para la cooperación en el campo de la protección ambiental. En el marco de esta Comisión funcionan dos grupos de trabajo que tratan del seguimiento, análisis y evaluación de la calidad del agua de los ríos transfronterizos, y de dar una respuesta rápida a las emergencias y a la prevención de la contaminación. De acuerdo con el Programa, los grupos de trabajo celebran al menos una reunión cada año.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Kulpash Zhaken, Centro Internacional de Evaluación del Agua (IWAC, en sus siglas en inglés), basado en UNECE (CEPE) (2020). *Water Allocation in a Transboundary Context: To Strengthen Water Cooperation of the Eurasian Countries (Asignación del Agua en un Contexto Transfronterizo: Fortalecer la Cooperación Hídrica de los Países Euroasiáticos)*. Nur-Sultán, Kazajstán www.iwac.kz/storage/app/media/publikacij/IWAC%20Brochure%20on%20WA.pdf

Estudio de caso 51. Coordinación y cooperación dentro de la Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR)

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 11, Lección 18 y Lección 27.

Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Liechtenstein, Luxemburgo, los Países Bajos y Suiza comparten la cuenca hidrográfica del Rin. La cooperación entre los países ribereños se lleva a cabo a través de la Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR), basada en el Convenio para la Protección del Rin (1999).⁸⁵ Tal y como se establece en los reglamentos interno y económico, la financiación de la CIPR la suministran las contribuciones ordinarias de los Estados a la CIPR.

De conformidad con la Directiva Europea Marco del Agua (2000/60/CE), el intercambio de los datos del seguimiento se lleva a cabo, por ejemplo, como parte del Plan Hidrológico 2022-2027. Los datos del seguimiento proceden de la coordinación de los programas de seguimiento de toda la demarcación que suministran una visión global de la demarcación del Rin. Cada plan hidrológico de cuenca abarca un ciclo de seis años. Estos documentos conjuntos dan fe de la coordinación entre los países/Estados federados que comparten una misma demarcación hidrográfica internacional y de su coherencia en toda la cuenca. Con la DMA, a fin de certificar el estado y/o el potencial de las masas de agua, los Estados intercambian los datos fisicoquímicos y las muestras de las sustancias específicas y significativas.

Además del seguimiento establecido por la DMA de la UE, la CIPR cuenta con programas de seguimiento específicos, diseñados para maximizar las sinergias entre el Programa Rin 2040 y el seguimiento establecido en la DMA. Por ejemplo, el Programa de Análisis Químico del Rin pretende evaluar el estado general de las aguas de la cuenca del Rin, mientras que el Programa de Análisis Biológico del Rin incorpora inventarios cualitativos y cuantitativos de los elementos de la calidad biológica, tales como "peces", "macrozoobentos", "fitoplancton", "macrófitos" y "diatomeas bentónicas".

Los Estados miembro de la CIPR realizan el seguimiento de la calidad del agua del Rin, en sus nueve estaciones de seguimiento establecidas a lo largo del Rin, desde Suiza hasta los Países Bajos, con la ayuda del programa internacional coordinado de medición. Para asegurar un seguimiento internacional exitoso, se toman en consideración los siguientes elementos:

- objetivos comunes, departamentos participantes, la red de estaciones de seguimiento y el ámbito de la medición;
- la recogida en común de los datos y los controles de exhaustividad y de plausibilidad;
- la evaluación y valoración de los datos así como de su documentación.

Esto significa, en concreto, que, por ejemplo, el grupo de personas expertas de la CIPR actualiza cada tres años la lista de las sustancias relevantes para el Rin. Las principales estaciones de seguimiento están por tanto obligadas a medir esas sustancias. Una vez al año, con la ayuda del Instituto Federal Alemán de Hidrología, todos los datos se recogen, verifican y publican. Cada tres años, el grupo de personas expertas elabora un informe sobre los datos y la calidad del agua del Rin.

La calidad del agua en el Rin y sus afluentes se controla continuamente a través de una red internacional de estaciones de análisis. La CIPR recoge, valida y evalúa estos datos para identificar tendencias en la calidad del agua del Rin y publica un informe anual.

Los grupos de trabajo ad hoc, con el apoyo técnico de la Secretaría de la CIPR, aseguran la armonización de los datos. Dentro de los grupos de trabajo de la Comisión se producen continuos intercambios, a través de la transmisión directa, de la redacción de informes y del acceso en línea.⁸⁶ La CIPR almacena las mediciones públicas y los datos del seguimiento en su sitio web (accesible al público) y los informes se elaboran conjuntamente a intervalos diferentes, según se establezca en el programa de trabajo de la Comisión.

Esta cooperación ha dado lugar a una visión global del Rin y a una gestión coherente de la cuenca hidrográfica. Es notable el nivel de cooperación en la frontera suizo-alemana (Basilea/Weil am Rhein), así

⁸⁵ www.iksr.org/en/icpr/legal-basis/convention

⁸⁶ www.iksr.bafg.de/iksr/auswahl.asp?S=1

como en la frontera germano-holandesa (Bimmen/Lobith). Alemania y Suiza costean conjuntamente la estación de seguimiento en Weil am Rhein. En Bimmen/Lobith, hay dos estaciones de seguimiento cerca la una de la otra pero en orillas diferentes del río: una en Alemania y la otra en los Países Bajos. Los laboratorios de estas estaciones se encuentran en el mismo emplazamiento para facilitar una estrecha colaboración y el intercambio de la información.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Tabea Stötter, Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR) y por Renaud Corniquet, Ministerio de Transición Ecológica de Francia, 2023.

Lección 28. Armonizar e integrar el uso de modelos con mediciones

Los modelos pueden apoyar la toma de decisiones realizando extrapolaciones de ciertos sucesos. Sin embargo, los modelos deben calibrarse con datos procedentes de la observación para asegurarse de que suministran una información exacta. Por tanto, una combinación de los datos de medición y de los modelos puede ayudar a proporcionar la información pertinente. En caso de que los diferentes países utilicen diferentes modelos, es importante armonizar sus resultados (véase la Lección 26).

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 52, Estudio de caso 56, Estudio de caso 60, Estudio de caso 61 y Estudio de caso 74.

Estudio de caso 52. Sistema de apoyo a la toma de decisiones de la OKACOM

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 26 y Lección 28.

Angola, Botswana y Namibia comparten la cuenca hidrográfica del Okavango. Cada país tiene una agencia de estadística que funciona como la principal institución nacional encargada de documentar, almacenar y distribuir los datos nacionales.



La elaboración de las Normas y Procedimientos de la OKACOM para el intercambio de los datos y la información en la cuenca hidrográfica del Cubango Okavango (véase la foto), también conocido como Protocolo para el Intercambio de Datos, o DSP, en sus siglas en inglés, comenzó con visitas a los Estados miembro para identificar y compilar los diversos instrumentos jurídicos y procedimientos que rigen el intercambio de los datos. En octubre de 2019, después de la celebración de las consultas nacionales, se celebró en

Gaborone (Botsuana) un taller regional sobre el DSP. El taller reunió a las personas miembro del Comité Directivo de la cuenca del Okavango (OBSC, en sus siglas en inglés), al Comité Técnico sobre los Recursos Hídricos (WRTC, en sus siglas en inglés) y a las personas representantes de los tres Estados miembro. En el taller, se discutió el borrador del DSP y se decidió que la estructura consistiese en una sola parte que comprendiese las normas y procedimientos generales junto con los anexos pertinentes.

El taller regional también allanó el camino para que la OKACOM finalizara y adoptara el DSP como las directrices e instrumento acordados conjuntamente para el intercambio de datos entre los Estados miembro.⁸⁷ Desde 2020, el intercambio de datos se lleva a cabo en base a este acuerdo. El DSP describe

⁸⁷ www.okacom.org/rules-and-procedures-sharing-data-and-information-cubango-okavango-river-basin

también categorías más amplias de datos e información sobre los recursos hídricos que son necesarios para una gestión responsable de la cuenca. Este enfoque facilitó el establecimiento del Marco del Seguimiento Ambiental de la OKACOM, un compendio de procedimientos y estándares para realizar el seguimiento y la recogida de los datos.



Los procedimientos para el intercambio de los datos especifican también los principios del control de calidad. El Sistema de apoyo a la decisión (DSS, en sus siglas en inglés) de la OKACOM asegura que los datos de todos los Estados miembro se almacenarán en un formato coherente y, al mismo tiempo, proporciona una plataforma para la armonización de las bases de datos nacionales en términos del formato de los datos, de la tecnología y de los sistemas utilizados para la calibración hidrometeorológica y el almacenamiento de los datos. Para completar los vacíos de datos y aumentar la disponibilidad de datos en puntos estratégicos de gestión de la cuenca, la OKACOM, con la ayuda económica de la

Unión Europea, ha instalado ocho estaciones hidrometeorológicas.

Los datos de las estaciones hidrometeorológicas se introducen en el sistema de aviso temprano por inundaciones y se utilizan para la evaluación de la cuenca mediante modelos. Se informa a quienes son responsables de la toma de decisiones acerca de los resultados mediante el intercambio directo de información y en las reuniones estatutarias de la OKACOM, que se celebran dos veces al año. El DSS incorpora también un módulo de evaluación de la cuenca que proporciona acceso, protegido mediante contraseña, a los datos y modelos resultantes. La información esencial se publica en el sitio web de la OKACOM. Sin embargo, puede accederse a los análisis detallados del estado de los recursos hídricos de la cuenca a través de la sección correspondiente de la pantalla principal del DSS, que suministra información similar al público a través de la Web. Además, se intercambia la información clave con las comunidades locales de la cuenca a través de visitas y programas de sensibilización.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Phera Ramoeli, Comisión Permanente del Agua de la Cuenca Hidrográfica del Okavango (OKACOM), 2022.

Estudio de caso 53. El cotejo de los datos relativos al balance hídrico del lago Fertő

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4 y Lección 29.

El lago Fertő se extiende a ambos lados de la frontera entre la República de Austria y la República Popular Húngara. El acuerdo firmado por los dos países el 9 de abril de 1956 sentó las bases para la regulación de las cuestiones relativas a la gestión del agua en la región y al intercambio de los datos hidrológicos sobre el lago Fertő y su cuenca. Los datos hidrológicos recogidos se producen y procesan en los institutos húngaros y austriacos con cargo a los presupuestos centrales del gobierno húngaro y del gobierno de Burgenland. Cada Parte en el Acuerdo suministra gratuitamente los datos a la otra.

Los institutos de gestión del agua de Hungría y Austria procesan conjuntamente y se intercambian los datos hidrológicos anuales. Estos incluyen las series temporales de datos sobre el nivel del agua, los trasvases, las precipitaciones y evapotranspiración que se extraen de las numerosas estaciones de seguimiento hidrológico situadas en el lago Fertő y en su cuenca. Cada Parte intercambia también la información hidrológica y meteorológica necesaria para calcular el balance hídrico del lago. Los países procesan los datos individualmente y después evalúan juntos el balance hídrico en una reunión conjunta, en la que realizan las mejoras que sean necesarias.

Los elementos hidrometeorológicos del balance hídrico se almacenan en formato MS Excel y el resumen de los resultados se adjunta al acta anual del Comité Húngaro-austriaco que se redacta en ambos idiomas.

Cada uno almacena los datos en su propia base de datos. Hungría, por su parte, almacena los datos procedentes del lago Fertő en la base de datos hidrográfica (VRA) y pone los datos procesados procedentes de las estaciones húngaras gratuitamente a disposición de investigadoras e investigadores, de estudiantes o para usos no comerciales. Sin embargo, esto no se aplica a los datos procedentes de su socio austriaco.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por László Süttheő, Dirección de Gestión del Agua del Transdanubio Norte, y por Peter Kovacs, Ministerio del Interior, Hungría, 2022.

Lección 29. Realizar un seguimiento conjunto para lograr la armonización

La armonización de los datos puede lograrse realizando un seguimiento conjunto del mismo tramo de río o del mismo pozo o perforación. Los países pueden bien producir un conjunto de datos común, o asumir procedimientos de procesado y análisis independientes y, después, comparar los resultados, opción que arroja luz sobre las posibles diferencias entre los enfoques y los resultados relacionados. Un ejemplo de este tipo de seguimiento implica una estación de seguimiento conjunta o la organización de “regatas” en las que los diferentes equipos miden el mismo objeto, verifican luego si los datos coinciden y trabajan en la forma de hacerlos coincidir. Se pueden organizar comparaciones entre los laboratorios para comprobar la capacidad de estos para entregar resultados precisos de los análisis o para averiguar si un determinado método analítico funciona bien.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 53, Estudio de caso 54 y Estudio de caso 55.

Estudio de caso 54. Seguimiento conjunto en las cuencas hidrográficas del Dniéster y del Prut por parte de Ucrania y Moldova

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 26 y Lección 29.

El “Reglamento de Cooperación entre Ucrania y Moldova sobre el Seguimiento de la Calidad de las Aguas Fronterizas” asegura el intercambio periódico de la información sobre la calidad de las aguas fronterizas en las cuencas del Dniéster y del Prut. A fin de obtener datos comparables de medición de los indicadores de la calidad del agua, los dos países acuerdan establecer programas estatales (nacionales) de seguimiento y métodos para evaluar los resultados. Con base en esos datos es posible evaluar de manera conjunta la calidad de las aguas fronterizas y las tendencias de cambios.

Las Partes intercambian los informes sobre los análisis que contienen datos de los análisis físicos y químicos durante un período determinado. Cada Parte asume el coste económico para asegurar la presencia del personal de laboratorio durante el proceso conjunto de selección.

El programa del seguimiento de la calidad de las aguas fronterizas incluye los emplazamientos del seguimiento y los puntos de muestreo relacionados (medidores), la frecuencia del muestreo y los indicadores de calidad del agua que se analizan. Los emplazamientos para seguir la calidad de las aguas fronterizas se seleccionan en función de las capacidades nacionales para organizar las observaciones y, como norma, se encuentran en las secciones conjuntas y en los medidores fronterizos de los cursos de agua que forman la frontera estatal entre las Partes.

Los puntos de muestreo (metas) se seleccionan en los lugares acordados para el seguimiento en función de su potencial para suministrar información adecuada acerca de la calidad de referencia de las aguas fronterizas. La información sobre el lugar del seguimiento y sobre el punto del muestreo (área y altitud) se elabora en forma de protocolo para el muestreo, y las Partes acuerdan el formato unificado del protocolo.

La lista acordada de indicadores para la calidad de las aguas fronterizas refleja los parámetros clave para la protección del uso del agua, con un énfasis pronunciado en los contaminantes transfronterizos que están sujetos a la intensidad de las actividades antropogénicas en la cuenca. Por acuerdo de las Partes, se pueden establecer listas específicas de indicadores de calidad del agua para cursos de agua individuales, que reflejen sus características específicas, uso del agua y características de la contaminación.

El muestreo lo llevan a cabo las autoridades competentes y otras organizaciones estatales (nacionales) designadas a este fin, las cuales realizan seguimientos periódicos sobre el estado de las aguas de acuerdo con programas nacionales, de forma simultánea o conjunta. Para cada muestra se completa un protocolo de muestreo y los resultados de las mediciones analíticas.

Los análisis de los parámetros de calidad del agua los realizan los laboratorios estatales (nacionales) certificados y acreditados de acuerdo con los procedimientos de acreditación establecidos por cada una

de las Partes. Para aumentar la convergencia de los resultados las Partes se esfuerzan, en la medida de lo posible, en armonizar los métodos, las normas y procedimientos del muestreo y de la labor analítica.

Los datos se almacenan en la base de datos interna del laboratorio de calidad del agua. Los datos se divulgan mediante un boletín impreso, permitiéndose el intercambio de datos por correo electrónico y mediante otros medios de comunicación.

De acuerdo con los datos sobre la calidad de las aguas fronterizas recogidos durante un año de calendario, los Grupos de Trabajo de cada una de las Partes compilan los informes nacionales anuales para someterlos a la aprobación de las personas Plenipotenciarias de Moldova y Ucrania (órgano conjunto del Acuerdo de 1994 entre el Gabinete de Ministras y Ministros de Ucrania y el Gobierno de la República de Moldova relativo al uso y protección conjuntos de las aguas transfronterizas) en su próxima reunión.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Gavril Gilca, Agencia para la Protección Ambiental de Moldova, 2022.

Estudio de caso 55. Estudios conjuntos sobre el Danubio

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 11, Lección 12, Lección 19, Lección 29 y Lección 35.

La Red *TransNacional* de Vigilancia (RTNV) es una herramienta de seguimiento de la CIPD. Lanzada formalmente en 1996, la RTNV pretende proporcionar una visión cabal general de la contaminación, de las tendencias a largo plazo en la calidad del agua y de la carga de contaminación en el Danubio y sus principales afluentes. La evaluación anual de la calidad del agua publicada en los Anuarios de la RTNV se complementa con estudios de investigación periódicos que se llevan a cabo cada seis años en sincronía con el período previsto para la planificación hidrológica de las cuencas hidrográficas en la DMA de la UE.

Los principales objetivos de los estudios conjuntos sobre el Danubio (ECD) son: a) a corto plazo, suministrar información comparable sobre los elementos de la calidad del agua seleccionados para el Danubio, también para sus principales afluentes; b) ofrecer en toda la cuenca una oportunidad para la armonización y para la formación en materia de seguimiento de acuerdo con la DMA; c) completar los vacíos de información tal y como sea necesario para actualizar el Plan Hidrológico de la cuenca del Danubio; d) probar nuevos enfoques para el seguimiento de la calidad del agua; y (v) sensibilizar al público en favor de un Danubio más saludable y limpio.

El primer Estudio Conjunto sobre el Danubio se llevó a cabo en 2001 y proporcionó, por primera vez, datos comparables para todo el curso del río, que abarcaban más de 140 parámetros biológicos, químicos y bacteriológicos diferentes. Estos datos se utilizaron como fuente esencial de información para realizar, de conformidad con el artículo 5 de la DMA de la UE, el primer análisis de la cuenca hidrográfica del Danubio. Seis años más tarde, el segundo Estudio Conjunto sobre el Danubio (ECD2) estableció una base de datos amplia y homogénea sobre el estado del ecosistema acuático del Danubio y de sus principales afluentes. Este primer estudio de especies ictícolas a lo largo de todo el Danubio proporcionó un conjunto de datos único y contribuyó a la armonización metodológica entre los países que pertenecían y los que no pertenecían a la UE. Los resultados del ECD2 contribuyeron a la elaboración del primer Plan Hidrológico de la Cuenca del Danubio y se utilizaron en el proceso de intercalibración para los grandes ríos de la UE.

El tercer Estudio Conjunto sobre el Danubio (ECD3), que tuvo lugar en 2013, constó de la mayor cantidad de conocimientos sobre la contaminación del agua del Danubio jamás recopilada en un solo ejercicio científico. Confirmó el alto nivel de la biodiversidad en el río. Se tomaron mediciones *in situ* de las condiciones hidrológicas, morfológicas e hidráulicas a lo largo de todo el Danubio y de sus afluentes, mejorando significativamente el nivel de información sobre las condiciones hidromorfológicas. El Estudio incluyó también la primera prueba exhaustiva de resistencia a los antibióticos realizada a lo largo de todo el Danubio.

El cuarto Estudio Conjunto sobre el Danubio (ECD4)⁸⁸ supuso un hito. Los tres primeros estudios fueron liderados por un Equipo Central de personas expertas que llevó a cabo todo el muestreo y, en el caso de

⁸⁸ www.danubsurvey.org/jds4

la biología, la microbiología y la hidromorfología, también el análisis de las muestras, mientras que las personas expertas nacionales participaron en el Equipo Central sólo en sus respectivos países y sobre todo para observar cómo se realizaba el trabajo (a veces prestando su ayuda al Equipo Central). El ECD4 adoptó un enfoque opuesto: una importante parte del trabajo de investigación (biología, hidromorfología, los análisis fisicoquímicos) la realizaron las personas expertas nacionales, mientras que el Equipo Central adoptó un papel de coordinación y asesoramiento para asegurar la coherencia entre los diferentes métodos utilizados por las personas expertas nacionales. Este enfoque, junto con los talleres de formación organizados antes del estudio para cada elemento de la calidad biológica, ofreció una excelente oportunidad para la armonización y formación en materia de seguimiento, de acuerdo con la DMA, otorgando así un lugar destacado al objetivo clave a largo plazo de los ECD mencionado anteriormente. Una ambición adicional del ECD4 fue la aplicación paralela de los clásicos métodos de seguimiento en biología y química, junto con la de los enfoques novedosos tales como el del análisis del ADN ambiental para la biota y la detección de sustancias químicas objetivo y no objetivo. Esta aplicación paralela a gran escala de técnicas de seguimiento estándar y novedosas en el Danubio ofreció una oportunidad única para evaluar el potencial de estos nuevos enfoques.

Debido a la participación activa de los equipos nacionales y a su alcance extremadamente amplio, el ECD4 movilizó al mayor número de personas expertas de toda la historia de la CIPD. En total, más de 130 laboratorios de toda Europa participaron en el programa de análisis del ECD4. El programa del estudio reunió a la mayoría de los órganos de personas expertas de la CIPD: el Grupo de Expertas en Seguimiento y Evaluación funcionó como el principal organizador del estudio, el Grupo de Trabajo HYMO se centró en la evaluación hidromorfológica, el Grupo de Tareas sobre Aguas Subterráneas organizó el seguimiento de las aguas subterráneas, el Grupo de Expertas en Gestión de la Información y SIG se ocupó de la gestión de los datos, el Grupo de Expertas en la Participación del Público se encargó de la divulgación y de la comunicación pública, el Grupo de Expertas en Presiones y Medidas gestionó la evaluación de las aguas residuales, y el Grupo de Expertas en Gestión de las Cuencas Hidrográficas utilizó los resultados del ECD4 como base para preparar la Actualización del Plan Hidrológico de la Cuenca del Danubio del 2021.

Las discusiones entre las personas expertas de la CIPD posteriores al ECD4 provocaron una reacción positiva general sobre el nuevo enfoque, el cual se consideró exitoso tanto en términos de intercambio nacional e internacional de experiencias como de armonización de los métodos de muestreo. Se consideraron particularmente útiles los talleres de formación y de armonización, y el nuevo enfoque del ECD4 mejoró la solidez de las actividades nacionales y el nivel de compromiso entre las autoridades involucradas y su personal.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Igor Liska, Comisión Internacional para la Protección del Danubio, 2023.

Lectura adicional

Organización Meteorológica Mundial (2017). *Guía para la aplicación de sistemas de gestión de la calidad para los Servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales y otros proveedores de servicios pertinentes*. Ginebra. Disponible en www.library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=15574

_____ (2021). *Manual del Sistema de información de la OMM (OMM-N° 1060): Anexo VII al Reglamento Técnico de la OMM*. Ginebra. Disponible en www.library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=9254

United Nations Economic Commission for Europe (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa) (1996). *UNECE Task Force on Monitoring and Assessment: Quality Assurance (Grupo de Tareas de la CEPE sobre Seguimiento y Evaluación: Control de calidad)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/21701

_____ (2002). *UNECE Task Force on Laboratory Quality Management and Accreditation. Technical report: Guidance to Operation of Water Quality Laboratories (Grupo de Tareas de la CEPE sobre Gestión de la Calidad de los Laboratorios y Acreditación. Informe técnico: Orientación para el Funcionamiento de los Laboratorios de Calidad del Agua)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/21696

6. Gestión, procesado e intercambio de datos

Los datos deben almacenarse, analizarse y procesarse antes de intercambiarse. Esto incluye la posible armonización de los métodos de evaluación y de modelado.

Los datos deben almacenarse adecuadamente en bases de datos, junto con suficiente información acreditativa para posibilitar la interpretación, comparación, el procesado (conversiones, etc.) y la presentación de informes. Para el análisis de los datos se necesita acordar una operación (estadística), que incluya, por ejemplo, la verificación con los estándares. La mayoría de los datos utilizados en la gestión de los recursos hídricos transfronterizos los suministran los organismos nacionales. Por lo tanto, lo ideal sería que el sistema de información transfronterizo descansase en los sistemas de información nacionales con acceso (directo) a los conjuntos de datos que facilitan las y los asociados nacionales. Esto implica la necesidad de reforzar las capacidades nacionales en cuanto a la gestión de los datos, desarrollar las capacidades de intercambio de los datos comparables y asegurarse, utilizando un lenguaje y procedimientos comunes, su interoperabilidad con los sistemas de información de las y los asociados. Las y los usuarios deben definir y acordar los formatos para el intercambio de los datos.

Lección 30. La cooperación técnica puede ser un trampolín para la cooperación multidisciplinaria

La cooperación a nivel técnico puede ser una forma de mostrar la importancia de trabajar juntos. La información resultante de dicha cooperación, que puede no requerir un mandato formal, puede destacar los beneficios de la cooperación y también revelar los vacíos de conocimientos que son esenciales para una adecuada toma de decisiones. A nivel técnico, solucionar estos vacíos puede llevar a involucrar a otras disciplinas. Una vez que dicha cooperación se reconozca a nivel político, podrán elaborarse mandatos formales y podrá ampliarse el proceso.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de Caso 56.

Estudio de caso 56. Intercambio de datos e información en el acuífero transfronterizo Pretashkent

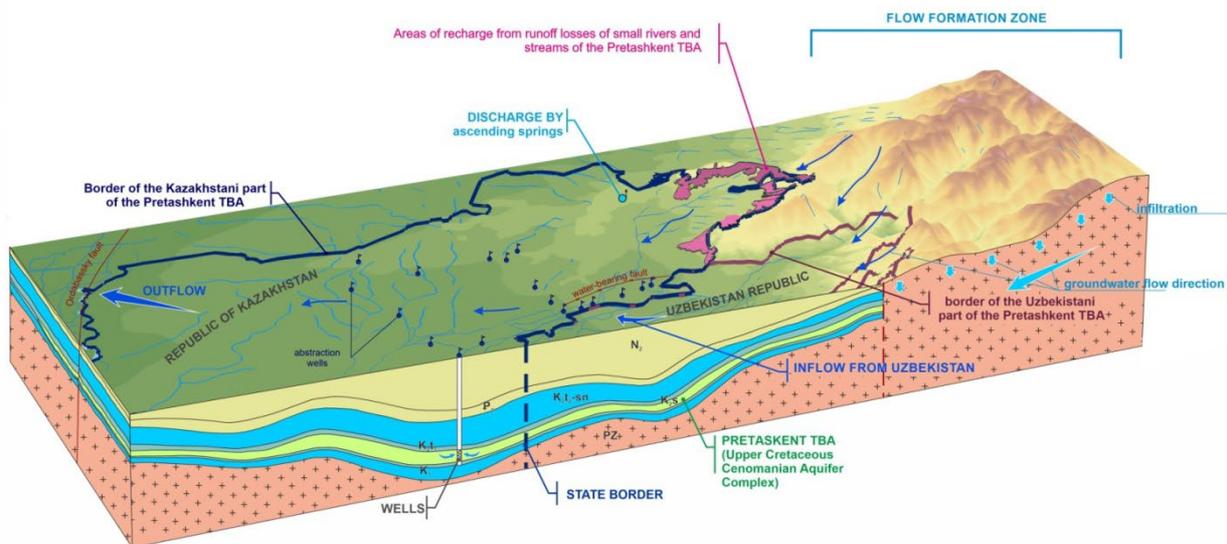
Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 7, Lección 11, Lección 12, Lección 19, Lección 28, Lección 30, Lección 32 y Lección 40.

El acuífero transfronterizo Pretashkent (véase la Figura 56.1) es un ejemplo de acuífero artesiano⁸⁹ de tamaño mediano, profundamente enterrado, con recarga reciente insignificante. Lo comparten Kazajstán y Uzbekistán. Existen dos desafíos principales respecto a este acuífero: 1) el agotamiento del almacenamiento de las aguas subterráneas y 2) la posible degradación de la calidad de las aguas.

El proyecto Gobernanza de los Recursos Hídricos Subterráneos en los Acuíferos Transfronterizos (GGRETA, en sus siglas en inglés), ejecutado por el PHI de la UNESCO en estrecha colaboración con el IGRAC y sus homólogos nacionales y con el apoyo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), pretende fortalecer la estabilidad regional, la cooperación y la paz mediante el establecimiento de marcos cooperativos para la gobernanza de las aguas subterráneas transfronterizas. El acuífero Pretashkent fue elegido como uno de los tres acuíferos piloto en tres continentes diferentes.

⁸⁹ Un acuífero artesiano es un acuífero confinado que contiene agua subterránea presurizada. En el acuífero artesiano el agua está confinada, rodeada por capas de roca o de arcilla impermeable, que aplican presión positiva al agua que contiene el acuífero.

Figura 56.1. Modelo conceptual del acuífero transfronterizo Pretashkent



La primera fase del proyecto GGRETA (2013-2015) proporcionó una comprensión científica y multidisciplinaria sobre las dinámicas de las aguas subterráneas, los marcos jurídicos e institucionales y las condiciones socioeconómicas de los acuíferos piloto.⁹⁰ La segunda fase (2016-2018) se centró en crear la capacidad institucional para la cooperación en materia de aguas transfronterizas y en fortalecer el diálogo entre Kazajistán y Uzbekistán.

El fin era que los países concernidos acordaran un camino hacia la cooperación en materia de gestión conjunta del acuífero Pretashkent, asegurando, al mismo tiempo, que el intercambio de datos respetase los requisitos de la seguridad nacional. Se recomendó un enfoque doble: 1) establecer equipos nacionales de personas expertas para crear y operar un modelo matemático de simulación para su uso por parte de las instituciones gubernamentales nacionales como base para la gestión de las aguas subterráneas, y 2) elaborar una estrategia consolidada para que Kazajistán y Uzbekistán gestionen el riesgo de degradación del acuífero. Posteriormente, como parte de la tercera fase del proyecto (2019-2022), se creó un modelo matemático de simulación del acuífero junto con tres escenarios para la futura gestión de los recursos hídricos subterráneos.

Con base en esta cooperación técnica, Kazajistán y Uzbekistán elaboraron una estrategia común, en forma de hoja de ruta, para apoyar el uso y gestión sostenibles del acuífero Pretashkent y continuar con la cooperación. La hoja de ruta fue adoptada el 30 de noviembre de 2022 por el Comité de Geología del Ministerio de Ecología, Geología y Recursos Naturales de la República de Kazajistán y por el Comité Estatal de Geología y Recursos Minerales de la República de Uzbekistán.

Se identificaron las siguientes etapas:

1. Convertir al modelo en una herramienta operativa permanente para la gestión del acuífero en los dos Estados.
2. Capacitar para la cooperación internacional en materia de la gestión conjunta óptima de los recursos hídricos subterráneos con base en los escenarios acordados, en el modelo operativo permanente y en el intercambio de los datos procedentes del seguimiento hidrogeológico.
3. Asegurar el monitoreo continuo de los recursos hídricos subterráneos en todos los pozos que están en funcionamiento, independientemente de su afiliación y propósito. Evaluar y seguir el estado técnico y ambiental de los pozos dedicados a la extracción de agua.
4. Mejorar la legislación nacional a fin de asegurar el seguimiento obligatorio de las aguas subterráneas del acuífero.
5. Limitar la tasa de extracción en los pozos de captación en estricta conformidad con los valores relativos a los recursos explotables acordados y aprobados por los dos países.
6. Asegurar la creación de un sistema de contabilidad para el volumen de la extracción y el uso de las aguas subterráneas a nivel nacional e interestatal, y un catastro regional del agua (una base de datos) para

registrar las extracciones de aguas subterráneas en todo el acuífero. La base de datos constituiría la aportación principal para el modelo de gestión del acuífero.

7. Mejorar el estado del sistema de seguimiento de las aguas subterráneas mediante la instalación de equipos modernos para registrar las tasas de descarga y la presión en los pozos. Aplicar medidas para el control de la calidad de los datos de acuerdo con los estándares internacionales. Elaborar programas de seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas que abarquen todo el acuífero.

8. Desarrollar la cooperación internacional entre Kazajstán y Uzbekistán en materia de calidad de las aguas subterráneas del acuífero, acordar los estándares para la evaluación de la calidad del agua y concertar un acuerdo para el intercambio de este tipo de datos entre los Estados.

Fuente: Estudio de caso basado en la ponencia de Oleg Podolny, “KazHYDEC” Ltda. y de Valentina Rakhimova, Instituto UM Akhmedsafin de Hidrogeología y Geoecología, Kazajstán, 2023.

Lección 31. Crear un repositorio de datos, una base de datos o un sistema de información comunes

Un repositorio común apoya, entre otras cosas, la armonización de los datos y facilita la accesibilidad. Se necesitan arreglos claros para asegurar un adecuado funcionamiento y mantenimiento del repositorio, que debería estar alojado, preferiblemente, en el órgano (conjunto) que coordina la cuenca que se comparte.

Algunos países han acumulado grandes conjuntos de datos históricos que pueden resultar difíciles de convertir en un formato común. En tales casos, puede ser más beneficioso crear un portal nacional que permita un fácil acceso a dichos datos.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 2, Estudio de caso 4, Estudio de caso 5, Estudio de caso 8, Estudio de caso 12, Estudio de caso 22, Estudio de caso 31, Estudio de caso 47, Estudio de caso 57, Estudio de caso 58, Estudio de caso 59, Estudio de caso 61, Estudio de caso 66, Estudio de caso 68, Estudio de caso 72, Estudio de caso 75, Estudio de caso 76 y Estudio de caso 77.

Estudio de caso 57. El Sistema de Gestión de la Información del Drin

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 17, Lección 31, Lección 35 y Lección 39.

Albania, Grecia, Montenegro, Macedonia del Norte y Kosovo⁹¹ comparten la cuenca hidrográfica del Drin. La cuenca proporciona recursos hídricos para beber, para la energía, la pesca, la agricultura, la biodiversidad, el turismo y la industria. Las autoridades ribereñas competentes de la cuenca recogen importantes cantidades de datos complejos, aunque no de forma armonizada. En 2011, los cinco países ribereños firmaron un ME que priorizaba, entre otras cosas, la “mejora del intercambio de información mediante el establecimiento de un sistema para el intercambio periódico de la información relevante entre [las] autoridades competentes de cada Parte”. El Proyecto del FMAM para el Drin (implementado por el PNUD y ejecutado por la Asociación Mundial para el Agua – Mediterráneo [GWP-Med, en sus siglas en inglés] en cooperación con la Secretaría de la Convención del Agua) ha apoyado desde 2016 la aplicación del ME. Reconociendo la importancia crucial de la cuenca hidrográfica del Drin, el Grupo Principal del Drin (GPD) diseñó una herramienta que permitiría almacenar e intercambiar los completos datos científicos relativos al nivel del agua en la cuenca. El Sistema de Gestión de Información del Drin⁹² es una herramienta en línea basada en los SIG disponibles gratuitamente en todos los idiomas que se hablan en la cuenca del Drin que permite recoger, intercambiar y presentar fácilmente los datos ambientales, sociales y económicos relativos a la cuenca. Esta importante herramienta apoya la cooperación entre los países ribereños y es la Secretaría del GPD (GWP-Med) la que la mantiene actualmente.

⁹⁰ www.un-igrac.org/sites/default/files/resources/files/Pretashkent_web.pdf (en ruso).

⁹¹ Las referencias a Kosovo deberán entenderse dentro del contexto de la Resolución 1244 (1999) del Consejo de Seguridad.

⁹² www.dringsis.org

En respuesta a la necesidad de un seguimiento más coordinado, el proyecto del FMAM para el Drin instituyó también, en cooperación con la UNESCO, una actividad piloto destinada al diseño y prueba, de acuerdo con la legislación pertinente de la UE, de una moderna red de seguimiento coordinado, con múltiples propósitos, de las aguas subterráneas del acuífero aluvial transfronterizo en el delta Skadar/Shkoder-Buna/Bojana (Albania y Montenegro). Los resultados se utilizarán para mejorar las actividades en la cuenca del Drin.

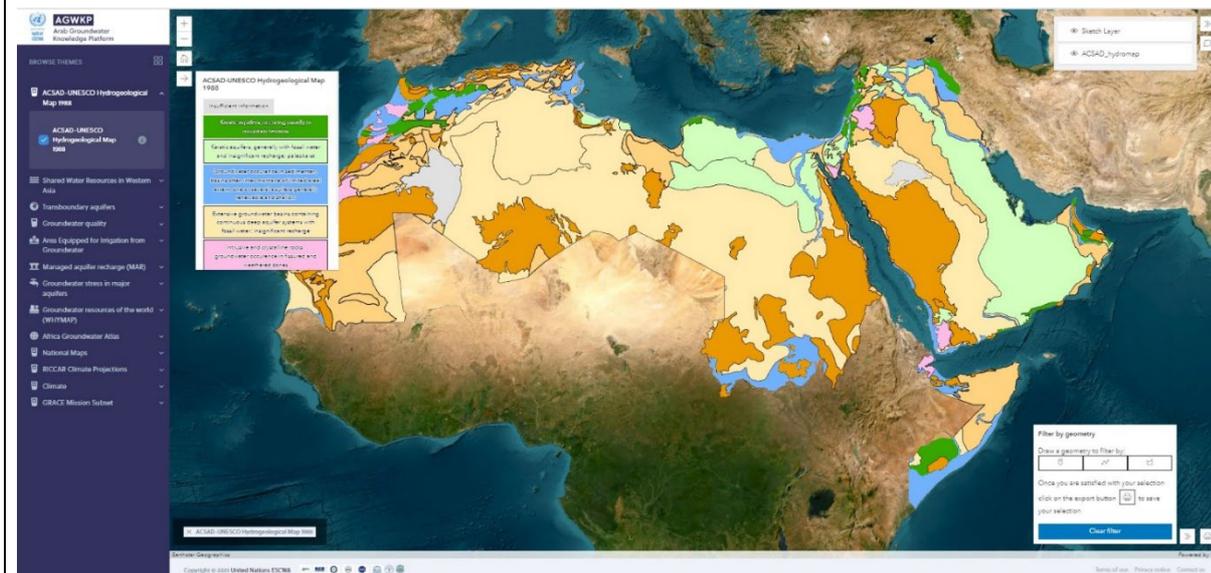
Fuente: Estudio de caso proporcionado por Ylber Mirta, Ministerio de Medio Ambiente y Planificación, Macedonia del Norte, 2022.

Estudio de caso 58. La Plataforma Árabe de Conocimientos sobre las Aguas Subterráneas

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 3, Lección 16, Lección 19, Lección 31, Lección 33, Lección 39 y Lección 40.

La región árabe es una de las regiones con mayor escasez de agua del mundo: 19 Estados se encuentran por debajo del umbral de escasez de agua, lo que incluye a 13 Estados situados por debajo del umbral de escasez absoluta de agua.⁹³ Más de 11 países árabes dependen principalmente de las aguas subterráneas como principal fuente de agua dulce. Lamentablemente, la información sobre las aguas subterráneas en la región árabe está fragmentada, es inaccesible o está deficientemente vigilada.

Durante su 14ª sesión, el Comité Intergubernamental sobre los Recursos Hídricos de la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia Occidental (CESPAO) recomendó el establecimiento de una plataforma digital dedicada al conocimiento sobre las aguas subterráneas.⁹⁴ El objetivo era facilitar el acceso de quienes son responsables de la toma de decisiones y de las partes interesadas a los últimos estudios, informes, datos, información y herramientas relativas a las aguas subterráneas en la región árabe. En colaboración con el Centro árabe de estudios de las zonas áridas y las tierras de secano (ACSAD, en sus siglas en inglés), la CESPAO lanzó con éxito la Plataforma Árabe de Conocimientos sobre las Aguas



⁹³ UNESCWA (CESPAO) (2022). *ESCWA Water Development Report 9: Groundwater in the Arab Region (Informe 9 de la CESPAO sobre el Aprovechamiento de los Recursos Hídricos: las Aguas Subterráneas en la Región Árabe)*. Beirut. www.unescwa.org/publications/water-development-report-9

⁹⁴ UNESCWA (CESPAO) (2022). *Report of the Committee on Water Resources on its fourteenth session held virtually on 29–30 September 2021 (Acta de la decimocuarta sesión del Comité de Recursos Hídricos celebrado de forma virtual los días 29 y 30 de septiembre de 2021)*. Beirut.

Subterráneas (Figura 58.1),⁹⁵ un depósito centralizado de datos sobre los recursos hídricos subterráneos en la región árabe para una audiencia diversa, que incluye a quienes gestionan, investigan y analizan el agua y los recursos naturales.

Figura 58.1 Interfaz de la Plataforma árabe de conocimientos sobre las aguas subterráneas

El objetivo principal de la Plataforma Árabe de Conocimientos sobre las Aguas Subterráneas es optimizar el acceso a los datos y a la información, minimizando así el tiempo y el esfuerzo invertido en la recogida, preparación y preprocesado de los datos por las personas que asesoran sobre las políticas, investigan o son expertas. La Plataforma consolida una gran cantidad de datos climáticos, geoespaciales y de teledetección relativos a los recursos hídricos subterráneos en la región árabe. Además, se ha establecido una Red Árabe de Puntos Focales sobre las Aguas Subterráneas, que reúne a los puntos focales nacionales de varios ministerios competentes en la gestión de los recursos hídricos subterráneos. Durante la reunión preliminar, la Red realizó comentarios y dio apoyo a la propuesta de la Plataforma y, para enriquecerla, contribuyó con los datos nacionales sobre las aguas subterráneas. Actualmente, la Plataforma recibe los datos hidrogeológicos y sobre las aguas subterráneas procedentes de los puntos focales nacionales.

Esta Plataforma en código abierto está diseñada para ser fácilmente utilizable y altamente interactiva, sirve como valioso recurso en línea para que la consulten las partes interesadas y para el diálogo transfronterizo. A través de los esfuerzos conjuntos y continuos de la CESPAAO, del ACSAD, de los puntos focales nacionales y de las consultorías externas, la Plataforma apoyará la gestión de las aguas subterráneas en los Estados árabes para informar a las iniciativas destinadas a mejorar la seguridad hídrica en la región.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Tracy Zaarour y por Ziad Khayat, Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia Occidental (CESPAO), 2023.

Estudio de caso 59. Un portal y un marco mundiales para el intercambio internacional de datos: el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS)

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 3 y Lección 31.

Las inundaciones, las sequías y el estrés hídrico son cada vez más frecuentes e intensos con el cambio climático. Sin embargo, continua siendo un desafío la disponibilidad, el acceso y la facilidad del uso de los datos necesarios para comprender y predecir mejor las amenazas y el estrés hídrico, y para establecer eficazmente sistemas de aviso temprano. Dichos datos no se comparten de manera efectiva a causa de una serie de razones técnicas, de capacidad, políticas, legales, económicas y de otro tipo.

El intercambio efectivo de la información requiere de la formulación de protocolos para el intercambio de los datos, de plataformas para el intercambio, y del establecimiento de un seguimiento común, de estándares y de tecnologías basados en soluciones aceptables a nivel mundial y regional. Para romper con los compartimentos estancos y mejorar el acceso, la disponibilidad y la facilidad del uso de los datos hidrometeorológicos, la OMM lanzó en 2015 su Sistema de Observación Hidrológica (WHOS, en sus siglas en inglés)⁹⁶ como ventanilla única de datos hidrometeorológicos interoperables. El WHOS es ahora el componente hidrológico del Sistema de Información de la OMM (WIS2.0, en sus siglas en inglés) y del Sistema Mundial Integrado de Observación de la OMM (WIGOS, en sus siglas en inglés).⁹⁷

El WHOS es un marco que fortalece y aprovecha los sistemas, plataformas y acuerdos existentes para mejorar la interoperabilidad, el acceso, el intercambio y la publicación de datos y metadatos hidrológicos a diferentes escalas (nacional, regional, mundial). Utiliza enfoques de estandarización y de mediación en beneficio de los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales, de las y los proveedores y usuarios de datos ajenos a los SMHN y para promover la cooperación transfronteriza. El WHOS no prescribe

www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/2200050%20report%20of%20the%20Committee%20on%20Water%20Resources%20on%20its%20fourteenth%20session.pdf

⁹⁵ www.agwkp.unescwa.org

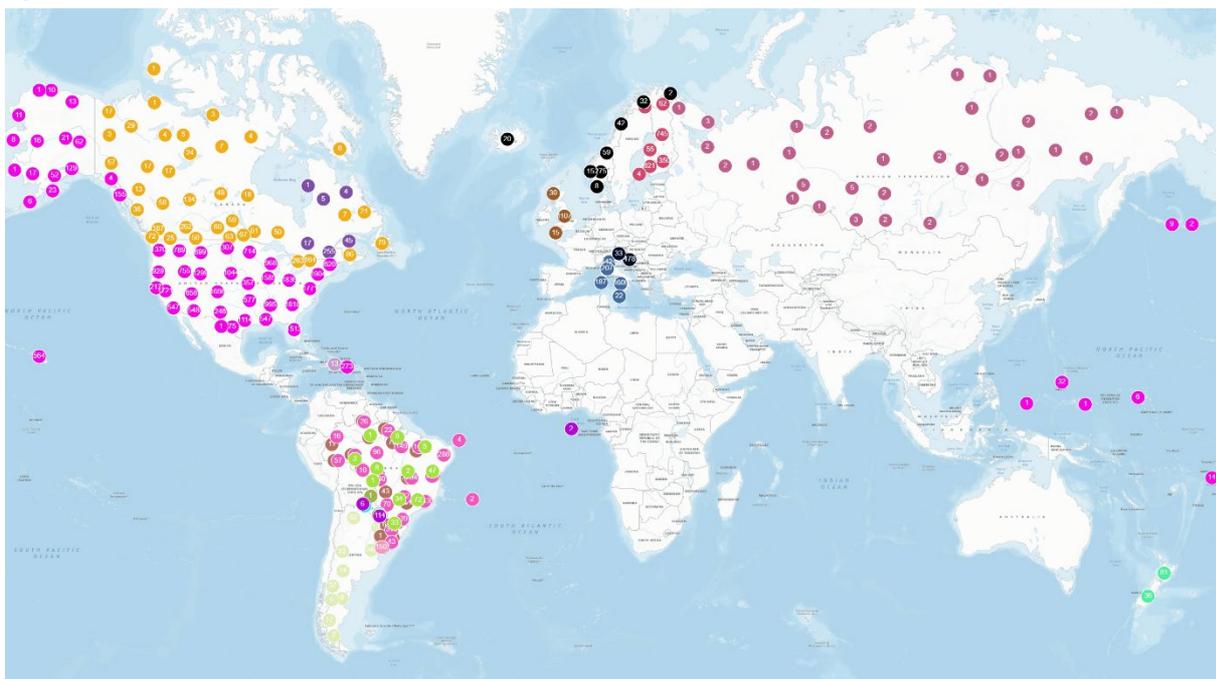
⁹⁶ www.community.wmo.int/en/activity-areas/wmo-hydrological-observing-system-whos

⁹⁷ www.community.wmo.int/en/activity-areas/WIGOS

herramientas específicas, pero anima al uso de estándares y de servicios web en código abierto para vincular los datos hidrológicos (incluido sobre las aguas subterráneas y la calidad del agua), las y los proveedores (fuentes heterogéneas) y las y los usuarios (usos múltiples), y los acuerdos consensuados para el intercambio de datos basados en la Política Unificada de Datos de la OMM.

El WHOS proporciona también, de acuerdo con los principios del WIS2, un conjunto de herramientas para ingerir, procesar, publicar, descubrir, visualizar, acceder y descargar los datos hidrometeorológicos utilizando enfoques basados en estándares y enfoques de mediación. Además, promueve la interoperabilidad de los metadatos a través de la aplicación de la ontología del WHOS, que apoya la elaboración de mapas de los diferentes metadatos. Se puede visualizar y acceder a todos los datos que se intercambian dentro del WHOS a través del Portal Mundial del WHOS, el cual muestra el mapa y una lista de proveedores de los datos (Figura 59.2).

Figura 59.2. Portal Mundial del WHOS



Fuente: www.wde.hydro.geodab.eu/apps/water-data-explorer-whos.

El WHOS se ha empleado en la cuenca hidrográfica del Plata, donde el intercambio de información se realiza por consenso entre las instituciones competentes para los datos y la información relativos a las aguas de cada país. El WHOS permite el acceso gratuito, la interoperabilidad y la intermediación (armonización) de todos los datos procedentes de cada Estado. Además, el sistema incorpora los datos armonizados a un sistema regional de apoyo a la toma de decisiones (SSTD, en sus siglas en inglés), que permite visualizar y procesar la información procedente de diferentes países dentro de una única plataforma interoperable (Delft-FEWS). El WHOS suministra también los datos y apoya la aplicación efectiva del Pronóstico Hidrometeorológico y Sistema de Alerta Temprana en la Cuenca del Plata (PROHMSAT),⁹⁸ que mejora la capacidad de los SMHN de la región para proporcionar pronósticos de inundaciones, reduciendo así la vulnerabilidad de las comunidades circundantes a sus impactos.

El Portal WHOS-Arctic facilita los datos hidrometeorológicos que intercambian Canadá, Finlandia, Dinamarca (para Groenlandia), Islandia, Noruega, la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América para la Red Básica de Estaciones Hidrológicas (BNHS, en sus siglas en inglés) de Arctic-HYCOS. El Portal WHOS-Arctic utiliza ArcGIS Online para la interfaz del mapa y USGS GWIS (sistema de información gráfica sobre el agua) para los gráficos de las series temporales. Los países identificaron los emplazamientos para las estaciones, acordaron un conjunto común de metadatos suministrados en sus idiomas nacionales, pero

⁹⁸ www.community.wmo.int/en/projects/hydrometeorological-forecasting-and-early-warning-system-la-plata-basin-prohmsat

disponibles en inglés a través del intermediario del WHOS, y establecieron los protocolos para intercambiar los conjuntos acordados.

La *Figura 59.3* proporciona una lista de todos los países que cuentan con datos en el WHOS y de las y los proveedores de datos del WHOS.

Figura 59.3. Lista de países que cuentan con datos en el WHOS y de las y los proveedores de datos del WHOS

Filter of Views ×

Filtering allows to find the views that meet the selected criteria
Filter by Country

Search for country

<input type="checkbox"/> Norway	<input type="checkbox"/> Canada
<input type="checkbox"/> Uruguay	<input type="checkbox"/> Croatia
<input type="checkbox"/> Slovenia	<input type="checkbox"/> Montenegro
<input type="checkbox"/> Austria	<input type="checkbox"/> Bosnia and Herzegovina
<input type="checkbox"/> Republic of Serbia	<input type="checkbox"/> Iceland
<input type="checkbox"/> New Zealand	<input type="checkbox"/> Brazil
<input type="checkbox"/> Micronesia (Federated States of)	<input type="checkbox"/> United States of America
<input type="checkbox"/> Italy	<input type="checkbox"/> Russian Federation
<input type="checkbox"/> URUGUAY	<input type="checkbox"/> Argentina
<input type="checkbox"/> BRASIL	<input type="checkbox"/> ARGENTINA
<input type="checkbox"/> United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	<input type="checkbox"/> Finland
<input type="checkbox"/> Dominican Republic	<input type="checkbox"/> Paraguay

Data provi...

Argentina, Institu...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brazil, Agência N...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brazil, Instituto N...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brazil, SAR - Agê...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Canada, Centre d'...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Canada, Water Su...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dominican Repu...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Finland, Finnish E...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Iceland, Iceland ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Italy, Italian Instit...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New Zealand, Na...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Norway, Norwegi...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paraguay, Direcci...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paraguay, Direcci...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paraguay, Direcci...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Russian Federatio...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sava River Basin, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
United Kingdom, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
United States of ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uruguay, Direcció...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uruguay, Institut...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: www.wde.hydro.geodab.eu/apps/water-data-explorer-whos.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Tommaso Abrate y por Washington Otieno, Organización Meteorológica Mundial (OMM), 2023.

Lección 32. Utilizar modelos para la evaluación, la interpretación y los pronósticos

Los modelos ofrecen la posibilidad de extrapolar geográficamente los datos. Ello permite su mejor evaluación e interpretación, lo que resulta de especial importancia para los sistemas acuíferos integrados. Los modelos también pueden extrapolar datos para usarlos, bajo diversas circunstancias, en futuros sucesos, lo que permite pronosticar los posibles sucesos. De esta manera, los modelos pueden utilizarse, entre otras intervenciones, para pronosticar los efectos que tendrán las medidas.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 31, Estudio de caso 46, Estudio de caso 56, Estudio de caso 60, Estudio de caso 61, Estudio de caso 74 y Estudio de caso 76.

Estudio de caso 60. El Modelo de Alerta del Rin

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 18, Lección 24, Lección 28 y Lección 32.

Después del incendio en 1986 de la planta química de Sandoz, cerca de Basilea, durante el cual grandes cantidades del agua utilizada para la extinción, contaminada con productos químicos, fluyó hasta el Rin, la 7ª Conferencia de Ministerial del Rin encargó a la CIPR, en colaboración con la Comisión Internacional para

la Hidrología de la cuenca del Rin (CIHR), el diseño del Modelo de Alerta para el Rin⁹⁹ y sus principales afluentes.

El Modelo de Alerta del Rin es una herramienta de comunicación común y uniforme que permite a los países ribereños acceder a la información e intercambiarla de forma rápida y recíproca; optimizar la caracterización y el seguimiento de la contaminación; y facilitar que los servicios operativos tomen las medidas necesarias. Después de que se produzcan vertidos repentinos de contaminantes, el modelo puede calcular la evolución de la ola contaminante y ha demostrado ser un instrumento indispensable, como parte del Plan Internacional de Aviso y Alerta (PIAA) del Rin, en numerosos incidentes repentinos de contaminación.

El PIAA del Rin incluye siete centros internacionales principales de aviso (CIPA),¹⁰⁰ autoridades competentes que cooperan entre sí dentro del marco del PIAA. El Plan se basa en tres tipos de declaraciones que se intercambian entre los centros en función de la naturaleza del suceso y de los impactos y riesgos para el medio ambiente, o del uso de las zonas afectadas (avisos, información y avisos de búsqueda). Estos intercambios se llevan a cabo a través de una plataforma de Internet (InfoPol Rhine) y se enumeran anualmente en un informe de la CIPR. El PIAA del Rin identifica claramente, dependiendo de la ubicación del incidente de contaminación, el principal centro internacional de aviso competente y la cadena de información con sus homólogos aguas arriba y aguas abajo, en un formato predefinido y acordado para evitar cualquier interpretación errónea. Se llevan a cabo ejercicios periódicos para asegurar que el PIAA del Rin y las comunicaciones entre los CIPA se apliquen correctamente. Periódicamente se intercambian comentarios entre las partes interesadas del grupo de personas expertas dedicado al tema dentro de la CIPR, el cual puede hacer propuestas para optimizar el plan y sus procedimientos de aplicación.

Para el PIAA del Rin es muy importante contar con pronósticos fiables sobre las olas contaminantes repentinas a fin de asegurarse de que se realizan oportunamente las medidas necesarias. Entre estas medidas se encuentran la interrupción del suministro de agua a la producción de agua potable, o la instalación de barreras anticontaminación por combustible, por parte de los bomberos o de la protección civil, en el Rin o en sus afluentes. El modelo de alerta del Rin lo utilizan los principales centros de aviso internacionales, los centros de aviso nacionales, los centros de aviso de los Estados federados alemanes, las instituciones que consultan a estos centros (p. ej., las y los operadores de las estaciones de seguimiento) y las empresas que suministran agua potable para predecir la distribución de las sustancias en caso de que se produzca un suceso de contaminación repentina del agua.

El modelo de alerta del Rin abarca todo el río, desde el lago de Constanza hasta el mar del Norte. Además del río principal, se modelan matemáticamente los afluentes, el Aare (que drena la mayor parte de Suiza), el Neckar, el Main, el Moselle, el Meurthe y el Saar. La calibración del modelo se realizó utilizando pigmentos especiales (trazadores), detectables en concentraciones muy bajas, que no dañan a los organismos acuáticos, y que se vertieron en el Rin. En caso necesario, el lugar, el momento y la cantidad de contaminantes vertidos, la descomposición de las sustancias, la flotabilidad de estas (p. ej., aceites, gasóleos y gasolinas), y los niveles del vertido y/o del agua sirven como datos para el modelo de alerta del Rin.

El modelo calculará después la concentración de una sustancia para el emplazamiento del río que se observe, dependiendo del momento del pico de la ola contaminante en el lugar observado, y la evolución de la ola contaminante desde el lugar del vertido hasta el mar del Norte. Este modelo puede predecir no sólo la evolución de una ola contaminante aguas abajo sino también la propagación de una nube de contaminación a lo largo del ancho del río. Para períodos de tiempo seleccionados (generalmente un día), este modelo puede calcular dónde se localizará la ola dentro de la cuenca. Si se necesita, puede producirse una animación para predecir, con una fiabilidad de aproximadamente el 98 por ciento, la evolución de la ola contaminante desde el lugar del vertido hasta el mar del Norte.

⁹⁹ www.iksr.org/en/topics/pollution/international-warning-and-alarm-plan/rhine-alarm-model

¹⁰⁰ www.iksr.org/en/topics/pollution/international-warning-and-alarm-plan

El modelo de alerta del Rin sirvió como base para la elaboración de modelos similares para el Danubio y el Mosa. Actualmente se prepara una versión nueva o actualizada del modelo.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Tabea Stötter, Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR) y por Renaud Corniquet, Ministerio de Transición Ecológica de Francia, 2023.

Estudio de caso 61. Sistema integrado de información en la cuenca hidrográfica del Sava

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 1, Lección 2, Lección 3, Lección 4, Lección 12, Lección 18, Lección 24, Lección 26, Lección 27, Lección 28, Lección 31, Lección 32, Lección 33, Lección 35 y Lección 40.

Croacia, Bosnia y Herzegovina, Montenegro, Serbia, Eslovenia y una pequeña parte del norte de Albania comparten la cuenca hidrográfica del Sava (Estudio de caso 10). De acuerdo con el Acuerdo Marco de 2002 sobre la Cuenca Hidrográfica del Sava (FASRB 2002, en sus siglas en inglés), los países acordaron cooperar en la gestión sostenible de las aguas de la cuenca hidrográfica del Sava para garantizar la navegación interior y la gestión del agua, lo que incluye para la gestión integrada de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Como parte de este proceso se reconoció que el intercambio de datos e información en la cuenca era vital tanto para la gestión sostenible de los recursos hídricos como para mitigar las amenazas. Por tanto, los países ribereños se ven obligados a intercambiar periódicamente la información sobre el régimen hídrico de la cuenca hidrográfica del Sava.

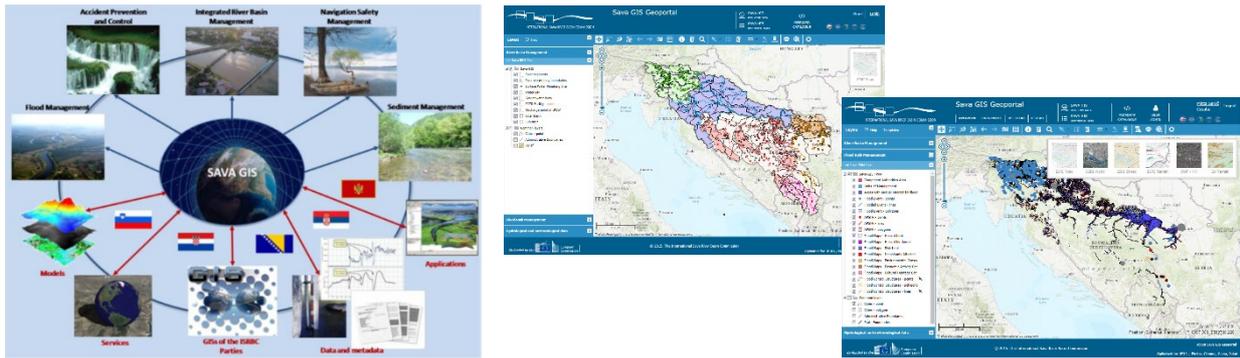
La ISRBC estableció la visión, los principios y los objetivos para la implantación del sistema de información geográfica (SIG) de la cuenca hidrográfica del Sava, también conocido como Sava SIG, para facilitar el intercambio y la divulgación de la información y de los conocimientos sobre la protección de los recursos hídricos y sobre las actividades relativas a la gestión del agua en la cuenca.

La ISRBC ha establecido, en varias fases, un sistema completamente funcional, operado a través del Geoportal del Sava SIG.¹⁰¹ El Geoportal Sava SIG es una herramienta escalable y flexible para la visualización y gestión de los datos, que permite el uso multilingüe (en inglés y en los seis idiomas oficiales de las partes contratantes) y que utiliza tecnologías y servicios web en código abierto. También se ha creado una aplicación web para editar, descargar y recuperar los datos y metadatos, que permite a las y los usuarios inscritos ver, visualizar, intercambiar y recuperar la información geográfica y los conjuntos de datos almacenados en la base de datos para toda la cuenca.

La base de datos del Sava SIG, que cumple con la Infraestructura para la Información Espacial en Europa (INSPIRE) y con otras directivas y directrices relevantes de la UE, posibilita la recogida de forma estructurada de los datos espaciales de las Partes que sean necesarios y estén disponibles; su almacenamiento en una base de datos central; y su procesado y gestión mediante herramientas basadas en la Web. Quienes contribuyen con sus datos los descargan en la base de datos común del Sava SIG, a través de interfaces web o de otras formas estructuradas, y utilizan las herramientas y procesos que se les proporcionan para armonizarlos. Actualmente, 44 instituciones gubernamentales de los cinco países de la cuenca participan en el proceso de intercambio de los datos (i.e., 13 instituciones en el papel de proveedoras y receptoras de los datos, y otras 21 instituciones como receptoras de los datos).

¹⁰¹ www.savagis.org

Figura 61.1 Vista general de los módulos de datos del Sava SIG y del Geoportal

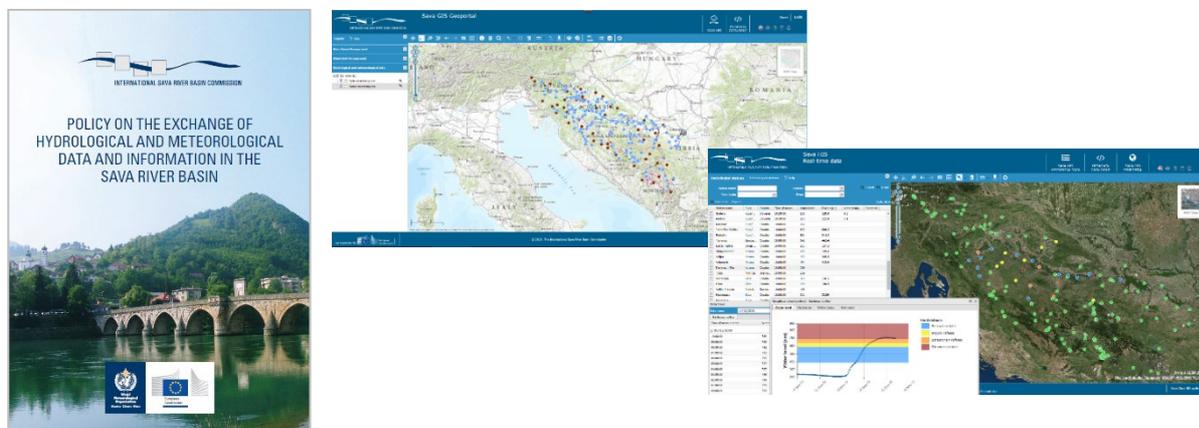


Fuente: la ISRBC, 2023

A través del uso del Sava Geoportal y de sus submódulos, las partes interesadas (instituciones gubernamentales, entidades privadas, público en general, etc.) pueden obtener ya una visión general de los conjuntos de datos disponibles sobre la cuenca hidrográfica y de la gestión de las inundaciones, sobre la navegación interior y la prevención y control de la contaminación accidental. Existe también un plan para ampliar el Sava Geoportal para incluir los problemas de la gestión de los sedimentos, así como para actualizar el portal con herramientas avanzadas que suministren servicios de elaboración de mapas y de informes y de DSS.

Como parte integral del Sava SIG, la ISRBC ha establecido también el Sistema de Información Hidrológica para la Cuenca Hidrográfica del Sava, el Sava SIH,¹⁰² que posibilita el intercambio de los datos e información hidrológicos y meteorológicos. El Sava SIH recoge actualmente los datos de 299 medidores hidrológicos y de 212 meteorológicos, como resultado del creciente compromiso por parte de los países, que han reconocido la eficiencia del sistema y los beneficios concomitantes, el número de estaciones de medición aumenta continuamente desde su creación.

Figura 61.2 Ilustración del documento sobre la política de datos y visión general del Sava SIH



Fuente: la ISRBC, 2023

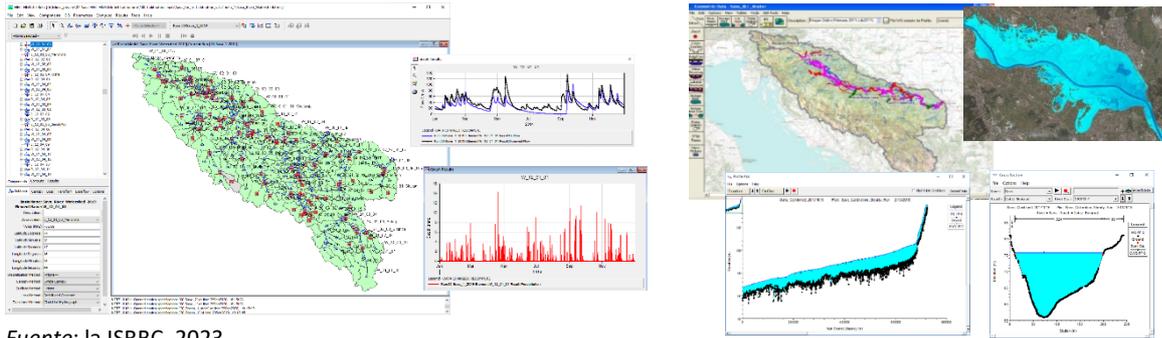
El sistema permite almacenar las observaciones sobre el agua, las series temporales de los datos y la información espacial en un formato estándar, e intercambiarlos y publicarlos, para su uso posterior, a través de un servicio web. Por ejemplo, el sistema ya está conectado al WHOS (Estudio de caso 59).

Además de las actividades relativas a la recogida e intercambio de datos e información, la ISRBC también coordinó en la cuenca las actividades de modelización¹⁰³ mediante el desarrollo de un modelo hidrológico integral de la cuenca hidrográfica y de un modelo hidráulico del río. Ambos modelos se elaboraron a través de varias fases de desarrollo, que incluyeron la transferencia de conocimientos acerca de cómo utilizar los modelos, que la ISRBC mejora continuamente, junto con las instituciones relevantes de los países como principales usuarias de los modelos. Durante la elaboración de los modelos se organizaron varios talleres en los que las personas expertas, procedentes de las instituciones nacionales, transfirieron sus conocimientos sobre cómo utilizarlos.

¹⁰² www.savahis.org

¹⁰³ www.savacommission.org/activities/cross-cutting-issues/hydrologic-and-hydraulic-models/282

Figura 61.3 Imágenes del modelo hidrológico de la cuenca hidrográfica del Sava y del modelo hidráulico del río Sava



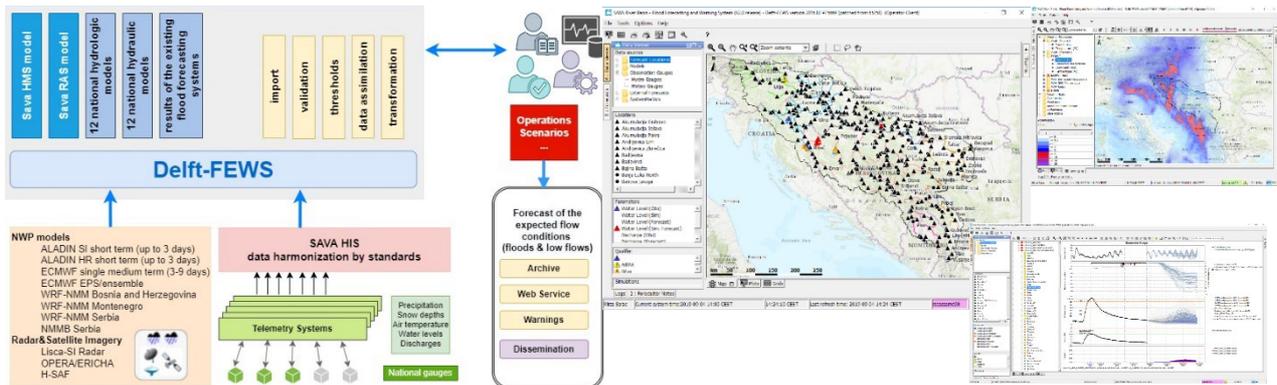
Fuente: la ISRBC, 2023

Los países cooperantes se han beneficiado directamente del exitoso desarrollo de los modelos de la cuenca hidrográfica del Sava para la predicción y el aviso de inundaciones, y existen planes para aprovechar el potencial de los modelos para muchos otros fines, incluidos los del análisis del transporte de sedimentos, de la modelización de la contaminación del agua, del análisis de los caudales bajos, del cambio climático y de los estudios náuticos.

Además, los países del Sava, coordinados por la ISRBC, han establecido con éxito un Sistema conjunto de Pronóstico y Aviso de Inundaciones en la Cuenca Hidrográfica del Sava (Sava SPAI),¹⁰⁴ que funciona como marco para el intercambio y la modelización de los datos e información en la cuenca. El Sava SPAI está en funcionamiento y lo utilizan diariamente de forma regular 10 instituciones nacionales responsables del pronóstico de las inundaciones. El sistema es una plataforma flexible en código abierto para la gestión del procesado de los datos y de los pronósticos, que permite integrar una amplia gama de datos y modelos externos a ella. Este concepto es particularmente importante para la cooperación entre los cinco países del Sava, ya que estos utilizan diferentes modelos que pueden “conectarse” fácilmente al Sava SPAI común mediante los adaptadores disponibles.

Físicamente, el Sava SPAI consta de cinco lugares de instalación: un servidor Primario y tres de Respaldo, instalados en las instituciones nacionales competentes, y un Archivo y un servidor Web instalados en la ISRBC.

Figura 61.4 Vista general de los componentes del Sava SPAI y del “operator client”



Fuente: la ISRBC, 2023

El Sava SPAI integra al Sava SIH como un centro de datos para la recogida de los datos hidrológicos y meteorológicos observados en tiempo real, así como a los modelos hidrológicos e hidráulicos mencionados anteriormente, como sus modelos principales. Además, el Sava SPAI incorpora ocho modelos numéricos diferentes de predicción meteorológica, radares meteorológicos e imágenes de satélite procedentes de los sistemas nacionales de aviso existentes, así como diferentes modelos hidrológicos e hidráulicos locales.

El Sava SPAI posibilita a los cinco países del Sava que tomen decisiones correctas de gestión, con base en pronósticos fiables y con gran anticipación, acerca de los niveles del agua y de las sueltas dentro de toda la cuenca hidrográfica, y que lleven a cabo las medidas operativas para prevenir y mitigar las inundaciones y sequías graves.

Lectura adicional

Organización Meteorológica Mundial (2021). *Manual del Sistema mundial de procesamiento de datos y de predicción (OMM-N° 485): Anexo IV al Reglamento Técnico de la OMM*. Ginebra. Disponible en www.library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12793

7. La presentación de informes y el uso de los datos

La presentación de informes debe basarse en la interpretación de los datos y desempeña un papel clave en la toma de decisiones relativas a la gestión del agua y en la posterior elaboración de programas de seguimiento y evaluación. Es importante, por lo tanto, que la presentación de informes y el uso de los datos y de la información se integre dentro del desarrollo de la red general de seguimiento.

Informar no se restringe a la preparación de los informes; implica también diferentes maneras de divulgar la información sobre los recursos hídricos. Dicha información contribuye a la presentación de informes ambientales y puede procurar información para la planificación de aquellos sectores relevantes que utilizan el agua. La divulgación de la información debe realizarse de forma periódica y los datos interpretados deben estar disponibles en un formato fácilmente accesible y comprensible para el público al que se dirijan. La misma información debe estar lista para ser utilizada con diversos fines, incluido el de cumplir con las diferentes obligaciones de presentación de informes, y por una variedad de usuarias y usuarios. El nivel de detalle incluido en los informes y la frecuencia de su compilación dependerán también del público al que se dirijan. La presentación de informes ambientales desempeña un papel especialmente importante en el aumento de la sensibilización pública respecto a los problemas del agua, del cambio climático y de los impactos sobre la biodiversidad, y en la promoción de la participación del público en la gestión del agua.

La presentación de informes puede realizarse a través de un órgano conjunto, centrado en la gestión del agua en las cuencas transfronterizas, al que se le haya encomendado la preparación de los informes. Los países ribereños deberían acordar detalladamente la forma de estos informes conjuntos. Se recomienda encarecidamente la armonización de la presentación de los informes, y la información que se presente en los informes debe contribuir de manera útil a las decisiones sobre la gestión.

El uso de la información debe repercutir en el diseño del programa de seguimiento, conducir, posiblemente, a revisiones y mejoras del mismo, así como a la revisión y a cambios en cuanto a las necesidades de información y de las prioridades del seguimiento y la evaluación.

Lección 33. Divulgar la información a todos los sectores relevantes, a los ministerios y al público

Para asegurarse el apoyo de los diferentes sectores, ministerios y del público, es importante que todas las partes estén informadas acerca de los resultados del seguimiento. Para respaldar una toma de decisiones informada, los informes deben proporcionar la información pertinente a las y los ministros y a las otras personas e instituciones que toman las decisiones, pero también, reiterar constantemente la importancia que tiene realizar el seguimiento. Además, el intercambio de información entre las diferentes partes interesadas y el público en general es beneficioso y puede iniciar o mejorar la participación del público. Debe tenerse en cuenta que toda esa información que se divulga debe basarse en evidencias documentadas y acordadas.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 19, Estudio de caso 22, Estudio de caso 33, Estudio de caso 58, Estudio de caso 61, Estudio de caso 62 y Estudio de caso 67.

¹⁰⁴ www.savacommission.org/flood-forecasting-and-warning-system/579

Estudio de caso 62. Participación de las partes interesadas en la Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR)

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 9, Lección 11 y Lección 33.

La cooperación entre los Estados miembro de la CIPR (Alemania, Francia, Luxemburgo, Países Bajos, Suiza y la Comisión Europea) y Austria, Liechtenstein, la región belga de Valonia, e Italia, ayuda a proteger al Rin y a todas las aguas que desembocan en él.

Las organizaciones intergubernamentales cuya labor tiene que ver con el Convenio de la CIPR y las ONG cuyas áreas de interés o funciones tratan temas conexos a este pueden ser reconocidas como observadoras en la CIPR. Las organizaciones reconocidas como observadoras participan en las reuniones de las personas expertas y en los grupos de trabajo, en la asamblea plenaria y en la reunión anual con la presidenta o el presidente de la CIPR. Aunque no tienen derecho a votar, pueden intercambiar y recibir información de la CIPR. En algunos grupos de trabajo contribuyen de forma activa a la elaboración de los informes.

Un ejemplo de este tipo de contribución es el de la participación de la Asociación Internacional de Obras Sanitarias en la Cuenca del Rin (AIOSR) en la elaboración del informe anual sobre el Plan Internacional de Aviso y Alerta (PIAA). El primer capítulo del informe, elaborado por la AIOSR con base en los datos recibidos de las asociaciones del agua potable, proporciona información sobre los incidentes de contaminación y su impacto relacionado con la extracción de agua potable del Rin e incluye los cortes de suministro.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Tabea Stötter, Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR), 2023.

Lección 34. Asegurar el intercambio de conocimientos entre las y los técnicos especialistas y quienes toman las decisiones

La divulgación activa de los resultados del seguimiento entre quienes toman las decisiones conduce a una mejor comprensión de la situación en la cuenca, lo que a su vez aumenta la posibilidad de adoptar decisiones políticas mejor informadas.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 8, Estudio de caso 63 y Estudio de caso 69.

Estudio de caso 63. Sistema de Información en la Cuenca del Mar de Aral

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 14, Lección 20 y Lección 34.

Hay cinco Estados de Asia central en la cuenca del mar de Aral: Kazajstán, Kirguistán, Tayikistán, Turkmenistán y Uzbekistán.

En respuesta a las peticiones de los organismos nacionales y de otras partes interesadas, el SIC-ICWC prepara información y revisiones analíticas sobre el estado de los recursos hídricos, junto con los pronósticos que las acompañan; compara los pronósticos operativos y los datos reales acerca del uso de los recursos hídricos; y los balances hídricos de los ríos principales de la región. Las revisiones analíticas se basan en cálculos y modelos matemáticos y facilitan la preparación de evaluaciones integradas sobre el estado de la gestión del agua en las cuencas de los ríos Amu Daria y Sir Daria y de sus secciones.

El SIC-ICWC ha creado también el Sistema de Información Regional sobre los Recursos Hídricos y Terrestres en la Cuenca del Mar de Aral (CAWater-IS),¹⁰⁵ un sistema en línea instalado en el portal del SIC-ICWC que incluye una interfaz de usuario/usuario con bases de datos integradas. La mayor parte de la información del CAWater-IS es accesible para todas las usuarias y usuarios, aproximadamente un tercio de ella (datos nacionales) se divulga mediante solicitudes oficiales, y la información analítica se suministra mediante una

¹⁰⁵ http://cawater-info.net/data_ca

relación contractual. El acceso al CAWater-IS se otorga a todas las y los miembros de la ICWC y a sus organizaciones autorizadas.

El SIC-ICWC publica y difunde también un boletín semanal en ruso titulado “Sector Hídrico, Riego y Ecología en Europa del Este, el Cáucaso y Asia Central”, que está disponible en línea.¹⁰⁶ Contiene información sobre acontecimientos clave en la región dentro del campo de la gestión del agua, de la recuperación de tierras, de la ecología y de la generación de energía. También incluye el análisis, para periodos de 10 días, del estado de la gestión del agua en las cuencas de los ríos Amu Daria y Sir Daria.

Los informes que preparan las Organizaciones del Agua de las Cuencas del Amu Daria y del Sir Daria están públicamente disponibles en los boletines de la ICWC.¹⁰⁷ Los informes que se publican en el marco de los proyectos conjuntos están disponibles en código abierto. Todas las publicaciones periódicas se comparten periódicamente con las y los miembros de la ICWC, ministerios y organismos, así como con las y los socios de la ICWC dentro y fuera de Asia central.

Los gastos relativos al desarrollo y mantenimiento del sistema de información del SIC-ICWC deben costearse con las contribuciones al Fondo Internacional para Salvar el Mar de Aral (IFAS, en sus siglas en inglés), repartidos entre los cinco países de manera proporcional al volumen de recursos hídricos utilizados. En realidad, las actividades de las oficinas centrales de las Organizaciones del Agua de las cuencas del Amu Daria y del Sir Daria y del SIC-ICWC las costea la República de Uzbekistán como contribución al IFAS. Otras fuentes de financiación incluyen los fondos para los proyectos y las subvenciones. Las actividades de recogida de los datos se llevan a cabo mediante contratos remunerados con los servicios de hidrometeorología y los boletines estadísticos se compran a las autoridades sectoriales.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Dinara Ziganshina, Centro de Información Científica de la Comisión Interestatal para la Coordinación del Agua de Asia Central (SIC-ICWC), 2022.

Lección 35. Asegurarse de que la información recogida sirva a una mejor gestión a través de la cooperación

El intercambio de los datos del seguimiento debe mejorar la comprensión de la situación en la cuenca. Además, el suministro de la información común crea la base de los acuerdos relativos a la gestión del agua en la cuenca, asegurando que el recurso se utiliza de manera equitativa y sostenible. Para ayudar a promover una mejor gestión, más sostenible y cooperativa, el seguimiento y el intercambio de los datos relativos a los recursos hídricos puede ampliarse también a los ecosistemas dependientes del agua o a los recursos naturales conexos, tales como las poblaciones ictícolas.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 3, Estudio de caso 12, Estudio de caso 16, Estudio de caso 18, Estudio de caso 23, Estudio de caso 29, Estudio de caso 32, Estudio de caso 34, Estudio de caso 39, Estudio de caso 41, Estudio de caso 55, Estudio de caso 57, Estudio de caso 61, Estudio de caso 64, Estudio de caso 65, Estudio de caso 66, Estudio de caso 69 y Estudio de caso 71.

Estudio de caso 64. Intercambio de datos para una gestión mejorada del agua en la cuenca hidrográfica del Oder/Odra

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 8, Lección 23 y Lección 35.

¹⁰⁶ <http://cawater-info.net/news/index.htm>

¹⁰⁷ www.icwc-aral.uz/icwc_bulletins_ru.htm

Mapa 64.1. Vista general de la Demarcación Internacional de la Cuenca Hidrográfica del Oder



Fuente: módulo de las EIS-Odra: www.geoportal2.mkoo.pl/client/?applicationId=3696.

Alemania, la República Checa y Polonia comparten la cuenca hidrográfica del Oder/Odra. Todos los intercambios de datos dentro del marco de la Comisión internacional para la Protección del Río Oder contra la Contaminación (CIPO)¹⁰⁸ se realizan a través de su Secretaría. El mandato para la transmisión de datos dentro de la CIPO es competencia de las personas portavoces de la delegación en el Grupo de Trabajo “G5” sobre gestión de los datos, portavoces que representan a instituciones tales como el Holding Estatal del Agua, la Autoridad Nacional Polaca para la Gestión del Agua, el Ministerio de Medio Ambiente de la República Checa y la Autoridad Ambiental Estatal del Estado federado de Brandeburgo.

El Grupo de Trabajo G5 sobre Gestión de los Datos se ocupa también de todas las cuestiones relacionadas con las necesidades de la CIPO. Las tareas dentro de su mandato incluyen:

- la gestión de los datos de forma que se satisfagan las necesidades de la CIPO:
 - la recogida, mantenimiento, actualización e intercambio de los datos relevantes para la labor de la CIPO;
 - la elaboración y aplicación de los marcos conceptuales para la elaboración del conjunto de datos de la CIPO y de las herramientas conexas necesarias;
 - la elaboración y aplicación de los marcos conceptuales para la presentación y publicación, de forma consistente, de la información acerca de las actividades de la Comisión y de los resultados de su labor en el sitio web de la CIPO, haciendo especial énfasis en las oportunidades para el desarrollo del GeoPortal;
- la cooperación con los grupos y subgrupos de la CIPO en los campos de:
 - el análisis y visualización de los datos necesarios para la realización de las tareas que son responsabilidad de los grupos y subgrupos de la CIPO, especialmente de aquellas relacionadas con la DMA y con la Directiva sobre inundaciones;
 - el uso de los SIG en las labores realizadas;

- el asesoramiento en temas técnicos relativos al suministro de información sobre las actividades y productos de los grupos y subgrupos de la CIPO.

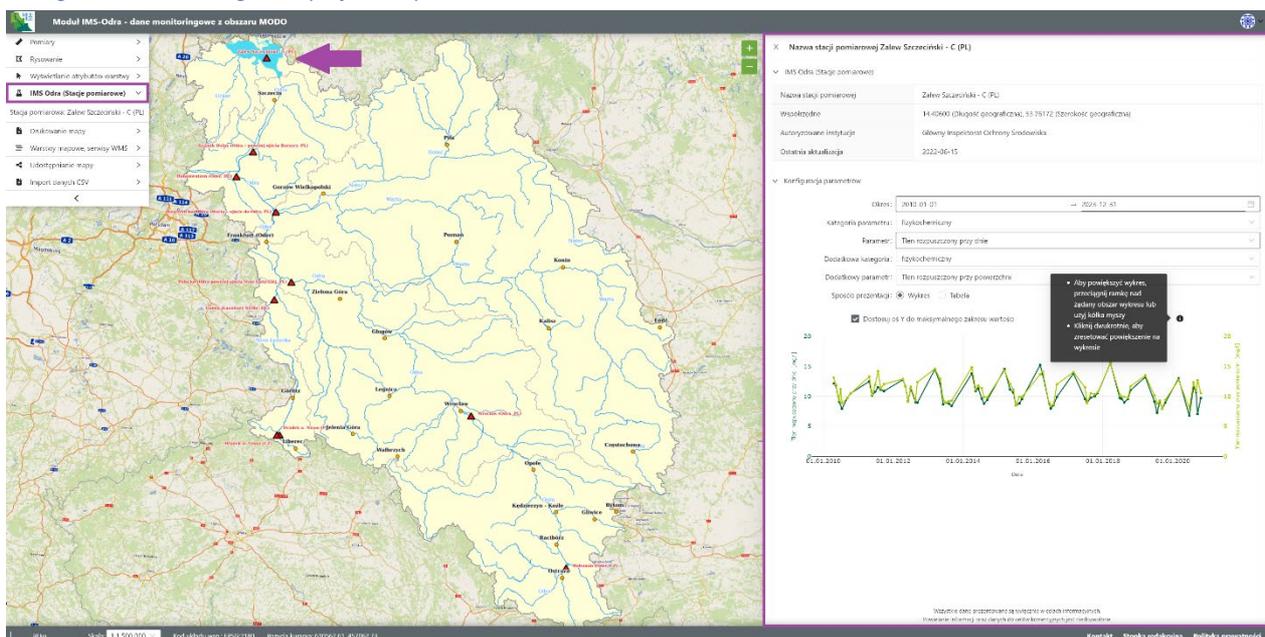
En la CIPO, el intercambio de datos e información es gratuito.

Para cada actualización del Plan Hidrológico de la Demarcación Internacional de la Cuenca Hidrográfica del Odra (RBMP, en sus siglas en inglés), las personas portavoces de cada delegación en el Grupo de Trabajo G5 sobre gestión de los datos suministran a la Secretaría de la CIPO los datos del seguimiento (puntos de las mediciones y evaluaciones), para facilitar la elaboración de los mapas y de las estadísticas conjuntos. De acuerdo con las obligaciones de la DMA esto ocurre cada seis años e incluye:

- Parte II, capítulo 2.2: Lista de emisiones, vertidos y pérdidas de todas las sustancias y contaminantes prioritarios de conformidad con el artículo 5 de la Directiva 2008/105/CE.
- Parte II, capítulo 4: Redes de seguimiento y resultados de los programas de seguimiento.

El Subgrupo de Trabajo sobre Seguimiento (GS) es responsable de proporcionar los datos para el módulo de las Estaciones Internacionales de Seguimiento (EIS). Se acordó que al final de cada año, las personas portavoces de la delegación en el GS presentaran a la Secretaría los datos requeridos (parámetros fisicoquímicos y biológicos) recogidos en los puntos de medición, en las estaciones individuales de seguimiento. Después la Secretaría procesa y descarga estos datos en el módulo. Los datos se presentan, a menudo, con distintos grados de detalle y pueden requerir de ulteriores aclaraciones con las delegaciones individuales. La Secretaría de la CIPO contrata a una persona especialista en SIG para verificar todos los datos proporcionados y, en caso de dudas sobre su calidad, es ella la que se pone en contacto con las personas portavoces de las delegaciones en el Grupo de Trabajo G5. Los datos se transmiten por correo electrónico en forma de archivos Excel o shp.

Figura 64.1. Información sobre los parámetros fisicoquímicos, químicos y biológicos seleccionados en los puntos internacionales de seguimiento de las aguas superficiales presentados en el módulo de las EIS-Odra



Fuente: www.geoportal2.mkoo.pl/client/?applicationId=3696.

Todos los datos presentados a la Secretaría se integran en el conjunto de datos de la CIPO. Lo que incluye todos los datos espaciales digitales (incluidos los documentos pertinentes) necesarios para la realización de las funciones internacionales conjuntas de todas las partes contratantes de la CIPO. El público no tiene acceso a las bases de datos, y los términos de uso/intercambio pueden encontrarse en el sitio web de la CIPO. Los informes anuales se publican en línea.¹⁰⁹ Los datos están disponibles a través del Geoportal de

¹⁰⁸ www.mkoo.pl/index.php?lang=EN

¹⁰⁹ www.wasserblick.net/servlet/is/110115/?highlight=deutsch-polnisch

la CIPO,¹¹⁰ como es el caso del Plan Hidrológico Internacional, y el público puede acceder a través del sitio web de la CIPO.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Przemysław Susek, Unidad Regional de Seguimiento Ambiental en Zielona Góra, Jefatura de Inspección Ambiental, 2022.

Estudio de caso 65. Investigación conjunta y datos del seguimiento sobre las poblaciones ictícolas de Finlandia y Suecia: claves para la gestión sostenible del salmón migratorio en el río Tornionjoki

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 14, Lección 21, Lección 27 y Lección 35.

El río Tornionjoki y su afluente, el río Muonionjoki, conforman la frontera entre Finlandia y Suecia que se extiende desde la costa del mar Báltico hasta el punto más septentrional de la frontera.

Finlandia y Suecia gestionan este río que ambas comparten de acuerdo con el “Acuerdo entre Finlandia y Suecia relativo a los Ríos Transfronterizos” (firmado en 2010 y que reemplaza un acuerdo anterior de 1971). El Acuerdo cubre todos los usos del agua del río Tornionjoki y sus objetivos incluyen asegurar el uso equitativo de los ríos por parte de ambos países; prevenir las inundaciones y los daños ambientales; coordinar los programas, planes y medidas; y promover una mayor cooperación, incluso en lo que respecta al uso sostenible de las poblaciones ictícolas. Este estudio de caso trata de la gestión y el uso sostenible de las poblaciones ictícolas.

Las autoridades competentes a nivel nacional en la ordenación de la pesca son el Ministerio finlandés de Agricultura y Silvicultura, el Ministerio sueco de Asuntos Rurales e Infraestructura y la Agencia sueca para la Gestión Marina y del Agua. La cooperación a nivel regional se produce entre el Centro de Desarrollo Económico, Transporte y Medio Ambiente de Laponia (Centro ELY) y la Junta Administrativa del Condado de Norrbotten (*Länsstyrelsen Norrbotten*).

El río Tornionjoki alberga actualmente la mayor población de salmón del Atlántico del mundo. Este no fue siempre así. La recuperación de la población de salmón es un éxito extraordinario consecuencia de las medidas de gestión de la pesca adoptadas en el mar Báltico y en el propio río.

El Acuerdo relativo a los Ríos Fronterizos de 2010 proporciona las bases para el uso sostenible de los ríos transfronterizos. Además de definir el área a la que se aplica el acuerdo y las autoridades competentes, el Acuerdo estipula que la investigación y el seguimiento cooperativos de las poblaciones ictícolas deben llevarse a cabo entre los dos países e incluye las obligaciones de proteger las poblaciones ictícolas de las enfermedades y de la introducción de especies exóticas.

Las normas prácticas para la pesca se establecen en un Reglamento sobre la Pesca, anexo al Acuerdo. Este contiene, por ejemplo, párrafos sobre las temporadas de pesca, los tipos de artes de pesca que pueden o no pueden utilizarse y disposiciones sobre la organización de la venta de las licencias de pesca. Las normas sobre la pesca son, fundamentalmente, flexibles y pueden modificarse si así lo requiere el estado de las poblaciones ictícolas (o si los cambios previstos no tienen un impacto negativo sobre el estado de las poblaciones).

La recogida de los datos sobre las capturas anuales y de los datos biológicos de las poblaciones ictícolas se lleva a cabo de forma cooperativa. Lo que incluye los recuentos de peces realizados mediante sonar y pesca experimental, la captura de muestras para analizar la edad y, con pesca eléctrica, para la densidad de individuos jóvenes.

Los datos biológicos los recaban los institutos de investigación designados a tal efecto. Esta labor, y el intercambio de información, se costea a nivel nacional, ambos países cubren sus propios costes. Como el salmón es una de las especies incluidas en el Reglamento de la UE sobre la recopilación de datos¹¹¹ para apoyar la gestión de la pesca, parte del proceso de recogida de los datos se integra en este programa.

¹¹⁰ www.geoportal2.mkoo.pl/client/?applicationId=3696

¹¹¹ EUR-Lex - 02017R1004-20210714 - EN - EUR-Lex (europa.eu)

En el marco de la Comisión Fluvial Transfronteriza Sueco-finlandesa¹¹² se lleva a cabo un amplio intercambio de datos e información. Sin embargo, la información de mayor relevancia para este estudio de caso son los datos básicos utilizados para la gestión anual de la pesca. Desde 2009 se sigue el número de salmones migratorios en el río mediante sonar, en un emplazamiento con ecosonda que se sitúa aguas arriba a unos 100 km de la desembocadura del río. Las cifras de la migración se publican en tiempo real,¹¹³ lo que ha aumentado el interés por la población de salmón del Tornionjoki. Estos datos se combinan con recuentos de los salmones jóvenes que descienden, de las densidades de salmón del Atlántico en el río y de las estadísticas de las capturas.

Las estadísticas de las capturas se basan en las declaraciones obligatorias de captura y en los estudios sobre la pesca recreativa, que se complementan con entrevistas. La Organización Conjunta para la Venta de Licencias de Pesca, que vende licencias de pesca en la mayor parte del río fronterizo, también desempeña un papel importante en la recogida de datos, ya que los datos de las ventas de las licencias se utilizan para los estudios. La organización reúne también a la mayoría de las y los titulares de derechos de pesca del salmón en el río Tornionjoki, que incluye al Estado en Finlandia y (en parte) en Suecia, al Centro ELY (Finlandia) y a la Länsstyrelsen (Suecia). Los precios de las licencias de pesca se fijan previamente de forma conjunta. El Centro ELY y la Länsstyrelsen gestionan también de forma conjunta los ingresos procedentes de las licencias de ambos países, ingresos que se utilizan principalmente para financiar la inspección de la pesca que se realiza también de forma conjunta.

El Instituto Nacional de los Recursos de Finlandia (LUKE, en sus siglas en finlandés) y la Sveriges lantbruksuniversitetet (SLU, en sus siglas en sueco) son responsables de recoger, compilar y presentar los datos, y de producir un informe anual conjunto acerca del estado del salmón, la trucha marina y las poblaciones de pescado blanco en el río fronterizo. Estos datos se utilizan cada año cuando las autoridades competentes evalúan, con arreglo al principio de flexibilidad, la necesidad de introducir cambios en el régimen de la pesca. Los datos recogidos son también utilizados por el grupo de trabajo sobre el salmón y la trucha del Báltico del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM), ya que la población de salmón del Tornionjoki es, con diferencia, la mayor del mar Báltico.

Fuente: Tapio Hakaste, Ministerio de Agricultura y Silvicultura de Finlandia, 2023.

Estudio de caso 66. Control de la carga de contaminación en la cuenca del mar Báltico

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2, Lección 4, Lección 26, Lección 31, Lección 35 y Lección 39.

El mar Báltico forma parte del océano Atlántico y limita con Alemania, Dinamarca, Estonia, la Federación de Rusia, Finlandia, Letonia, Lituania, Polonia, Suecia y la llanura de Europa del norte y central. Los países antes mencionados, junto con la Unión Europea, son Partes en el Convenio sobre la Protección del Medio Marino de la Zona del Mar Báltico, de 1992 (Convenio de Helsinki),¹¹⁴ que estableció la Comisión de Helsinki (HELCOM). Belarús y Ucrania son observadores en el Convenio de Helsinki.

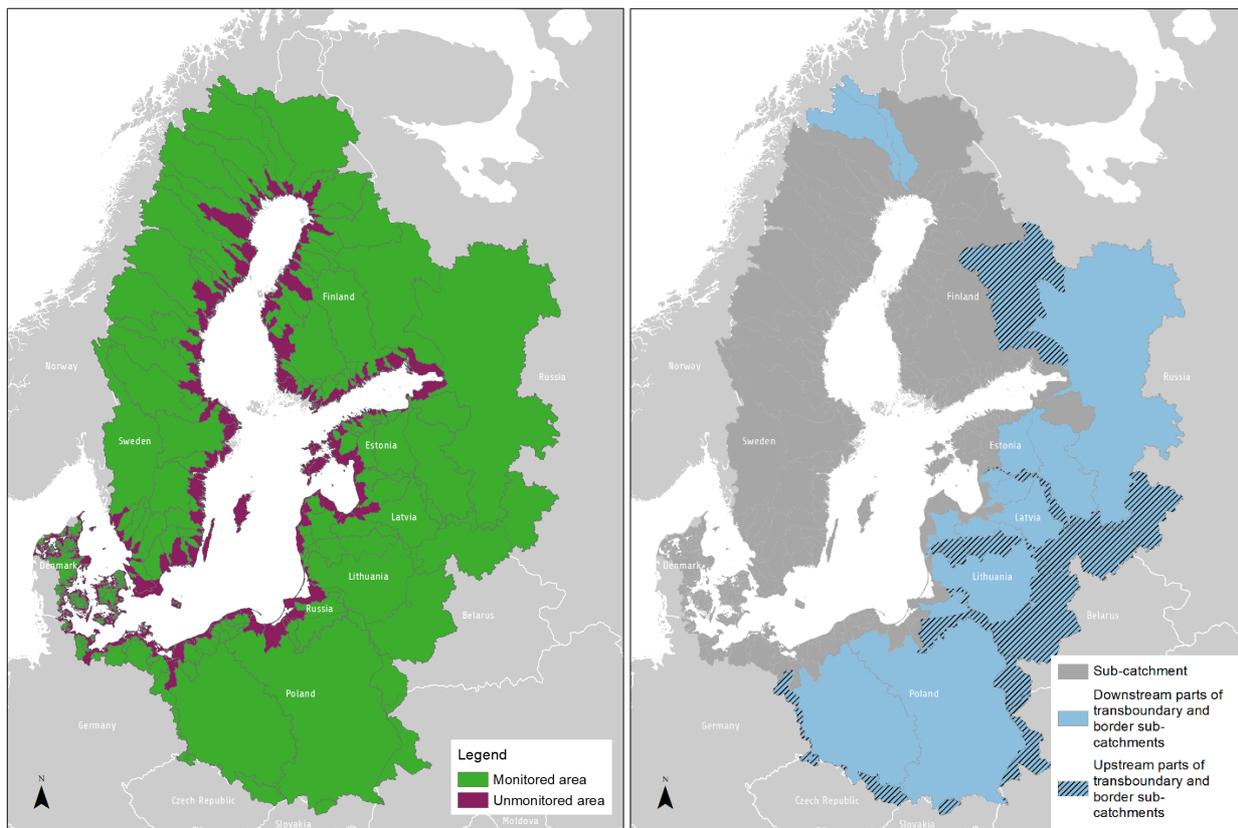
¹¹² La información sobre la Comisión y sobre el Acuerdo están disponibles en: www.fsgk.se/en/finsk-svenska-gransalvskommisionen-english

¹¹³ El número diario de peces y su número acumulado por año se publican (en finlandés) en el sitio web del Luke en: www.kalahavainnot.luke.fi/fi/seurannat/tornionjoen-nousulohiseuranta

¹¹⁴ www.helcom.fi/about-us/convention

Figura 66.1. Zonas vigiladas y no vigiladas en la cuenca del mar Báltico (a la izquierda)

Figura 66.2. Ríos transfronterizos y fronterizos en la cuenca del mar Báltico (a la derecha)



Fuente: Juuso Haapaniemi, Secretaría de la HELCOM.

La HELCOM coordina la recogida de los datos en la cuenca del mar Báltico. Las Partes en el Convenio están representadas en la HELCOM por sus respectivas autoridades competentes. En la mayoría de los países, estas autoridades son los ministerios competentes en medio ambiente. La presentación de informes la realiza una organización nacional designada a tal fin, que en la mayoría de los países es, bien una agencia, bien una institución científica que lleva a cabo actividades relativas al seguimiento ambiental.

De acuerdo con los artículos 3 y 16 del Convenio de Helsinki, las Partes acuerdan adoptar medidas para prevenir y eliminar la contaminación del medio marino en el mar Báltico y proporcionar, cuando estén disponibles, los datos relativos a la carga de contaminación. Desde 1987 la recogida de datos relativos a la carga de contaminación forma parte integral del sistema de evaluación de la HELCOM que se centra en las evaluaciones anuales y periódicas de los aportes de nutrientes y de las sustancias peligrosas establecidas.

Los principales acuerdos relativos a la política regional respecto a la protección del medio marino del mar Báltico se formulan en el Plan de Acción del mar Báltico (PAMB),¹¹⁵ que incluye la Estrategia de Seguimiento y Evaluación de la HELCOM. La sección sobre eutrofización del PAMB contiene los objetivos ambientales concretos en forma de aportes máximos permitidos (MAI, en sus siglas en inglés) y límites máximos de nutrientes (NIC, en sus siglas en inglés). Estos objetivos se establecen para todo el mar Báltico, sus subcuencas y condados, y forman las bases de la gestión ambiental a nivel regional y nacional. Las Partes en el Convenio de Helsinki han adoptado compromisos políticos para alcanzar en 2030 los respectivos objetivos de aporte de nutrientes, y han acordado 36 acciones prácticas para alcanzar sus ambiciosos objetivos ambientales. Estas acciones tratan sobre las diferentes fuentes de nutrientes, que incluyen, entre otras, la agricultura, la industria, el transporte y la gestión de las aguas residuales.

A nivel regional, se han hecho una serie de recomendaciones para facilitar la ejecución de estas acciones a nivel nacional. Estas incluyen las recomendaciones de la HELCOM relativas, entre otras, a la gestión de las aguas residuales, a la gestión de los lodos de las depuradoras, y a la gestión de las aguas pluviales. En 2021 la Reunión de Ministras y Ministros de la HELCOM adoptó la Estrategia del mar Báltico para el

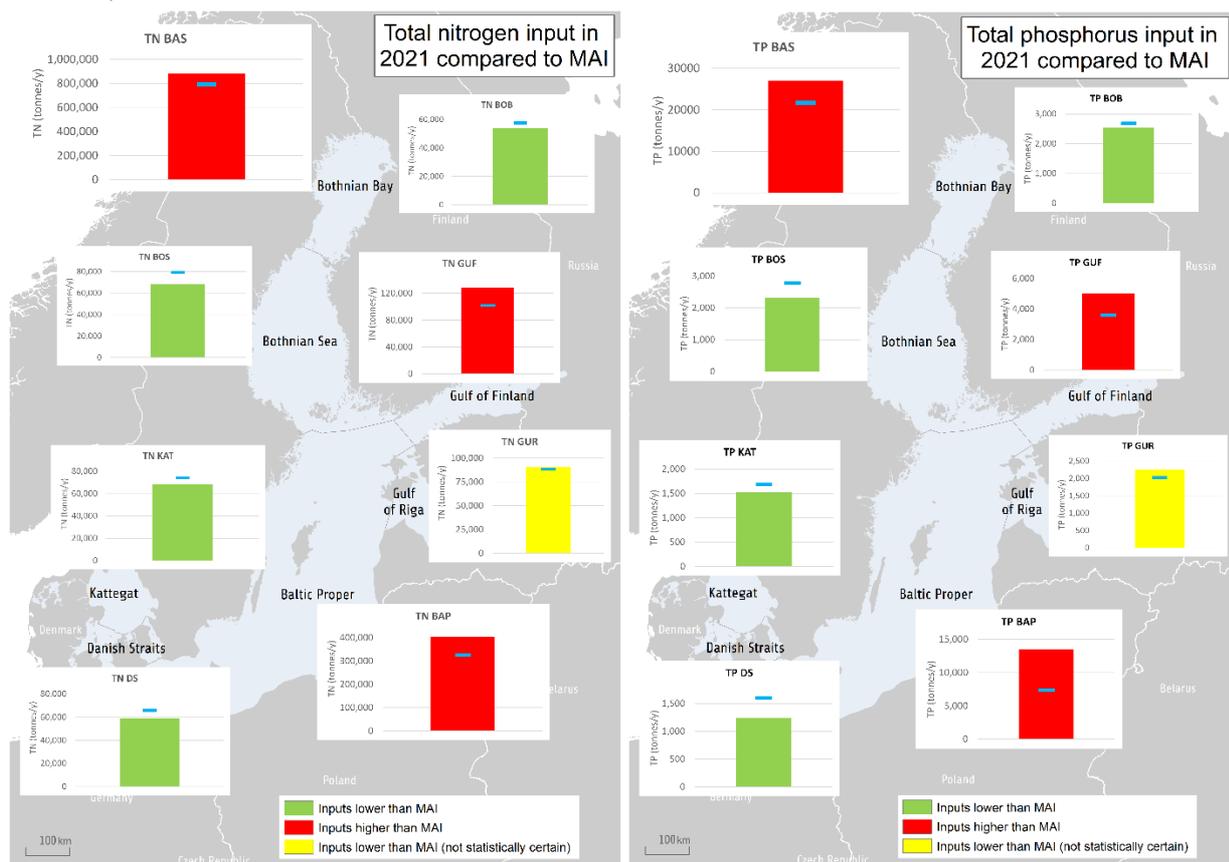
Reciclaje de Nutrientes,¹¹⁶ que incluye como uno de sus objetivos la reducción de los aportes de nutrientes al Báltico.

El principal objetivo de la recogida de los datos por parte de la HELCOM es estimar los aportes de nutrientes y de las sustancias peligrosas establecidas al mar Báltico y asignar estos aportes a sus respectivas fuentes. La información facilitada puede dividirse en la presentación de informes anuales y periódicos (una vez cada tres - seis años). La información facilitada anualmente incluye el total de los aportes de nutrientes y de sustancias peligrosas, la cuantificación de los caudales de los ríos en los que se realiza el seguimiento, las áreas en las que no se realiza seguimiento alguno, y las descargas directas de fuentes puntuales al mar. La información facilitada periódicamente se utiliza para realizar una evaluación integral de las entradas de sustancias contaminantes en el mar Báltico e incluye también las descargas de las fuentes puntuales indirectas (en tierras interiores), las pérdidas procedentes de fuentes difusas y las pérdidas naturales procedentes de las aguas que se encuentran dentro del área de la cuenca del mar Báltico.

La lista de parámetros facilitados incluye los totales de nitrógeno y de fósforo, sus fracciones, el caudal anual y los siete principales metales pesados. Además, se presentan informes sobre una serie de parámetros que son necesarios para asegurar la calidad de los datos, tales como el método del límite de la detección/del límite de la cuantificación e información acreditativa sobre las fuentes de emisión.

Figura 66.3. Aportes totales de nitrógeno en comparación con el máximo permitido (MAI) en las subcuencas del mar Báltico, 2021 (a la izquierda)

Figura 66.4. Aportes totales de fósforo en comparación con el máximo permitido (MAI) en las subcuencas del mar Báltico, 2021 (a la derecha)



Nota: en los gráficos las escalas de los ejes “y” difieren. Las abreviaturas de la cuenca: el mar del Archipiélago: ARC, el Báltico propiamente dicho: BAP, la bahía de Botnia: BOB, el mar de Botnia: BOS, el golfo de Finlandia: GUF, el golfo de Riga: GUR, el Kattegat: KAT, el Sound: SOU, el Báltico occidental: WEB y el mar Báltico: BAS.

115 www.helcom.fi/baltic-sea-action-plan

116 www.helcom.fi/wp-content/uploads/2021/10/Baltic-Sea-Regional-Nutrient-Recycling-Strategy.pdf

La estimación basada en las tendencias de los aportes totales de nitrógeno y de fósforo en 2021 (toneladas por año), incluida la incertidumbre estadística, se comparan con los aportes máximos de nutrientes permitidos (MAI t/año, que se señalan con una línea azul). El color verde indica que durante 2021 los aportes estimados, incluida la incertidumbre, fueron inferiores a los MAI; el rojo indica que los aportes fueron superiores a los MAI; y el amarillo indica que cuando se tiene en cuenta la incertidumbre estadística de los datos de los aportes, no es posible determinar si se alcanzaron o no los MAI.

Los datos nacionales sobre los aportes de nutrientes transmitidos por el agua se producen como parte de los programas nacionales de seguimiento y se costean con cargo a los respectivos presupuestos nacionales. El seguimiento se organiza de acuerdo con las Directrices de la HELCOM para la recogida y notificación anual y periódica de estos aportes en el mar Báltico (PLC-Water), que se actualizan periódicamente.

Los datos sobre los aportes de nitrógeno en el aire los proporciona el Programa Concertado de Seguimiento y Evaluación del Transporte a Gran Distancia de los Contaminantes Atmosféricos en Europa (EMEP, en sus siglas en inglés). El EMEP prepara los modelos sobre las deposiciones de nitrógeno en el mar Báltico utilizando los datos nacionales facilitados por los países de la HELCOM, así como por los países de fuera del área de la cuenca del mar Báltico. El conjunto de datos que alimentan la elaboración de los modelos incluye también la información sobre las emisiones de nitrógeno procedentes del transporte marítimo en el mar del Norte y en el mar Báltico. Los datos sobre los aportes de nitrógeno en el aire se proveen anualmente como parte del contrato entre la HELCOM y el Centro respectivo del EMEP.

La coordinación de la presentación de informes sobre los datos, la gestión y el procesado de los datos y el control de su calidad se lleva a cabo dentro de un proyecto regional recurrente, "Compilación de las Cargas Contaminantes" (PLC, en sus siglas en inglés), con cargo al presupuesto de la HELCOM.

La recogida de los datos y la presentación de informes por parte del PLC están esencialmente armonizados en toda la región del mar Báltico. Hay tres documentos regionales principales que proporcionan los antecedentes metodológicos para la labor del PLC de la HELCOM. Dos de ellos son recomendaciones de la HELCOM (Recomendación de la HELCOM 37-38/1-Rev.1 relativa a la Evaluación de los Contaminantes Transportados por el Agua [PLC-Water] ¹¹⁷ y la Recomendación de la HELCOM 37-38/2-Rev.1 relativa al Seguimiento de las Sustancias Contaminantes Transportadas por el Aire). ¹¹⁸ El documento principal son las Directrices PLC-Water, mencionadas anteriormente. ¹¹⁹

El procedimiento técnico para asegurar la calidad y el control de calidad de los datos (QA/QC, en sus siglas en inglés) se describe en las Directrices de la HELCOM PLC-Water y consta de cuatro etapas. El QA1 y el QA2 contienen los procedimientos automatizados que verifican que los datos son completos y que realizan las verificaciones de los datos estadísticos basados en series temporales largas. El QA3 y el QA4 incluyen la validación de los datos procedentes del procesado estadístico de los datos y del control por parte de las personas expertas. Además, los respectivos proyectos PLC de la HELCOM publican periódicamente los modelos de distribución de las fuentes y una recopilación de los enfoques metodológicos para estimar las pérdidas de nutrientes en las áreas no sometidas a seguimiento.

Todos los datos se facilitan en formato digital a través de una aplicación para la presentación en línea de informes instalada en la base de datos PLC-WATER, ¹²⁰ la cual utiliza modelos uniformes de informes. El sistema incluye la identificación de las personas que proveen los datos y de los derechos de acceso, y realiza los procedimientos QA adecuados.

La información facilitada se utiliza para una serie de productos del PLC de la HELCOM, los cuales se publican periódicamente y proporcionan la base científica para la toma de decisiones regionales. Los productos más recientes de evaluación disponibles son:

¹¹⁷ www.helcom.fi/wp-content/uploads/2022/08/Rec-37-38-1-Rev.1.pdf

¹¹⁸ www.helcom.fi/wp-content/uploads/2022/08/Rec-37-38-2-Rev.1.pdf

¹¹⁹ www.helcom.fi/wp-content/uploads/2022/04/HELCOM-PLC-Water-Guidelines-2022.pdf

¹²⁰ www.nest.su.se/helcom_plc

- La actualización anual del indicador de presión básica de la HELCOM sobre los aportes de nutrientes (seguimiento de la observancia de los aportes máximos permitidos [MAI]) que abarca los datos disponibles desde 1995 a 2021;¹²¹
- la evaluación del progreso realizado en la observancia de los límites máximos nacionales para los nutrientes (evaluación NIC) que abarca los datos disponibles desde 1995 a 2020;¹²²
- la evaluación de las fuentes de los nutrientes y de sus vías de transmisión hasta el medio ambiente del mar Báltico en 2017;¹²³
- los aportes de nutrientes desde los siete ríos principales desde 1995 a 2017;¹²⁴
- la evaluación de la eficacia de las medidas adoptadas para reducir los aportes de nutrientes al mar Báltico;¹²⁵
- la evaluación de los aportes de las sustancias peligrosas establecidas.¹²⁶

Además anualmente, al final de cada ciclo de presentación de informes, se publican los resúmenes de los datos facilitados sobre la contaminación transmitida por aire y agua, en forma de fichas ambientales descriptivas sobre el mar Báltico. Los últimos informes están disponibles en el sitio web de la HELCOM.¹²⁷

Las diferencias metodológicas en la estimación de las pérdidas de nutrientes procedentes de áreas no sometidas a seguimiento y los modelos nacionales de fuentes de nutrientes, incluida la identificación de las pérdidas naturales, son desafíos clave en esta etapa. La escasa disponibilidad de datos transfronterizos de las Partes contratantes que no forman parte de la HELCOM son también un obstáculo.

Fuente: Dmitry Frank-Kamenetsky y Juuso Haapaniemi, Comisión de Protección del Medio Marino del Báltico (Comisión de Helsinki, HELCOM), 2022.

Lección 36. Preparar un plan de comunicación en común

La divulgación de los datos y de la información es importante para respaldar una toma de decisiones informada. En un contexto transfronterizo, es especialmente importante que los países ribereños acuerden la transmisión de los datos y de la información.

Un plan de comunicación conjunto puede ayudar a optimizar los resultados del intercambio de datos e información. El plan de comunicación debe definir a qué públicos dirigirse y cuáles sean sus necesidades en términos de información. Los productos informativos y sus mensajes subsecuentes deben prepararse a la medida de las necesidades de los diferentes tipos de público destinatario. Llegar a los diferentes tipos de público puede requerir diferentes canales e instrumentos de transmisión de los mensajes (tablas, informes, infografías, ponencias, etc.) y la selección de los instrumentos apropiados para cada tipo de público.

Los datos y la información deben ser relevantes para las necesidades del público en cuestión. Aún más, a fin de llegar al público deseado, los datos y la información presentados deben contar una historia. Esta exigencia va más allá de la mera presentación de los datos y de la información procedentes del sistema de seguimiento.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 24, Estudio de caso 37, Estudio de caso 47 y Estudio de caso 67.

Estudio de caso 67. Un plan de comunicación en común para el Danubio

¹²¹ www.indicators.helcom.fi/indicator/inputs-of-nutrients

¹²² Mensaje político clave: www.helcom.fi/baltic-sea-action-plan/nutrient-reduction-scheme/national-nutrient-input-ceilings Evaluación de los resultados: www.helcom.fi/wp-content/uploads/2023/04/Annex-1.-NIC-2020-assessment-results-with-country-per-basin.pdf

¹²³ www.helcom.fi/wp-content/uploads/2022/12/PLC-7-Assessment-of-sources-of-nutrient-inputs-to-the-Baltic-Sea-in-2017.pdf

¹²⁴ www.helcom.fi/wp-content/uploads/2021/09/The-seven-biggest-rivers-in-the-Baltic-Sea-Region.pdf

¹²⁵ www.helcom.fi/wp-content/uploads/2022/02/Effectiveness-of-measures-to-reduce-nutrients-inputs.pdf

¹²⁶ www.helcom.fi/wp-content/uploads/2021/09/Inputs-of-hazardous-substances-to-the-Baltic-Sea.pdf

¹²⁷ www.helcom.fi/helcom-at-work/publications

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 9, Lección 33 y Lección 36.

La comunicación y divulgación de la información es crucial para la toma de decisiones informadas, especialmente en contextos transfronterizos tales como el de la cuenca hidrográfica del Danubio. La CIPD ofrece un ejemplo de la puesta en marcha de estrategias de comunicación efectivas en el escenario transfronterizo. Este estudio de caso demuestra cómo un plan de comunicación en común, hecho a la medida de los diferentes tipos de público, puede mejorar la toma de decisiones y la participación de las partes interesadas en la gestión de aguas transfronterizas.

Participación del público y compromiso de las partes interesadas

La CIPD involucra activamente a las partes interesadas en sus procesos de toma de decisión. Esto incluye la recopilación directa de comentarios, la organización de talleres de consultas con las partes interesadas, de campañas en las redes sociales y la distribución de cuestionarios en línea. El enfoque de la CIPD asegura que los datos y la información no sólo se intercambien, sino que también se moldeen a partir de los aportes realizados por las diferentes partes interesadas.

Comunicación hecha a la medida del diverso tipo de público

Al reconocer la diversidad de las partes interesadas, la CIPD utiliza una variedad de canales y de herramientas para comunicarse de manera efectiva. Estos incluyen a los informes detallados, destinados a quienes son responsables de la formulación de las políticas; las octavillas y folletos, que incluyen infografías, destinadas al público en general; y los talleres interactivos destinados a las partes interesadas. Esta comunicación elaborada a medida asegura que cada audiencia reciba la información en el formato más relevante y accesible.

Relatos y productos informativos

Más allá de presentar los datos sin procesar, la CIPD se centra en los relatos para que los datos sean cercanos y comprensibles. Este enfoque ayuda a conectar los datos con los impactos y las necesidades de la vida real de los distintos tipos de público, lo que aumenta la eficacia de la información divulgada.

Estrategias de comunicación multifacéticas

Dado que la comunicación es clave, las estrategias de comunicación de la CIPD son multifacéticas e incluyen múltiples vías:

- la consulta con invitación abierta: involucra a una amplia gama de participantes en los debates sobre los documentos y planes clave;
- la consulta con invitación directa: diálogos centrados en cuestiones específicas para encontrar soluciones sostenibles;
- la participación en calidad de observadora/observador: involucra a los grupos de interés organizados en el proceso de la toma de decisiones;
- planes de comunicación conducidos por la participación del público y adaptados para cada actividad.

El Plan de Comunicación de la CIPD ha contribuido significativamente a una gestión eficaz del agua transfronteriza en la cuenca hidrográfica del Danubio. Asegurando que todas las partes interesadas estén informadas y que sus comentarios se tengan en cuenta, la CIPD ha fomentado un ambiente de colaboración propicio para una toma de decisiones sostenible. Este enfoque ha producido:

- un mayor compromiso de las partes interesadas y una mayor participación del público;
- una toma de decisiones informada basada en datos completos y bien divulgados;
- intereses armonizados entre los países ribereños.

Productos derivados clave de la comunicación y acciones en el terreno

Además de las actividades de comunicación estratégica descritas anteriormente, la CIPD reconoce la importancia de las iniciativas de “acción en el terreno”. Estos eventos periódicos, tales como el del Día del Danubio y su producto derivado, el Certamen de Arte del Danubio, son cruciales para traducir las estrategias de comunicación y de participación en experiencias y compromisos concretos. Demuestran la aplicación práctica de los esfuerzos de la CIPD en promover en la cuenca hidrográfica del Danubio la sensibilización ambiental y una gestión responsable por parte de la sociedad civil.

- El **Día del Danubio** es un evento emblemático que se celebra en toda la cuenca y sensibiliza acerca de la importancia del río y de la necesidad de su protección. El evento sirve como plataforma para divulgar información e involucrar al público en los esfuerzos para su protección.¹²⁸
- El **Certamen de Arte del Danubio** es un concurso creativo que anima a la gente joven a expresar su conexión con el Danubio a través del arte. Es una herramienta eficaz para involucrar a la generación más joven y educarla en una gestión ambiental responsable por parte de la sociedad civil de una manera creativa e interactiva.¹²⁹
- La **Caja del Danubio** es una caja de herramientas educativas diseñada para que las y los profesores y las y los estudiantes exploren y aprendan acerca de la ecología, la cultura y la historia del río. Esta herramienta es fundamental para divulgar información entre el sector educativo y promover desde temprano la concienciación y la participación en la conservación del río.¹³⁰

El enfoque de la CIPD sobre la divulgación de los datos y de la información en la cuenca sirve como modelo para la gestión de las aguas transfronterizas. Un plan de comunicación conjunto específico para cada público, atractivo e interactivo, puede mejorar significativamente la eficacia de la divulgación de los datos y de los procesos de toma de decisiones. Este estudio de caso destaca la importancia en los contextos transfronterizos de diseñar las estrategias de comunicación a medida para satisfacer las diversas necesidades de las diferentes partes interesadas.

En conclusión, el enfoque multifacético de la comunicación de la CIPD, que combina la divulgación de la información estratégica con actividades atractivas en el terreno, ejemplifica un modelo de gestión eficaz de las aguas transfronterizas. Integrando diversos métodos para involucrar a las partes interesadas, desde la celebración de consultas de alto nivel hasta la organización de eventos centrados en la comunidad tales como el Día del Danubio y el Certamen de Arte del Danubio, y elaborando planes de comunicación dirigidos, la CIPD asegura que su mensaje de conservación y gestión sostenible no sólo se escuche sino que se actúe en consecuencia. Esta estrategia holística promueve una comunidad bien informada y que participa activamente, lo cual es, a largo plazo, crucial para el buen estado y la gestión de la cuenca del Danubio. El éxito de la CIPD en este esfuerzo sirve en todo el mundo de inspiración para otras iniciativas ambientales transfronterizas similares.

Fuente: Hélène Masliah-Gilkarov, Comisión Internacional para la Protección del Danubio, 2023.

Lección 37. Establecer mecanismos para un examen periódico del sistema de seguimiento

Las necesidades de información cambian con el tiempo como resultado de las nuevas posibilidades tecnológicas, los nuevos conocimientos y de la aparición de problemas. Como resultado, puede que el sistema de seguimiento no proporcione todos los datos relevantes. Para asegurarse de que los datos y la información del sistema de seguimiento sigan siendo relevantes, debe establecerse un mecanismo para examinar periódicamente si la información que este proporciona sigue siendo relevante y si puede necesitarse información nueva o de otro tipo. A partir de este examen, puede decidirse modificar las necesidades que debe cubrir el sistema de seguimiento. Tales modificaciones pueden incluir parámetros, emplazamientos y frecuencias diferentes o adicionales, así como diferentes métodos analíticos. Ninguno de los estudios de caso recogidos ha descrito mecanismos específicos para realizar un examen periódico, pero el Estudio de caso 27 y el Estudio de caso 69 muestran que dichos exámenes se llevan a cabo.

Lectura adicional

Joint Research Centre (2023). *Global Drought Observatory (Observatorio Mundial de la Sequía)*. www.edo.jrc.ec.europa.eu/tumbo/gdo/map

¹²⁸ www.danubeday.org

¹²⁹ www.danubeday.org/Danube_Art_Master

¹³⁰ www.danubebox.org

United Nations Economic Commission for Europe (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa) (2011). *Second Assessment of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwaters (Segunda Evaluación de Ríos, Lagos y Aguas Subterráneas Transfronterizas)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/info/publications/pub/21808

8. Impactos y beneficios

El intercambio de los datos y la información tiene claros beneficios y genera impactos positivos en la cooperación y en la gestión del agua en las cuencas fluviales transfronterizas. Tales beneficios y logros pueden incluir:

- el apoyo mutuo en el establecimiento de un sistema de seguimiento y un enfoque común en la preparación de medidas,
- la optimización de las actividades que incluyan formaciones cooperativas, la puesta en marcha de una base de datos compartida y la redacción de estudios conjuntos;
- el acuerdo sobre los parámetros y métodos del seguimiento y la armonización de los resultados procedentes de los análisis químicos, ecológicos y biológicos del agua proveniente de las estaciones de seguimiento que se hayan acordado;
- la mejora de los datos e información sobre toda la cuenca, de su transparencia, armonización, “neutralidad” y fiabilidad, que conduzca a una mejor comprensión técnica y científica de toda la cuenca como base para una mejor gestión de las masas de agua;
- la mejora de los pronósticos, de la evaluación del impacto y de la divulgación de los resultados para obtener una mejor toma de decisiones;
- la preparación de informes periódicos sobre el estado de la cuenca y de estudios de impacto;
- la mejora del aviso temprano facilitando los resultados del seguimiento continuo para detectar la contaminación a tiempo de intervenir, así como del pronóstico de inundaciones y de la gestión del riesgo de desastres, que incluye una coordinación y cooperación exitosas durante las inundaciones;
- una mejor comprensión de cómo se distribuyen los recursos hídricos y del balance hídrico de la cuenca, que posibilite establecer los caudales ambientales, un mejor control y reglas de funcionamiento para la cuenca y las subcuencas, y un suministro eficiente de agua a las partes involucradas;
- conceptos comunes acerca de las presiones e impactos, lo que proporciona un terreno común para la cooperación y ofrece una plataforma para la resolución de controversias y para una mayor confianza entre los Estados ribereños, en sus instituciones, en la ciudadanía y en los pueblos indígenas.

Lección 38. Utilizar los datos y la información como base para la prevención de conflictos.

La presentación de los datos y de la información de manera transparente y significativa puede ayudar a que se llegue a acuerdos acerca de las vías a utilizar para tratar las cuestiones y los problemas. Dicho consenso puede ayudar a que las discusiones se centren en las soluciones y en el camino que hay que seguir.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 68 y Estudio de caso 69.

Estudio de caso 68. Diplomacia preventiva en el sistema acuífero de Guaraní

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 7, Lección 10, Lección 17, Lección 19, Lección 31 y Lección 38.

El sistema acuífero Guaraní es el sistema acuífero transfronterizo más grande de América Latina, ocupa un área de aproximadamente 1.100.000 km². El acuífero lo comparten Argentina (21 por ciento), Brasil (68 por ciento), Paraguay (8 por ciento) y Uruguay (3 por ciento) (*véase el Mapa 68.1*). En 2010, estos cuatro países adoptaron un acuerdo internacional formal sobre la cooperación en el sistema acuífero, el Acuerdo sobre el Acuífero Guaraní, que posteriormente entró en vigor en noviembre de 2020. Este fue el primer tratado internacional sobre acuíferos transfronterizos que hace referencia al Proyecto de Artículos de la Comisión de Derecho Internacional de las Naciones Unidas sobre el Derecho de los Acuíferos

Transfronterizos.¹³¹ El acuerdo es un novedoso ejemplo de diplomacia preventiva en ausencia de antecedentes de conflictos transfronterizos sobre la utilización de las aguas subterráneas, ni de impactos sobre estas.

Mapa 68.1. El acuífero Guaraní se señala en azul



Fuente: www.lacgeo.com/guarani-aquifer-system-south-america.

En el período 2003-2009, el Proyecto Sistema Acuífero Guaraní (PSAG), costado hasta 26 millones de USD por el FMAM y por los cuatro Estados, produjo un Análisis de Diagnóstico Transfronterizo¹³² y un Programa Estratégico de Acción (PEA) para la protección conjunta y el desarrollo sostenible del acuífero.¹³³ El proyecto incluyó un importante número de evaluaciones conjuntas, así como la creación y puesta en marcha de la red de seguimiento del sistema acuífero. Proyectos piloto más pequeños facilitaron el intercambio de los datos locales y la creación de una base de datos conjunta para todo el acuífero (SIGAS, en sus siglas en inglés).

Un proyecto de seguimiento financiado por el FMAM, titulado “Ejecución del Programa de Acción Estratégica del Acuífero Guaraní: Posibilitando las Acciones Regionales”, pretende apoyar la ejecución del PEA y la puesta en funcionamiento del acuerdo. El proyecto busca también consolidar y ampliar la red de seguimiento y las prácticas conexas en el intercambio de los datos.¹³⁴

Tal y como se establece en el Acuerdo, la creación de una comisión conjunta para la cooperación en el acuífero es una importante precursora de la puesta en marcha de la cooperación y de su coordinación, y prerequisite del futuro intercambio de datos e información. Utilizando el marco establecido en el Tratado de la Cuenca del Plata,¹³⁵ los cuatro países discuten cómo establecer la Comisión, pero aún no han llegado a un acuerdo concreto.

¹³¹ www.legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/draft_articles/8_5_2008.pdf

¹³² www.iwlearn.net/resolveuid/81988aa912c2f9844b25cbb1d4594b0e

¹³³ www.oas.org/DSD/WaterResources/projects/Guarani/SAP-Guarani.pdf

¹³⁴ www.riob.org/sites/default/files/5.%20Lucia%20Samaniego_Guarani.pdf

¹³⁵ www.ecolex.org/details/treaty/treaty-on-the-rio-de-la-plata-basin-tre-001020

El proyecto de seguimiento del FMAM explora las vías para:

- institucionalizar los mecanismos para reforzar la cooperación transfronteriza entre los países del sistema acuífero;
- posibilitar que los países detecten la evolución, en el tiempo y en el espacio, de los parámetros clave de calidad y cantidad en el acuífero, tanto a nivel regional como local;
- promover la igualdad de género como parte del proyecto y del propio sistema acuífero;
- reforzar las capacidades y aumentar la concienciación.

El segundo componente del proyecto pretende establecer el “Diseño de las redes de seguimiento regionales y de sus protocolos y pruebas piloto de campo”, cuyo propósito es producir conjuntos de datos regionales sobre la calidad y cantidad de agua que respondan a la necesidad de contar con información periódica fiable. Esfuerzos similares se llevan a cabo a nivel nacional, si bien, de forma menos coordinada y menos estandarizada.

En el marco de la ejecución del proyecto de seguimiento, se celebró un taller para posibilitar que los países ribereños discutiesen la cuestión del almacenamiento e intercambio de los datos, y para que eligiesen, de entre diferentes posibilidades, el diseño de la plataforma de intercambio de información.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Karen Villholth, *Water Cycle Innovation*, basado en los informes del Centro Regional para la Gestión de Aguas Subterráneas en América Latina y el Caribe (CeReGAS),¹³⁶ Uruguay, 2023.

Estudio de caso 69. Diálogo para tratar los apremiantes desafíos del acuífero ginebrino

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 19, Lección 34, Lección 35 y Lección 38.

El acuífero ginebrino lo comparten Francia (10 por ciento) y Suiza (90 por ciento) (véase el mapa 69.1) y representa un ejemplo particular de cooperación a nivel transfronterizo pero que involucra a entidades locales. Esta cooperación se refiere al plan de recarga gestionada del acuífero (MAR, en sus siglas en inglés) que presta servicios a casi 700.000 personas en la región fronteriza entre los dos países. Debido a los procesos de recarga y descarga (bombeo) naturales y artificiales, el plan requiere del seguimiento y gestión continuos de los recursos hídricos subterráneos. Las instituciones subnacionales responsables de la recogida e intercambio de los datos son el Cantón de Ginebra, Suiza, y dos unidades territoriales francesas (Annemasse Agglo y la Comunidad de comunas de Ginebra).

¹³⁶ CeReGAS: Centro Regional para la Gestión de Aguas Subterráneas en América Latina y el Caribe, www.ceregas.org

Mapa 69.1 Mapa del acuífero ginebrino



Fuente: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214581817302665.

El mandato para el intercambio de la información y de los datos está implícito en el Convenio sobre la Protección, Utilización, Recarga y Seguimiento del Acuífero Ginebrino Franco-suizo, que entró en vigor en el 2008. Sin embargo, la cooperación en cuanto al acuífero se remonta a más atrás, al primer acuerdo firmado en 1978. Ese mismo año, se creó el Comité para las Aguas Subterráneas de Ginebra, un comité binacional encargado de la explotación de las aguas subterráneas, para examinar periódicamente el estado del recurso. El Comité notifica anticipadamente acerca de todos los asuntos que se le someten respecto a la gestión y protección del acuífero.

En lo que respecta a la transmisión de los datos y de la información, cada institución ribereña es responsable de sus propios costes, como ocurre con cualquier trabajo realizado dentro de su territorio. En las reuniones anuales del Comité para las aguas subterráneas de Ginebra se suministra la información relativa a los niveles de las aguas subterráneas, al bombeo de los pozos y los datos sobre el MAR.

Los análisis de las aguas los realizan laboratorios específicos de cada Parte, mientras que los órganos responsables de la supervisión y verificación de cada Parte, en contacto constante, aplican la misma acreditación para los análisis químicos. El Cantón de Ginebra mantiene una base de datos (SIG) que contiene datos sustanciales relativos a la calidad y cantidad de las aguas subterráneas y al medio ambiente, así como un sitio web de acceso público.

Los vehículos para el intercambio interno de datos/información, dependiendo del tema y del tipo y propósito del intercambio (reunión plenaria, reunión de un grupo de trabajo específico, etc.), incluyen informes, archivos de datos, plataformas en línea y transmisión directa. El intercambio se produce como mínimo una vez al año (reuniones plenarias), pero puede ser más frecuente cuando hay reuniones de grupos de trabajo técnicos o de forma ad hoc (intercambios telefónicos). El Comité para las Aguas Subterráneas de Ginebra utiliza un sitio específico de trabajo (SharePoint) en el que los elementos comunes relativos a la gestión y protección del acuífero están disponibles para todas y todos sus miembros, lo que mejora el nivel de conocimientos de ambos países.

El seguimiento e intercambio de los datos hidrogeológicos tienen un valioso impacto, ya que aumenta la comprensión sobre el caudal y de los límites hidrogeológicos del acuífero y, en esencia, contribuyen a su protección. Una mejor visión general posibilita también que el Comité determine la importancia de los diferentes caudales y las razones de la contaminación en determinadas partes del acuífero. Estas consideraciones tienen consecuencias ambientales, económicas y, necesariamente, sociales para el agua potable.

El acuífero cuenta con el reconocimiento internacional debido al acuerdo sobre la gestión de sus recursos transfronterizos, firmado por las autoridades locales suizas y francesas, que se ha descrito como el primer acuerdo de gestión de acuíferos transfronterizos en el mundo. Este acuerdo ha sido durante mucho tiempo

un modelo en todo el mundo para otras organizaciones, en particular para el PHI de la UNESCO y para la Comisión sobre los Acuíferos Transfronterizos de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (IAH, en sus siglas en inglés).¹³⁷

Como muchos otros países del mundo, en los últimos años Francia y Suiza han experimentado veranos gravemente secos. La gestión del agua en la cuenca transfronteriza de la Gran Ginebra se ha enfrentado a varios episodios complicados en los que ha disminuido la disponibilidad de agua tanto superficial como subterránea, lo que ha provocado restricciones. En este contexto, el acuífero ginebrino se está convirtiendo en un recurso alternativo para la zona en cuestión.

El enfoque aplicado en el acuerdo transfronterizo para el uso del acuífero implica la participación de las autoridades locales francesas, según sea el volumen total del bombeo, en el coste de la gestión del recurso y del proyecto MAR. En esta situación, las autoridades locales francesas pidieron formalmente a las autoridades del Cantón de Ginebra que revisaran las condiciones y los métodos del cálculo relativos a las cuotas del acuerdo de 2008.

En el otoño de 2022, se creó un grupo de trabajo transfronterizo para examinar, teniendo en cuenta el cambio climático, tanto el estado actual como futuro del recurso y para aclarar los acuerdos económicos relativos a su gestión y protección. En el centro de las discusiones está la importante labor dirigida a mejorar los conocimientos sobre el recurso, a fin de calibrar el modelo digital de gestión de las aguas subterráneas, estas deberían conducir a la revisión de los términos del acuerdo. Tal revisión ofrece un buen ejemplo de adaptación de la cooperación transfronteriza y trata sobre la diferencia de la gestión del recurso compartido resultante de los impactos del cambio climático.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Karen Villholth, *Water Cycle Innovation*, basado en los informes de la República y del Cantón de Ginebra, del Departamento del Territorio (DT), de la Oficina Cantonal del Medio Ambiente (OCEV, en sus siglas en francés), y del Servicio de Geología, Suelos y Residuos (GESDEC, en sus siglas en francés), 2023.

Lección 39. Posibilitar una gestión mejorada del agua mediante el intercambio de información y de datos

La mejora de los datos y de la información sobre toda la cuenca refuerza la comprensión, desde un punto de vista científico, de las aguas que se comparten y, por lo tanto, posibilita la reducción tanto de las tendencias actuales como futuras de degradación. Ello puede ayudar, a su vez, a generar una visión transfronteriza común y planes conjuntos de acción estratégica, mejorando así las decisiones de gestión sobre cómo proteger mejor el medio ambiente y sobre qué actividades socioeconómicas promover. También ayuda a demostrar como un desarrollo responsable asegura la sostenibilidad ambiental al mismo tiempo que puede mejorar la justicia social y el desarrollo económico, especialmente entre las comunidades ribereñas. Ayuda a avanzar en la gestión coordinada e integrada de los recursos hídricos y contribuye a la transparencia de la adopción de las decisiones.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 3, Estudio de caso 9, Estudio de caso 14, Estudio de caso 17, Estudio de caso 20, Estudio de caso 21, Estudio de caso 29, Estudio de caso 32, Estudio de caso 39, Estudio de caso 48, Estudio de caso 57, Estudio de caso 58, Estudio de caso 66, Estudio de caso 70, Estudio de caso 71, Estudio de caso 72 y Estudio de caso 76.

Estudio de caso 70. Gestión mejorada del agua en el Rin

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2, Lección 11, Lección 16, Lección 39 y Lección 40.

Los inicios de la industrialización avanzada durante la segunda mitad del siglo XIX y la rápida extensión de la industrialización después de la fundación del Imperio Alemán en 1871 se caracterizaron por la creación de numerosas empresas y fábricas artesanales, así como por un rápido crecimiento industrial. Sin embargo, la concienciación ambiental no había surgido aún. Independientemente de los posibles daños

¹³⁷ www.tba.iah.org

causados, las aguas residuales de muchas fábricas a lo largo del Rin y de sus afluentes se vertían al río sin ningún tratamiento previo. La creciente contaminación del Rin con residuos orgánicos e inorgánicos generó tensiones entre los Estados limítrofes. Así que, en 1950, la CIPR inició los debates acerca de la protección y el seguimiento del Rin con miras a encontrar soluciones conjuntas. Para lograr este objetivo, había que nutrir cuidadosamente la confianza mutua dentro de los grupos internacionales de trabajo de la CIPR.

Las elevadas cargas contaminantes y la contaminación del Rin debida a la sal preocupaban mucho a las y los usuarios situados aguas abajo. En 1986, después del accidente de Sandoz (véase el Estudio de caso 60), y en medio de un aumento del crecimiento de la concienciación ambiental del público, la CIPR experimentó unos años intensa y exitosa labor.

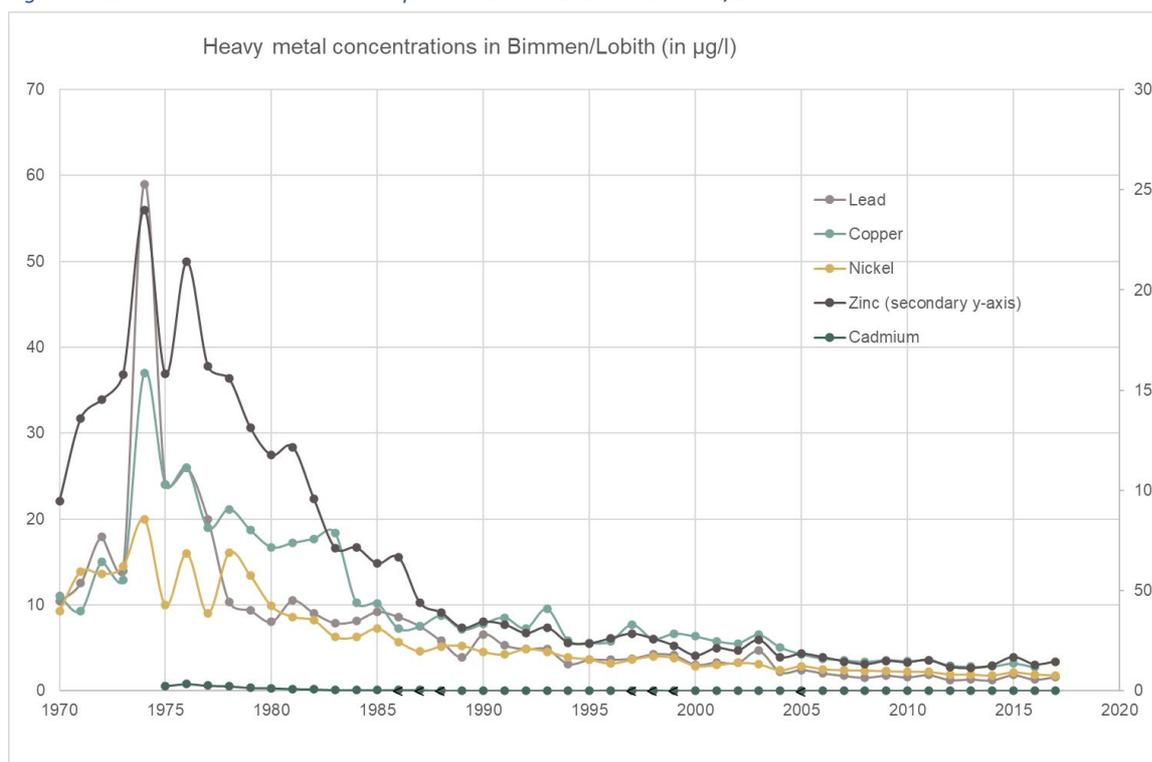
En poco tiempo se celebraron tres Conferencias Ministeriales que condujeron, en 1987, a la adopción del Programa de Acción para el Rin. Su objetivo era mejorar la calidad del agua hasta tal punto que anteriores especies autóctonas, tales como el salmón, pudieran volver al río. Una consecuencia del Programa de Acción para el Rin fue que las exigencias de las plantas de tratamiento de las aguas residuales municipales e industriales se volvieron más estrictas y se introdujo una tercera etapa en el tratamiento para eliminar los vertidos de fósforo y nitratos. El impacto del nuevo régimen fue rápidamente evidente: un estudio inicial realizado en 1992 encontró evidencias de una reducción considerable de las sustancias contaminantes. Al mismo tiempo, el Programa de Acción para el Rin pretendía mejorar todo el ecosistema, mientras que se mejoraba la calidad química del agua y se vigorizaba la flora y la fauna.

Actualmente la calidad del agua ha mejorado hasta el punto de que ya no representa un obstáculo para el reasentamiento del salmón. Con la reducción, entre otras, de las cargas masivas de nutrientes y de metales pesados (véase la Figura 70.1), los esfuerzos para la reducción pueden centrarse ahora en los microcontaminantes.

En cuanto a la flora y la fauna, dentro del marco de la campaña de seguimiento internacional, cada seis años la CIPR investiga la evolución a lo largo del Rin de cinco importantes bioindicadores (el fitoplancton, las diatomeas bentónicas, los macrófitos, los macrozoobentos y la ictiofauna) (Programa de seguimiento de la biología del Rin 2024/2025).¹³⁸ También se desarrollan programas de investigación para identificar las especies presentes en el río mediante la provisión de muestras del agua para su posterior análisis del ADN ambiental. Se ha iniciado otro estudio para evaluar la evolución de la población de salmón en la cuenca del Rin.

¹³⁸ [ICPR technical report No. 291 \(Informe técnico núm. 291 de la CIPR\)](#)

Figura 70.1 Concentraciones de metales pesados 1970 – 2017 en Bimmen/Lobith



Fuente: la CIPR 2023, los datos están disponibles en www.iksr.bafg.de/iksr/

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Tabea Stötter, Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR), 2023.

Estudio de caso 71. Beneficios de la cooperación en la cuenca hidrográfica del Sava: la perspectiva de Bosnia y Herzegovina

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 11, Lección 12, Lección 35, Lección 39 y Lección 40.

Bosnia y Herzegovina desarrollaron la cooperación transfronteriza para la cuenca hidrográfica del Sava de acuerdo con los siguientes acuerdos:

- el Acuerdo de 1996 entre el Gobierno de la República de Croacia y el Gobierno de Bosnia y Herzegovina sobre la regulación de las relaciones respecto de la gestión del agua;¹³⁹
- el Acuerdo de 2015 entre el Consejo de Ministras y Ministros de Bosnia y Herzegovina y el Gobierno de la República de Croacia relativo a los derechos y las obligaciones en el uso del agua por encima de las fronteras estatales procedente de los sistemas públicos para el suministro de agua;¹⁴⁰
- el Acuerdo Marco de 2002 sobre la cuenca hidrográfica del Sava;
- el Convenio de 1994 sobre Cooperación en la Protección y Utilización Sostenible del Danubio.

Bosnia y Herzegovina es también miembro de la CIPD y de la ISRBC. Este último es un órgano mixto con la capacidad jurídica internacional necesaria para el desempeño de sus funciones, específicamente la aplicación del Acuerdo Marco y la realización de los siguientes objetivos acordados conjuntamente:

- el establecimiento de un régimen de navegación internacional en el Sava y en sus vías fluviales navegables;
- el establecimiento de la gestión sostenible del agua y la adopción de medidas de comunicación;

¹³⁹ Diario Oficial de Bosnia y Herzegovina, núm. 6/96 – Acuerdos internacionales.

¹⁴⁰ Decisión sobre la ratificación del Acuerdo, Diario Oficial de Bosnia y Herzegovina, núm. 10/15.

- la limitación de las amenazas y la eliminación de las consecuencias nocivas causadas por las inundaciones, las heladas, las sequías y los accidentes relacionados con materiales peligrosos para el agua.

La sede de la ISRBC está en Zagreb, República de Croacia.

El intercambio de los datos se realiza mediante el acceso en línea y la transmisión directa y se costea, en su mayor parte, con cargo al presupuesto estatal. Sin embargo, quienes son responsables de la toma de decisiones han reconocido que el intercambio de la información y los datos es una prioridad y necesita mejorarse.

Desde la perspectiva de Bosnia y Herzegovina, el intercambio de los datos y de la información ofrece un gran potencial, con países que cooperan cada vez más en toda la región. Entre los logros importantes se podrían incluir el establecimiento de las relaciones personales, la generación del espíritu de equipo y la apertura a la cooperación regional al nivel internacional. La divulgación de cierta información y datos podría revertir las tendencias de degradación actuales y futuras mediante la mejora de la comprensión científica de la cuenca que se comparte. Por lo tanto, sería ventajoso para los países de la región crear una red basada en las plataformas centrada en el seguimiento sistemático de la calidad y de la cantidad del agua y adoptar medidas consecuentes. Entre los resultados potenciales se podrían incluir los siguientes:

- una mayor participación de las partes interesadas y mayor sensibilización;
- la generación de conocimientos y la mejora de la comunicación;
- un acceso a la financiación mejorado;
- una gobernanza mejorada;
- la creación de una gestión adaptativa;
- la construcción de la capacidad física/infraestructura (incluida la infraestructura verde).

Fuente: Estudio de caso de Biljana Rajić, Ministerio de Comercio Exterior y Relaciones Económicas de Bosnia y Herzegovina, 2022.

Estudio de caso 72. Convenio Internacional para la Protección de las Aguas del Lago Lemán

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 14, Lección 26, Lección 31 y Lección 39.

El Convenio internacional para la Protección de las Aguas del Lago Lemán (CIPEL, en sus siglas en francés), creado en noviembre de 1962, fue el fruto de la cooperación franco-suiza. Su objetivo es mejorar la calidad de las aguas del lago Lemán, donde el principal problema identificado es la eutrofización. El Convenio abarca la cuenca del Lemán y del Ródano, aguas abajo hasta la frontera franco-suiza (cuenca del Arve).

Mapa 72.1 Mapa de la Cuenca transfronteriza del lago Lemán



Fuente: www.cipel.org/la-cipe.

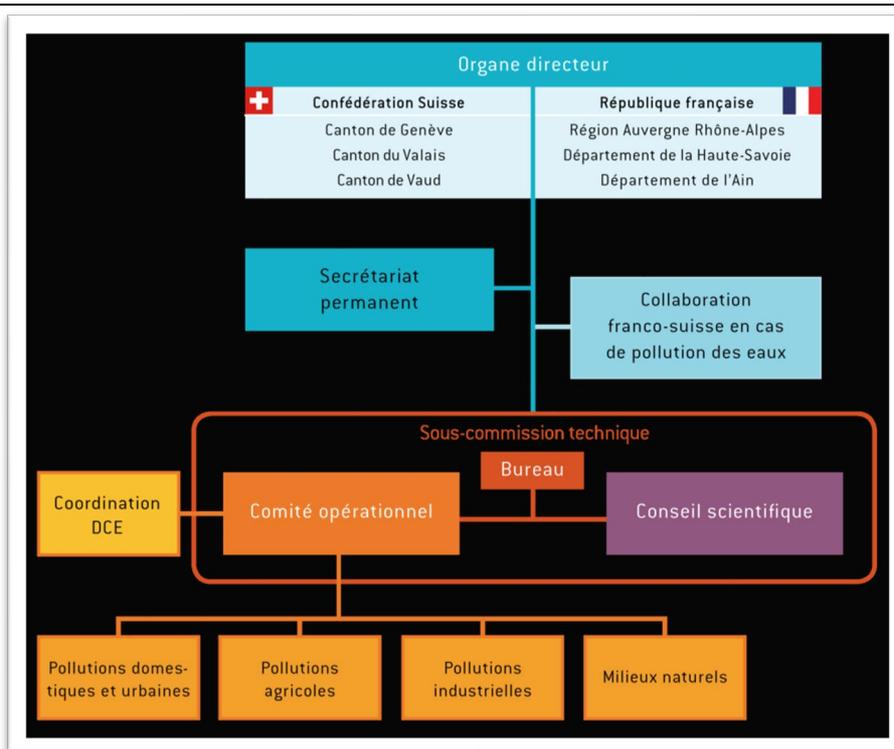
La CIPEL tiene cuatro objetivos principales:

- Seguir los cambios en la calidad del agua del lago Lemán y de sus afluentes.
- Organizar y encargar todas las investigaciones necesarias para determinar la naturaleza, alcance y origen de los acontecimientos de contaminación, y aplicar los resultados de esa investigación.
- Recomendar a los gobiernos francés y suizo las medidas que se deben adoptar para eliminar la contaminación actual y prevenir cualquier futura contaminación del lago.
- Informar al público.

La CIPEL regula el mantenimiento y restauración de la calidad ecológica del agua y del medio acuático en su conjunto (características físicas, estado de las orillas, fondo, etc.). Su objetivo es conseguir que las aguas del lago, después de un sencillo tratamiento, puedan utilizarse de forma sostenible como agua potable, que puedan realizarse las actividades recreativas (pesca, natación, deportes acuáticos, etc.) en condiciones óptimas y que pueda asegurarse la reproducción natural de los llamados peces nobles (trucha alpina, corégono, trucha, etc.).

La CIPEL propone planes de acción decenales, cuya versión actual abarca el período 2021-2030. Las principales actividades incluyen la celebración de una reunión plenaria anual; el Comité Operativo para la gestión general del Plan de Acción se reúne varias veces al año; y los grupos de trabajo temáticos, compuestos por personas expertas de ambos países miembros, tratan la contaminación nacional, la contaminación agrícola, la contaminación industrial y el medio ambiente natural. Es importante señalar que la CIPEL cuenta con un Consejo Científico independiente que le permite movilizar los conocimientos especializados necesarios para formular sus recomendaciones. Los mecanismos de gobernanza del Convenio facilitan el intercambio de los datos entre los dos países. El presupuesto anual de la CIPEL es de aproximadamente 900.000 CHF, de los cuales Francia aporta el 25 por ciento y Suiza el 75 por ciento, en proporción a sus respectivas coberturas territoriales del lago.

Figura 72.1 Organización de la Convención Internacional para la Protección de las Aguas del Lago Lemán

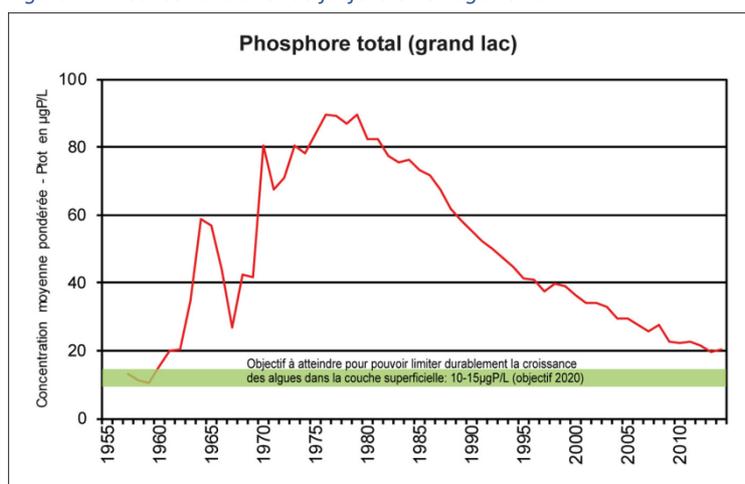


Fuente: www.cipel.org/la-cipel.

El Consejo Científico y la Secretaría Permanente del Convenio realizan la validación y armonización de los datos. Los datos se intercambian continuamente mediante transmisión directa, siendo la CIPEL responsable de su almacenamiento. Los datos almacenados están disponibles para el público.

En términos de impacto, la labor coordinada por la CIPEL ha llevado a una reducción significativa de los flujos de nutrientes (fósforo, nitrógeno, etc.). Estos resultados han afectado a la biodiversidad acuática, llevando a un aumento de las poblaciones de los llamados peces nobles. La labor de la CIPEL ha tenido también un impacto en la contaminación por microcontaminantes (pesticidas, productos farmacéuticos, metales), reduciéndola a niveles compatibles con la producción de agua potable, y en la calidad de las aguas de baño del Lemán que es muy satisfactoria.

Figura 72.2 Concentraciones de fósforo en el lago Lemán



Fuente: Nemery, J. (2018). Phosphore et eutrophisation (Fósforo y eutrofización), *Encyclopédie de l'Environnement*. www.encyclopedie-environnement.org/eau/phosphore-et-eutrophisation.

Todavía es necesario realizar el seguimiento de una serie de problemas:

- un aumento continuo de la temperatura del agua del lago debido al cambio climático, que produce un aumento de +2,5°C en las aguas superficiales y de +1°C en las aguas profundas, lo que supone un riesgo para la reproducción ictícola (trucha ártica);

- inviernos más suaves, en los que la circulación del agua es a menudo incompleta, lo que impide la reoxigenación del fondo;
- la persistencia de fármacos en el lago, ante lo que Francia y Suiza adoptan diferentes estrategias para reducir los microcontaminantes;
- la creciente importancia de los microplásticos como un nuevo ámbito que necesita de vigilancia;
- una fuerte y creciente presión demográfica debida al atractivo de su territorio, que lleva a un aumento de los vertidos contaminantes.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Renaud Corniquet, Ministerio de Transición Ecológica de Francia, 2022.

Lección 40. Aumentar la concienciación y fortalecer la cooperación transfronteriza mediante el intercambio de datos e información

El intercambio de los datos y de la información ayuda a generar un lenguaje común entre los países ribereños y a llegar a un público más amplio, que incluye, entre otros, al mundo académico, a las y los usuarios y a la prensa. Esto incrementa la sensibilización del público sobre la situación en cada parte de la cuenca internacional y mejora su comprensión acerca de los recursos hídricos. Ayuda también a consolidar las entidades y el apoyo internacional, y a aumentar la concienciación del público y la participación de las partes interesadas.

El intercambio de los datos y de la información y, por lo tanto, la creación de manera conjunta de conocimientos ayuda a generar confianza a través del establecimiento de relaciones personales y del espíritu de equipo. Ello tiene impactos positivos a nivel ambiental, pero también a nivel diplomático. El intercambio periódico de experiencias, conocimientos, métodos, enfoques y prácticas, la coordinación bilateral, basada en pruebas, de la protección transfronteriza de los recursos hídricos subterráneos, el acceso a los datos, más allá de las fronteras nacionales, etc., respalda el crecimiento profesional de las personas expertas y proporciona una mejor comprensión de los desafíos, todo lo cual promueve la adopción de mejores decisiones para el aprovechamiento de las cuencas transfronterizas. Aún más, esto puede fortalecer el papel coordinador de los OCH, o de otros órganos conjuntos, especialmente en aunar esfuerzos y en buscar sinergias basadas en objetivos comunes.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 12, Estudio de caso 14, Estudio de caso 15, Estudio de caso 19, Estudio de caso 24, Estudio de caso 38, Estudio de caso 56, Estudio de caso 58, Estudio de caso 61, Estudio de caso 70, Estudio de caso 71, Estudio de caso 73, Estudio de caso 74, Estudio de caso 75 y Estudio de caso 77.

Estudio de caso 73. Elaboración del seguimiento de la calidad de las aguas transfronterizas del río Teno

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 4, Lección 11 y Lección 40.

En 1980, Finlandia y Noruega firmaron el “Acuerdo relativo a la Comisión finlandesa-noruega sobre las Aguas Transfronterizas”. El texto del Acuerdo define el ámbito de las áreas de las aguas transfronterizas que abarca y pretende “preservar las condiciones naturales únicas de las masas de aguas transfronterizas y su entorno, y asegurar los intereses de ambas Partes en el acuerdo, en particular, los de las personas que residen en la región fronteriza, en los temas relativos al uso de las masas de aguas transfronterizas”.

A fin de aplicar el Acuerdo, las Partes designaron una Comisión Conjunta para las Aguas Transfronterizas, que actúa como órgano conjunto para la cooperación y enlace entre las Partes contratantes en asuntos relativos a las masas de aguas transfronterizas. Conforme al Acuerdo, la función de la Comisión es prestar asesoramiento y promover la cooperación. La Comisión puede también hacer propuestas y declaraciones, y crear iniciativas. No posee un poder real para adoptar decisiones sobre las aguas transfronterizas.

El gobierno de cada Parte debe nombrar tres personas miembros de la Comisión y una o más miembros suplentes, debiendo una de las personas miembro haber trabajado para la autoridad estatal del agua y otra tener experiencia sobre el estado de la región fronteriza. Además, se nombra a una tercera persona miembro como representante de la población indígena local (samis).

En la segunda reunión de la Comisión, se decidió que las autoridades regionales finlandesas y noruegas nombrarían un grupo de trabajo de personas expertas para preparar un programa conjunto sobre el seguimiento de la calidad del agua y la presentación de informes sobre el río Teno, importante río de desove para el salmón del Atlántico que comparten los dos países. El programa se aprobó en 1987 y el seguimiento físico-químico de la calidad del agua comenzó en 1988, al que siguió, en 1989, el seguimiento biológico. En 1990, el programa publicó el primer informe de carga contaminante y de calidad del agua del río, que identificó impactos significativos relacionados con las aguas residuales del lado noruego. El gobierno noruego cumplió con la recomendación de la Comisión y construyó las depuradoras.

Los dos países aplicaron de forma conjunta el programa: las autoridades noruegas se encargaron de recoger las muestras de agua y las autoridades finlandesas de analizarlas; el posterior procesamiento y la presentación de los informes de los resultados los llevó a cabo Noruega. Este enfoque repartió los costes del programa de seguimiento casi por igual.

En esa época este método de seguimiento, basado en la mutua confianza, era único en la cooperación en materia de aguas transfronterizas. La metodología aplicada fortaleció la cooperación entre las autoridades participantes, lo que se reflejó positivamente en la labor de la Comisión. Tras la entrada de Finlandia en la Unión Europea, el seguimiento del río Teno se desarrolló aún más para cumplir con las obligaciones de la DMA y de la Directiva sobre inundaciones.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Kari Kinnunen, Comité de Aplicación de la Convención del Agua, 2023.

Estudio de caso 74. Cooperación informal en las evaluaciones hidrogeológicas del acuífero transfronterizo del río Milk

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 3, Lección 5, Lección 17, Lección 26, Lección 28, Lección 32 y Lección 40.

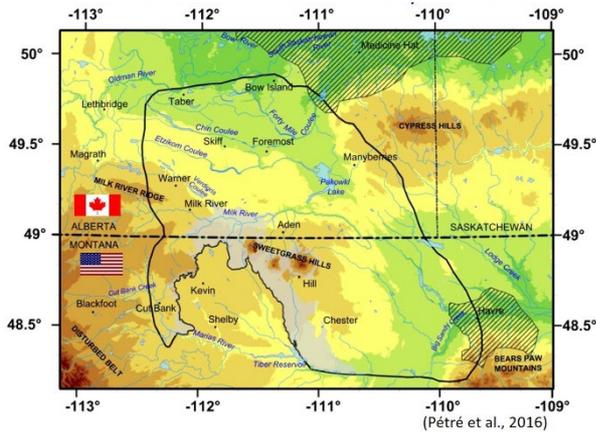
El acuífero transfronterizo del río Milk¹⁴¹ es uno de los 10 sistemas acuíferos transfronterizos identificados a lo largo de la frontera entre Canadá y Estados Unidos. Este sistema regional de aguas subterráneas (26.000 km²) se ha explotado durante más de un siglo y continua siendo un importante recurso hídrico subterráneo para el uso agrícola, municipal e industrial para el sur de Alberta, Canadá, y el norte de Montana, EE.UU.

Aunque el acuífero continua explotándose a ambos lados de la frontera internacional, desde mediados de la década de los 50 del siglo pasado preocupa su agotamiento. Sin embargo, no se ha concertado ningún acuerdo formal entre Canadá y Estados Unidos a propósito del uso y gestión conjunta del acuífero.

La gestión transfronteriza del acuífero del río Milk es un desafío, debido a la fragmentación de los datos y de la información. Los estudios anteriores se han circunscrito a cada uno de los lados de la frontera, al tiempo que la creación de marcos estratigráficos independientes y diferentes ha producido vacíos de conocimientos acerca de la hidrodinámica del acuífero.

¹⁴¹ ISARM #20N

Mapa 74.1 Mapa del acuífero transfronterizo del río Milk



Fuente:

www.researchgate.net/publication/356916121_The_hydrogeological_assessment_of_the_Milk_River_Transboundary_Aquifer_Alberta_Canada_-

Montana_USA_a_basis_towards_joint_management_plans/link/61b33ed421a55433eab4ec46/download?_tp=eyJjb250ZXh0ljp7ImZpcnNOUGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19

El Proyecto del acuífero transfronterizo del río Milk (MiRTAP, en sus siglas en inglés)¹⁴² para el período 2010-2017 lo costó el Servicio Geológico de Canadá, y se diseñó para evaluar todos los componentes físicos y químicos del acuífero a lo largo de sus límites naturales. El proyecto reunió a un número impresionante de partes interesadas de ambos lados de la frontera, incluidos representantes del mundo académico, de gobiernos y de un consejo independiente de la cuenca hidrográfica. La colaboración transfronteriza se produjo mediante el intercambio informal de datos e información, así como mediante el apoyo a las labores de campo y a la digitalización o armonización de los datos geológicos. Los resultados del proyecto incluyeron la primera delimitación transfronteriza del acuífero del río Milk, el modelo geológico unificado en 3D, el modelo hidrogeológico conceptual y el modelo numérico en 3D del caudal de las aguas subterráneas, modelos que siguen los límites físicos del acuífero en vez de los límites jurisdiccionales. Para superar la fragmentación de la información y las múltiples nomenclaturas estratigráficas en el área de estudio, en cooperación con las partes interesadas, se combinaron y armonizaron datos geológicos, hidrogeológicos e isotópicos a través de una labor de campo centrada en ambos lados de la frontera.

Esta evaluación hidrogeológica proporciona una base de conocimientos científicos común sobre el acuífero transfronterizo, prerrequisito para la elaboración de planes hidrológicos conjuntos. Además, todos los datos y modelos producidos en el marco del Proyecto se han facilitado al público a través de dos informes en código abierto, de una tesis doctoral, de cuatro publicaciones científicas y del sitio web del proyecto.¹⁴³ Una vez finalizado, el legado dejado por el proyecto de evaluación del acuífero aseguró, incluso en ausencia de acuerdos formales, la continuidad de los debates y del intercambio de los datos encaminada a la gestión compartida del acuífero.

Las y los socios del Proyecto recomendaron también el establecimiento de un Comité Asesor Técnico Internacional para priorizar los estudios sobre el futuro aprovechamiento del acuífero transfronterizo del río Milk para satisfacer las diferentes necesidades.¹⁴⁴ Se requiere de la diplomacia para iniciar las discusiones entre los dos países acerca de la concertación de un acuerdo operativo que pudiera incluir disposiciones relativas a las reuniones anuales, el intercambio de la información y los datos, las actualizaciones del Plan Hidrológico Conjunto del Acuífero y otras actividades conjuntas.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Marie-Amélie Pétre y por Alfonso Rivera, Comisión sobre los Acuíferos Transfronterizos de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos, 2023.

¹⁴² www.mrwcc.ca/resource/milk-river-transboundary-aquifer-project

¹⁴³ www.milkrivertransboundaryaquifer.weebly.com

Estudio de caso 75. La CIPD y el intercambio de datos en la cuenca hidrográfica del Danubio

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 3, Lección 26, Lección 31 y Lección 40.

Para la CIPD, el intercambio de los datos y de la información ha sido siempre fundamental para mejorar la concienciación y fortalecer la cooperación transfronteriza. Desde sus inicios, la organización ha recopilado y publicado los datos sobre la calidad del agua recogidos por su Red Transnacional de Seguimiento¹⁴⁵ en toda la cuenca del Danubio. Este esfuerzo se ha convertido en una fuente de datos en el largo plazo que proporciona una visión general estructurada y equilibrada del estado de la calidad del agua y de sus cambios, centrándose en particular en las cargas de contaminación transfronteriza, incluidas aquellas que alcanzan al mar Negro.

Un hito clave que llevó el intercambio de la información y de los datos de la CIPD a un nuevo nivel fue la apertura al público del Sistema de Información Geográfica de la Cuenca Hidrográfica del Danubio (DanubeSIG).¹⁴⁶ Inicialmente, esta herramienta de trabajo se utilizó para recoger, validar, armonizar y compilar los datos nacionales para la presentación de informes conforme a la Parte A de la DMA de la UE y de la Directiva sobre inundaciones. Sin embargo, en 2015 con la publicación del Plan Hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Danubio y del Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones en el Danubio, el DanubeSIG proporcionó acceso a todas las capas de datos utilizadas en los más de 40 mapas temáticos incluidos en estos documentos.

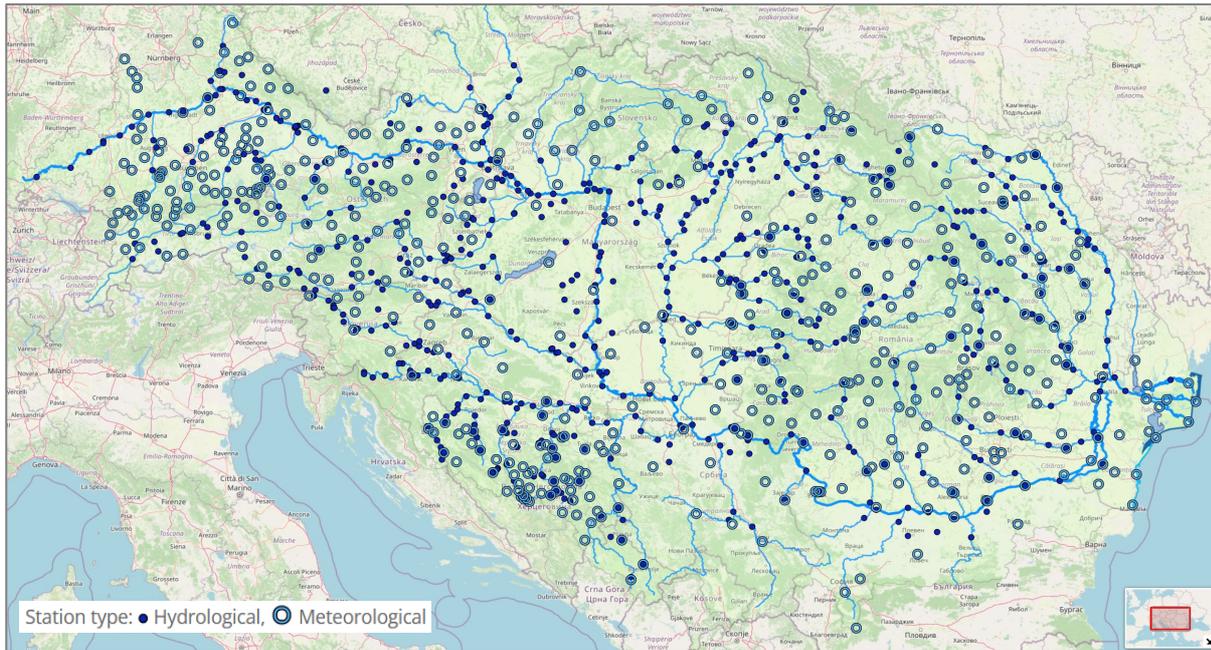
Estos datos pueden verse de forma interactiva como parte de los mapas web en línea y, lo que es más importante, puede accederse a ellos y pueden descargarse, con excepción de ciertas restricciones específicas impuestas por las y los proveedores de datos, utilizando los estándares de la interfaz en código abierto del Servicio cartográfico de la Web (WMS, en sus siglas en inglés) y del Servicio de características de la red (WFS, en sus siglas en inglés). La decisión de proporcionar un código abierto permitió el uso de estas capas de datos en otras actividades cartográficas. Desde entonces, los datos disponibles en el DanubeSIG se han actualizado en paralelo con la publicación en 2021 de los últimos planes hidrológicos, y numerosos proyectos, observadoras y observadores, científicas y científicos y estudiantes los han utilizado como base para sus trabajos.

¹⁴⁴ UNESCO (2022). *Transboundary Aquifers: Challenges and the Way Forward (Acuíferos Transfronterizos: Desafíos y el Camino a Seguir)*. París. www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383775/PDF/383775eng.pdf.multi (págs. 108–114).

¹⁴⁵ www.wq-db.icpdr.org

¹⁴⁶ www.danubegis.org

Mapa 75.1. Mapa de las estaciones hidrológicas y meteorológicas en el DanubioSIH



Fuente: www.danubehis.org/stations/list.

La CIPD se encuentra actualmente en el proceso de ampliar su producción con la publicación, casi en tiempo real, de los datos hidrológicos y meteorológicos, un desafío que implica la conversión automática de los diferentes formatos de datos utilizados por los países de la región. Para lograr este objetivo, la CIPD se basa en los resultados del proyecto DAREFFORT, que desarrolló el *software* de intercambio de datos HyMeDES Environet.¹⁴⁷ Este *software* minimiza el esfuerzo exigido a las y los proveedores de los datos nacionales en la transmisión de los datos a la plataforma en cuestión, al tiempo que se siguen cumpliendo los altos estándares de disponibilidad y calidad de los datos.

La CIPD creó y opera la plataforma central, mantiene y genera el *software* en código abierto y lo complementa con un portal web para ver en mapas y gráficos los datos sobre el nivel del agua, la descarga fluvial, la temperatura del agua y las precipitaciones. Los datos pueden descargarse en el estándar en código abierto WaterML 2.0. De acuerdo con las reglas y directrices establecidas en el documento de política para el intercambio de los datos del DanubeSIH, el envío e intercambio de datos es voluntario para las y los proveedores de los datos. En su lanzamiento, el Sistema de Información Hidrológica de la Cuenca Hidrográfica del Danubio (DanubeSIH)¹⁴⁸ incluía más de 1.100 estaciones. De cara al futuro, el objetivo es añadir series de datos validados a largo plazo y ponerlos a disposición de la gestión del riesgo de inundaciones o de cualquier otra actividad científica relacionada con el agua en la cuenca.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Alexander Höbart, Secretaría de la Comisión Internacional para la Protección del Danubio (CIPD), 2023.

9. Principales dificultades y desafíos

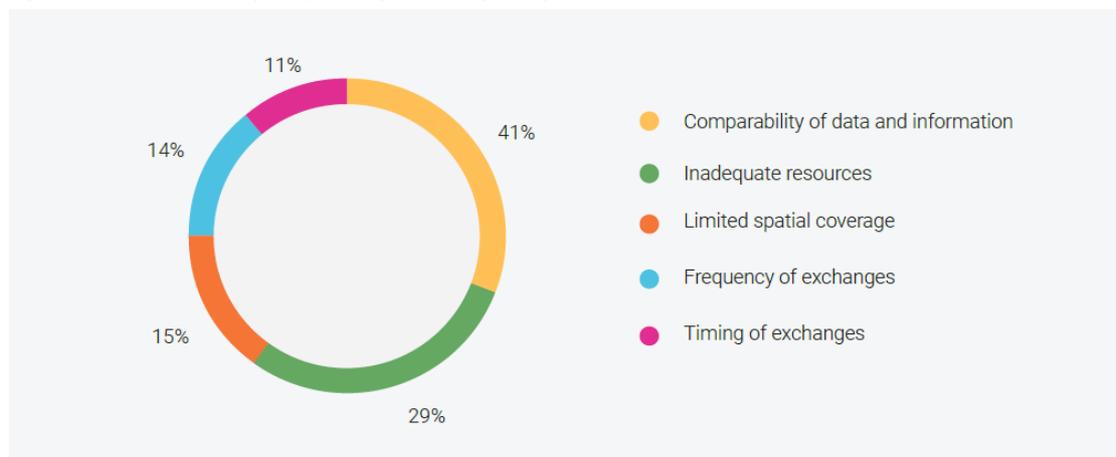
Como parte del segundo ejercicio de presentación de informes sobre los progresos realizados en la consecución del indicador 6.5.2 de los ODS, se pidió a los países que identificaran las dificultades y desafíos clave a los que hacían frente en cuanto al intercambio de la información y los datos. Como se muestra en la Figura B, de las cinco respuestas principales, las dos más significativas fueron la comparabilidad de los datos y de la información (41 por ciento de las respuestas) y la insuficiencia de recursos (29 por ciento). Las

¹⁴⁷ www.github.com/environet/environet

¹⁴⁸ www.danubehis.org

lecciones aprendidas en este capítulo se centran en superar estos obstáculos en el intercambio de información y datos.

Figura B. ¿Cuáles son las principales dificultades y desafíos en el intercambio de datos?



Fuente: UN-Water, UNECE and UNESCO (ONU-Agua, CEPE y UNESCO) (2021). Progress report on SDG indicator 6.5.2 (Informe de progreso sobre el indicador 6.5.2. de los ODS).

Lección 41. Asegurar suficientes recursos para el intercambio de datos e información

La cooperación transfronteriza tiene a menudo dificultades debido a los recursos limitados. La restricción de fondos, una limitación común, restringe el número y el mantenimiento de las estaciones de seguimiento y reduce las oportunidades de celebrar reuniones y de impartir formaciones en persona. La insuficiencia de recursos humanos representa otro impedimento a la cooperación transfronteriza. Por lo tanto, asegurar en el largo plazo estos recursos es crucial para el seguimiento y el intercambio de la información y de los datos. Este tema es particularmente importante para los sistemas de aguas subterráneas, que son ambientes tridimensionales y a menudo complejos. Como resultado, el seguimiento de las aguas subterráneas es un proceso costoso en el largo plazo, que requiere recursos sustanciales. Para la mayoría de los sistemas de aguas subterráneas, el primer paso es evaluar y comprender el sistema, identificando la localización y el volumen de las aguas subterráneas, la dirección de la corriente y el caudal (que pueden variar con la profundidad y con el tiempo). Una vez que el acuífero se ha evaluado suficientemente, los datos recogidos deben interpretarse, lo que requiere esfuerzos continuos, debido nuevamente a la complejidad de los sistemas.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 24 y Estudio de caso 76.

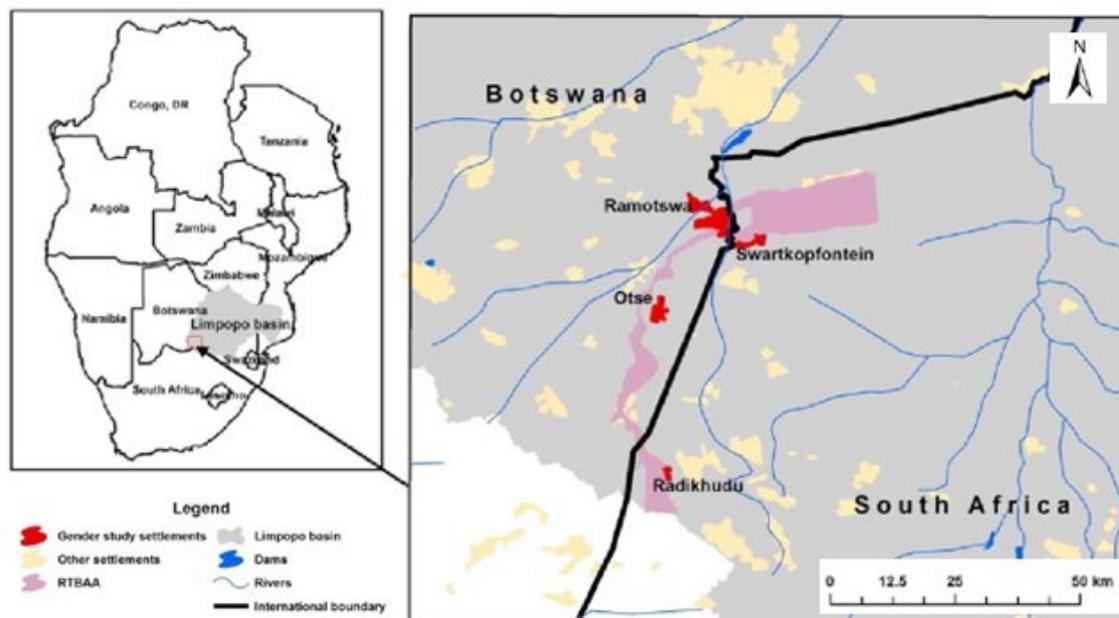
Estudio de caso 76. Capacidad de gestión limitada para el acuífero de Ramotswa

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 5, Lección 7, Lección 11, Lección 12, Lección 17, Lección 19, Lección 31, Lección 32, Lección 39, Lección 41 y Lección 42.

El acuífero transfronterizo de Ramotswa es un acuífero de dolomita que comparten Botswana y Sudáfrica. El acuífero se sitúa en la cuenca del río Limpopo, que comparten Botswana, Mozambique, Sudáfrica y Zimbabwe (véase el mapa 76.1). Las instituciones competentes para la recogida e intercambio de datos sobre las aguas subterráneas son el Departamento del Agua y del Saneamiento de Botswana (DWS-BOT, en sus siglas en inglés), la empresa estatal del agua, *Water Utilities Corporation (WUC)*, en Botswana y el Departamento del Agua y del Saneamiento de Sudáfrica (DWS-RSA, en sus siglas en inglés). El DWS-BOT facilita los datos sobre las aguas subterráneas previa solicitud, mientras que se puede acceder en línea, gratuitamente, a los datos recogidos por el DWS-RSA en el Archivo nacional de las aguas subterráneas.¹⁴⁹

¹⁴⁹ www.dws.gov.za/NGANet/Security/WebLoginForm.aspx

Mapa 76.1. Mapa del Área del acuífero transfronterizo de Ramotswa (RTBAA, en sus siglas en inglés)



Fuente: www.repository.upenn.edu/server/api/core/bitstreams/b1d31838-56e0-42e7-ae4b-8c03cb13888b/content.

El intercambio de los datos entre los dos países no es una práctica habitual. Más bien se produce caso por caso, como parte de la evaluación de las aguas subterráneas, de los proyectos conjuntos o de la capacitación.

Los datos se recogieron, armonizaron y facilitaron a través del Sistema de Gestión de la Información de Ramotswa (SGIR),¹⁵⁰ instalado en el Portal de Información sobre las Aguas Subterráneas (PIAS) de la SADC.¹⁵¹ Fue el resultado del esfuerzo conjunto que tuvo lugar entre 2015 y 2019, durante un proyecto financiado por la USAID y liderado por el IWMI.¹⁵² Los conjuntos de datos respaldaron la primera evaluación de referencia conjunta y el modelado integrado del acuífero, así como la contextualización ambiental, socioeconómico, legal, institucional y de los medios de vida del Área del acuífero transfronterizo de Ramotswa (RTBAA, en sus siglas en inglés).¹⁵³ Desde 2019 el SGIR continúa disponible en línea, pero no se han recogido más datos. En el Plan de Acción Estratégico Conjunto (JSAP, en sus siglas en inglés), elaborado como parte del proyecto,¹⁵⁴ los dos países se comprometieron a intercambiar los datos y a involucrarse en las actividades conjuntas del seguimiento de las aguas subterráneas.

Los dos países se reúnen varias veces al año para tratar los problemas de las aguas subterráneas dentro del Comité sobre las Aguas Subterráneas del Limpopo (LGC, en sus siglas en inglés). El LGC es una incorporación reciente al LIMCOM y funciona como órgano asesor en los temas relativos a las aguas subterráneas y a los acuíferos transfronterizos. El LGC se compone de representantes de los cuatro Estados miembro del LIMCOM, y las reuniones son una oportunidad para que los países intercambien información sobre las aguas subterráneas transfronterizas, incluido sobre el acuífero de Ramotswa. Sin embargo, los datos del seguimiento no se intercambian a través del LGC, y el Comité cuenta con una capacidad limitada para realizar evaluaciones regionales de las aguas subterráneas.

No existe ningún compromiso económico por parte de los dos países y el progreso en la cooperación transfronteriza depende en gran medida de las donaciones externas, mediante proyectos que cuenten con fondos, como en el caso del proyecto sobre el Papel Potencial del Acuífero Transfronterizo de Ramotswa (Proyecto RAMOTSWA) fases I y II, del *Big Data* y del Proyecto de Colaboración en materia de Aguas Transfronterizas.

Se dan las condiciones necesarias para un intercambio transfronterizo efectivo de datos entre los dos países:

- Hay datos disponibles sobre las aguas subterráneas.
- Los datos pueden intercambiarse y, en el caso de Sudáfrica, están disponibles en código abierto.
- Existe una plataforma conjunta de datos (SGIR) para apoyar el intercambio de los datos.

- Los dos países mantienen buenas relaciones y han colaborado durante muchos años en el acuífero de Ramotswa.
- Los dos países se han comprometido a intercambiar datos a través del JSAP y del LGC.
- Haya buenas razones para invertir en la gestión conjunta de las aguas subterráneas, ya que el embalse superficial que abastece a la ciudad capital de Gaborone, Botswana, corre el riesgo de secarse. Y el acuífero de Ramotswa es actualmente la única fuente alternativa de agua en la zona, además en algunos lugares el acuífero se ve amenazado por la contaminación por nitratos.¹⁵⁵

El JSAP, adoptado en 2020, representa un avance positivo, aprovecha el firme compromiso político de intercambiar periódicamente datos e información sobre el acuífero de Ramotswa y de desarrollar las capacidades humanas, técnicas y económicas necesarias.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Arnaud Sterckx, Centro Internacional de Evaluación de Recursos de Aguas Subterráneas (IGRAC), y por Karen Villholth, *Water Cycle Innovation*, basado en informes del Departamento del Agua y del Saneamiento de Botswana, 2022.

Lección 42. Generar confianza para posibilitar el intercambio de los datos y de la información

El intercambio de datos e información es difícil cuando entre los países ribereños existe desconfianza debido a rivalidades políticas y conflictos o a la inestabilidad política. Algunos países no cuentan con una política de datos en código abierto, o los datos y la información se consideran como sensibles. En esas situaciones, generar confianza es esencial para posibilitar el intercambio de los datos y la información. La Lección 3, Lección 5, Lección 20, Lección 30 y Lección 40 muestran, entre otras, las posibilidades de generar confianza mediante el intercambio de datos.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 33, Estudio de caso 76 y Estudio de caso 77.

Estudio de caso 77. Generación de confianza mediante la cooperación en el sistema acuífero del Noroeste del Sáhara

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 2, Lección 19, Lección 27, Lección 31, Lección 40 y Lección 42.

Tres países, Argelia, Libia y Túnez, comparten el Sistema acuífero del Noroeste del Sáhara (NWSAS, en sus siglas en inglés), que contiene, en su mayoría, aguas subterráneas no renovables o escasas (véase el Mapa 77.1). El sistema se conoce también con el acrónimo de SASS por su nombre francés, *Système Aquifère du Sahara Septentrional*, y designa la superposición de dos profundos acuíferos principales: el Continental Intercalar (CI) y el Complejo Terminal (CT).

¹⁵⁰ www.sadc-gip.org/maps/305

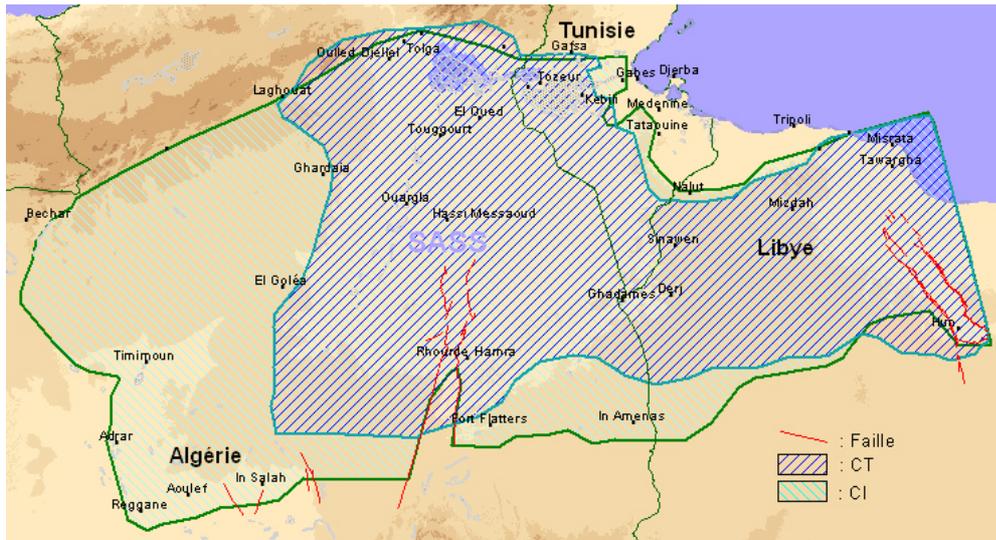
¹⁵¹ www.sadc-gip.org

¹⁵² www.iwmi.cgiar.org/success-stories/striving-for-a-groundwater-secure-future-in-the-limpopo

¹⁵³ www.drive.google.com/file/d/0B-Ajpddeja2ITWtkUGdvTmPNRmc/view?resourcekey=0-mBDLU7Mzr3192ez-bQ4uMQ

¹⁵⁵ www.conjunctivecooperation.iwmi.org/wp-content/uploads/sites/38/2020/02/Ramotswa-JSAP_-May-2019-.pdf

Mapa 77.1 El Sistema Acuífero del Noroeste del Sáhara (NWSAS)



Fuente: <http://sass.oss-online.org/en/north-western-sahara-aquifer-system-%E2%80%93-sass>.

Las instituciones nacionales respectivas competentes para el seguimiento y el intercambio de los datos en el sistema acuífero son:

- la Agencia Nacional para los Recursos Hidráulicos de Argelia (ANRH, en sus siglas en francés);
- la Autoridad General de los Recursos Hídricos del Ministerio de Recursos Hídricos de Libia (GWA);
- la Dirección General de los Recursos Hídricos de Túnez (DGRE, en sus siglas en francés).

En 2007, los tres países establecieron el Mecanismo de Consulta del NWSAS, un órgano conjunto encargado de coordinar, promover y facilitar la gestión racional de los recursos hídricos del NWSAS, incluido del intercambio de los datos y la información. Las instituciones que constituyen el Mecanismo de Consulta son:

- el Consejo Ministerial compuesto por las ministras y los ministros encargados de los recursos hídricos en los tres países;
- el Comité Técnico Permanente (ANRH, GWA y DGRE);
- la Unidad de Coordinación;
- los grupos de trabajo *ad hoc*;
- los comités nacionales.

La Unidad de Coordinación se aloja temporalmente en la sede del Observatorio del Sáhara y del Sahel (OSS) en Túnez. La designación de la persona que coordina la Unidad de Coordinación para un mandato de dos años la hace cada vez uno de los tres países siguiendo la rotación alfabética. En 2006, las ministras y los ministros competentes en los tres países firmaron una declaración que ordenaba la gestión conjunta de los recursos hídricos del acuífero, incluido el intercambio de datos entre las instituciones nacionales responsables. Además, se estableció un Protocolo de Acuerdo que estipula que el uso de los recursos hídricos del NWSAS debe considerar el principio de la cooperación, conforme al cual es necesario entablar relaciones entre los Estados, los organismos de acuíferos y de cuencas y las organizaciones regionales, con miras a asegurar una gestión integrada, concertada y pacífica del medio ambiente y de los recursos hídricos del acuífero y de las cuencas hidrográficas.

Actualmente, el Mecanismo de Consulta lo coordinan y costean íntegramente los tres países, que contribuyen de forma anual a su funcionamiento. Esto permite la recogida y el intercambio de los datos, la actualización de la base de datos y las herramientas de modelado y visualización. El Mecanismo de Consulta organiza también sesiones de sensibilización y capacitación (a nivel nacional y regional). La información relativa a estas actividades se publica en una página web específica, accesible al público.¹⁵⁶

Los tipos de datos e información que se intercambian a través del Mecanismo de Consulta se refieren principalmente a la hidrogeología, hidrología, socioeconomía y al cambio climático. También incluyen los metadatos, en su mayoría relativos a la teledetección. El intercambio de información se refiere a:

- los datos del seguimiento sobre el estado de las aguas transfronterizas, en particular sobre la extracción, los niveles y la calidad del agua;
- la información sobre las mejores tecnologías disponibles;
- las experiencias y mejores prácticas;
- los resultados de la investigación y el desarrollo relevantes, incluidos los estudios sobre la recarga y el impacto del cambio climático, la estimación de las extracciones de agua usando sensores remotos, etc.;
- la instalación de sistemas de drenaje del agua y para el vertido de las aguas residuales;
- las medidas adoptadas y previstas;
- las autorizaciones de vertido de las aguas residuales o sus reglamentos;
- la evaluación de la calidad del agua.

Los datos recogidos se procesan e integran en una base de datos conjunta llamada SAGESSE (*Système d'Aide à la Gestion des Eaux du Sahara SEptentrional*), instalada en el OSS pero a la que pueden acceder las direcciones nacionales focales encargadas de la gestión de los recursos hídricos en el ministerios pertinentes además de las usuarias y lo usuarios nacionales que trabajan en los ministerios o con ellos. Los datos no son accesibles para el público en general. Los productos y la información resultantes del procesado de los datos sí pueden encontrarse, son accesibles, interoperables y reutilizables por el público en general y por quienes toman las decisiones.

En la base de datos se registran más de 17.000 pozos y las instituciones nacionales responsables de la gestión de los recursos hídricos transmiten anualmente los datos del seguimiento de los subconjuntos de dichos pozos. Los datos suministrados para actualizar la base de datos se refieren principalmente a los niveles de agua, a las extracciones, la salinidad (TDS, sólidos disueltos totales en inglés) y, en menor medida, a los resultados de los análisis químicos.

Se crearon una base de datos integrada, un SIG y un modelo dinámico para permitir la elaboración de mapas temáticos (que incorporan los niveles de agua, la piezometría, la extracción de agua, la calidad/salinidad, etc.) y de los escenarios de la abstracción del agua. Además, se han creado varios mapas basados en la teledetección aplicada, que están disponibles en la base de datos. Los tres países han acordado y adoptado referencias geográficas y unidades de datos uniformes para asegurar la compatibilidad, comparabilidad y calidad de los datos (metadatos, diccionario de datos, etc.).

Los resultados del seguimiento y de los estudios se publican en forma de informes conjuntos, los países comparten un informe anual sobre el estado de la base de datos y una actualización de las simulaciones realizadas con el modelo. Los países también utilizan el modelo SIG para sus investigaciones nacionales y para la planificación de la realización de sus proyectos. Además, quienes adoptan las decisiones (las y los directores nacionales de los recursos hídricos) reciben un informe anual sobre el estado de los recursos del acuífero. Estos informes se validan durante una reunión anual del Comité Técnico, que sirve para formular recomendaciones para una mejor gestión del NWSAS.

La publicación y el intercambio de los datos y de la información entre las partes interesadas (p. ej., las conclusiones de las simulaciones creadas con los modelos) aumenta la concienciación sobre los problemas causados por el exceso en las captaciones y la degradación de la calidad del acuífero. Lo que ayuda así a mejorar los medios de vida de las poblaciones contribuyendo al mantenimiento de sus medios de subsistencia, al tiempo que facilita la cooperación entre los países ribereños.

Los tres países se reúnen periódicamente para discutir las mejores condiciones para sostener la estructura del Mecanismo de Consulta y para explorar las formas de hacer un mejor uso de los recursos estratégicos de las aguas subterráneas del NWSAS. Al inicio de la iniciativa, el principal desafío que se encontró para el intercambio de datos e información fue el de la confianza entre los países, esto se solucionó gracias al crecimiento gradual de la confianza entre las partes. Sin embargo, continúa siendo un motivo de preocupación el retraso en el pago de las contribuciones anuales de los tres países al presupuesto de funcionamiento del Mecanismo de Consulta.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Karen Villholth, *Water Cycle Innovation*, basado en los informes del Observatorio del Sáhara y del Sahel (OSS), 2023.

Lección 43. Reducir las diferencias de conocimientos entre los países para posibilitar el intercambio de los datos y de la información

Las diferencias en el nivel de conocimientos entre los países ribereños pueden dificultar el intercambio de datos e información. La ausencia de formación que, en ciertos contextos, puede resultar difícil de impartirse, es otro obstáculo a la cooperación y al intercambio. Además, los diferentes países no utilizan los mismos sistemas, lo que conduce a problemas relativos a la armonización. En algunos casos la calidad de los datos puede ser insuficiente, o la información puede encontrarse repartida entre diferentes organismos, dificultando la obtención de datos relevantes de una calidad suficiente. Es por lo tanto importante introducir un proceso que haga frente a estas diferencias y que posibilite el intercambio de los datos y de la información.

Esta lección comprende los siguientes estudios de caso: Estudio de caso 27 y Estudio de caso 78.

Estudio de caso 78. Principales desafíos para fortalecer el intercambio de datos a nivel regional en Asia central

Este estudio de caso comprende las siguientes lecciones aprendidas: Lección 13 y Lección 43.

En febrero de 2023, el Centro Internacional de Evaluación del Agua (IWAC, en sus siglas en inglés), en cooperación con la Secretaría de la Convención del Agua y con el Programa de la GIZ Asia Central Verde, organizó un taller regional sobre el seguimiento, evaluación e intercambio de información en las cuencas transfronterizas de Asia Central. El taller pretendía facilitar el intercambio de experiencias relativas al seguimiento de los recursos hídricos y a la mejora de la cooperación en cuanto a la protección y uso de los recursos hídricos entre cinco países de la región: Kazajstán, Kirguistán, Tayikistán, Turkmenistán y Uzbekistán.

Las personas participantes en el taller identificaron algunas tendencias positivas en el intercambio de datos a nivel regional y numerosos casos de cooperación en materia de seguimiento e intercambio de los datos. Entre los notables ejemplos se incluyen: la Comisión de Gestión del Agua del Chu-Talas en Kazajstán y Kirguistán (*véase el Estudio de caso 37*); el seguimiento de la calidad del agua en la cuenca hidrográfica del Sir Daria, que comparten Kazajstán y Uzbekistán (*véase el Estudio de caso 26*); el intercambio de los datos hidrológicos entre las autoridades hidrometeorológicas nacionales (*véase el Estudio de caso 35*); y la cooperación, evaluación y modelización en el acuífero transfronterizo Pretashkent en Kazajstán y Uzbekistán (*véase el Estudio de caso 56*).

Sin embargo, las personas participantes señalaron que varios desafíos para el seguimiento y la evaluación de los recursos hídricos en la región no reciben suficiente atención. El taller destacó la necesidad de realizar esfuerzos conjuntos para armonizar la recogida de los datos, fortalecer el seguimiento y el intercambio de datos sobre la calidad del agua, crear sistemas de aviso temprano de contaminación para las aguas transfronterizas y mejorar la recogida y el intercambio de los datos sobre los acuíferos transfronterizos. Entre los desafíos específicos señalados por las personas participantes se incluyeron las restricciones en el seguimiento y en el intercambio de datos debido a la falta de fondos y del equipo adecuado; la necesidad de una mayor colaboración en materia de previsión hidrológica y en su desarrollo; el insuficiente acceso a la información y a los datos sobre los recursos hídricos; el restringido enfoque respecto a consolidar los esfuerzos en combatir los efectos del cambio climático; la ausencia de acuerdos relativos a las aguas subterráneas; y la necesidad de órganos conjuntos para coordinar el seguimiento y la evaluación.

Las personas participantes resaltaron también la necesidad de utilizar un enfoque gradual para crear interacciones entre los países en el intercambio de los datos en las cuencas transfronterizas a partir de los sistemas nacionales de seguimiento existentes, para la armonización de la metodología y de las normas para la recogida de los datos, para la creación de una red regional de observación y de mecanismos institucionales para el intercambio periódico de datos en las cuencas transfronterizas. Los resultados del taller resaltaron la importancia de concertar acuerdos bilaterales y regionales de cooperación, que

incluyan mecanismos específicos para el seguimiento y la evaluación conjuntos de los recursos hídricos y el intercambio periódico de los datos.

Fuente: Estudio de caso proporcionado por Zhanar Mautanova, basado en los resultados del Taller Regional sobre Seguimiento, Evaluación e Intercambio de Información en las Cuencas Transfronterizas en Asia Central, 2023.

Lectura adicional

United Nations Economic Commission for Europe (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa) (2021). *Funding and Financing of Transboundary Water Cooperation and Basin Development (Fondos y financiación para la cooperación en materia de aguas transfronterizas y el desarrollo de las cuencas)*. Ginebra. Disponible en www.unece.org/environment-policy/water/areas-work-convention/financing-transboundary-water-cooperation