



IGF

INTERGOVERNMENTAL FORUM
on Mining, Minerals, Metals and
Sustainable Development

ESTUDIO DE CASO DEL IGF

Gestión del
agua de mina:
Estudio de casos de
Mongolia y Chile

Secretaría organizada por



Secretaría financiada por



Kingdom of the Netherlands



INTRODUCCIÓN

El agua es esencial para la minería. Al mismo tiempo, el acceso al agua limpia es un derecho humano y un valioso recurso cultural, económico y ambiental. Esta interdependencia hace que la seguridad y el desarrollo sostenible de los recursos hídricos sea de igual interés para diversos usuarios, un tema que se gestiona con mayor eficacia a escala de cuenca hidrográfica.

Como importante usuario de recursos hídricos –para el procesamiento de minerales, limpieza, mantenimiento y usos del personal–, y como fuente de posibles contaminantes, la minería necesita una gobernanza efectiva a nivel de cuenca. Por lo general, las compañías necesitan dedicar una cantidad considerable de tiempo, energía y recursos para gestionar el agua que ingresa y la que fluye hacia afuera de sus operaciones. Esto incluye el control y manejo constante de cualquier excedente (por precipitaciones, escurrimiento y aguas subterráneas) que pudiera entrar en contacto con la operación de la mina. Los gobiernos que colaboran con las mineras para asegurar la adecuada y eficaz gestión de los recursos hídricos ayudarán a equilibrar las necesidades de las empresas con las de otros usuarios, incluidos los más vulnerables, al mismo tiempo que minimizarán los riesgos de tensiones y conflictos entre los diversos usuarios del mismo recurso.

La existencia de importantes riesgos en la seguridad del agua continúa siendo una realidad en muchas jurisdicciones mineras y, si no se abordan, no harán más que aumentar dentro del contexto del cambio climático. Los efectos de este en la calidad y disponibilidad del agua dentro de una cuenca (en función de una mayor variabilidad de precipitaciones, aumento de temperatura e intensificación de eventos extremos) tendrán un impacto directo en todos los usuarios.

Los gobiernos se encuentran en una posición única para gestionar los recursos hídricos a escala de cuenca. Por el contrario, los usuarios individuales solo pueden administrarlos dentro de su ámbito de control. El objetivo clave de la gobernanza minera, dentro de la gestión a nivel de cuenca, es asegurar que las prácticas de manejo del agua se encuadren dentro de una gestión más amplia que abarca la hidrología, la hidrogeología, los ecosistemas, los usuarios, los valores culturales y los riesgos para la sostenibilidad de cada uno de ellos. A través de un enfoque holístico y a largo plazo, los gobiernos pueden promover el desarrollo sostenible del sector minero dentro del contexto global de la cuenca. Se pueden consultar más detalles en la publicación del Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo



Sostenible (IGF, por sus siglas en inglés) *Guía para Gobiernos: Gestión Ambiental y Gobernanza Minera* (2021).

La buena gobernanza se sustenta en marcos legales robustos. Los gobiernos deben esforzarse por construir marcos legales que apunten a incorporar las normas internacionales y las mejores prácticas de gestión que se han ido construyendo a partir de la experiencia en otras jurisdicciones. Sin lugar a duda, este camino no está libre de obstáculos. Uno de los desafíos legales más persistentes para el manejo del agua es que se trata de un recurso compartido, muchas veces sin que se conozcan los derechos sobre este recurso y sus titulares. El otorgamiento de derechos a la naturaleza es una tendencia emergente en los marcos legales internos de diferentes países, que se origina en la concepción indígena de que la naturaleza tiene derechos. Bolivia ha concedido derechos a la naturaleza en su legislación sobre Los Derechos de la Madre Naturaleza, y Ecuador ha otorgado derechos a la Madre Tierra en su constitución de 2008.

También se han reconocido derechos legales al río Atrato en Colombia, a los ríos Ganges y Yamuna en India, y al río Whanganui en Nueva Zelandia. Estos derechos permiten al río litigar por daños ocasionados por la polución o el uso. Representantes como individuos o comunidades pueden trabajar para hacer cumplir los derechos del río.

Mongolia y Antofagasta, Chile, son dos de las jurisdicciones donde los gobiernos han desarrollado marcos legales para la gestión de los recursos hídricos a nivel de cuenca. En Mongolia, el marco comenzó a nivel nacional y dividió la administración en cuencas de gestión. Por su parte, en Chile, el marco de gestión del agua está bajo la administración de los estados a nivel regional. La minería es un componente crucial de estos marcos: desempeña un papel importante en las economías de ambas jurisdicciones, impone una alta demanda de agua en ambientes áridos, puede generar conflictos con

otros usuarios del recurso y es una fuente potencial de contaminantes.

A partir de una revisión de los componentes más importantes de la gestión de las cuencas, el estudio de estos dos casos muestra cómo ha evolucionado cada jurisdicción.

CONOCIMIENTO Y PLANIFICACIÓN BASADA EN RIESGOS

Para gestionar de manera efectiva los recursos es necesario que los gobiernos comprendan su meteorología, hidrología e hidrogeología y la calidad del agua a nivel de cuenca, junto con los usos y valores que la comunidad le asigna y los usos industriales tanto para los flujos de aguas superficiales como subterráneas. Un paso importante para los gobiernos es comenzar a generar o adquirir una base de datos integral de los recursos hídricos. A medida que se recaba esta información, los gobiernos pueden adaptar los objetivos de gestión, las políticas y los requisitos legales en respuesta a esta mayor comprensión de las dinámicas de la cuenca.

Algunas de las estrategias para recopilación de datos que aplican los gobiernos incluyen encuestas, mesas redondas y comités, captura y análisis de datos físicos (por ej. muestreo de aguas) y evaluaciones ambientales estratégicas. Una vez que se han reunido los datos que permiten entender las exigencias para gestionar los recursos a nivel de cuenca y los riesgos asociados, se pueden desarrollar e implementar políticas y planes de gestión adecuados al contexto único de cada cuenca.

Aplicar un enfoque basado en riesgos es un componente decisivo en la etapa de transición entre la recopilación de datos y el desarrollo de políticas y planes de gestión. Entender los riesgos específicos, incluidos los riesgos biofísicos, socioeconómicos y



de regulación de cada cuenca es un paso clave para su gestión. El manejo de los riesgos debe basarse en las perspectivas de los actores sociales afectados y debe considerar los impactos del cambio climático. Esto ayudará a asegurar que cualquier práctica de gestión y mitigación que se desarrolle sea sostenible. Se deben incorporar escenarios de cambio climático y análisis de sensibilidad en todos los aspectos de la gestión del agua, tanto a nivel de cuenca como de usuario. Se deben considerar no solo los riesgos directos resultantes de cambios en la hidrología y la meteorología, sino también de qué modo los cambios climáticos pueden exacerbar los riesgos socioeconómicos.

La resiliencia y la flexibilidad son características esenciales de un sistema robusto de gestión de la cuenca basado en riesgos. Es debido a esto que las estrategias de gestión adaptativa son un componente integral para manejar los riesgos y generar respuestas ante ellos. La gestión adaptativa puede adoptar muchos formatos, como ser planes detallados y específicos para cada sitio, o pautas más generales a nivel de cuenca que, ante umbrales predefinidos o ante la ocurrencia de los riesgos, darán lugar a cambios en las estrategias.

RELACIONAMIENTO Y COLABORACIÓN CON ACTORES SOCIALES

La gestión a nivel de cuenca se vuelve más efectiva cuando los actores sociales comparten una misma visión y están informados. Esto se logra con transparencia y una comunicación robusta. El relacionamiento con los actores sociales y su participación en discusiones abiertas que consideren las prioridades, los planes y los riesgos de cada uno sirven para promover mecanismos holísticos para planificar y mitigar riesgos. Es debido a esto que la política a nivel de cuenca debe

incorporar herramientas y plataformas para facilitar la comunicación, la participación y la colaboración de los actores sociales. La política deberá especificar cuándo se requieren determinadas prácticas colaborativas y cuáles son los actores que deben participar en ellas.

El relacionamiento debe ocurrir durante todo el ciclo de vida de la mina, especialmente en etapas tempranas, y debe generar una participación inclusiva de los actores sociales. Algunas de las herramientas y plataformas que en general se utilizan en la gestión a nivel de cuenca son:

- Grupos de trabajo y comisiones por cuenca
- Requisitos transparentes y coherentes para la presentación de informes
- Participación de la comunidad y las partes interesadas en las evaluaciones de impacto ambiental y social, en los procesos de obtención de permisos y en el desarrollo de los planes de gestión
- Herramientas en línea para compartir datos y comunicaciones
- Mecanismos de reclamación
- Programas de monitoreo participativo.

Algunas de las guías para el relacionamiento con los actores sociales son la publicación de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, *Getting in Step: Engaging Stakeholders in Your Watershed* (2013), y la guía elaborada en forma colaborativa por la Corporación Financiera Internacional y el Consejo Internacional de Minería y Metales, *Shared Water, Shared Responsibility, Shared Approach: Water in the Mining Sector* (2017). Si bien la mayoría de estos recursos están dirigidos a las compañías mineras, muchos de sus principios son transferibles a los gobiernos y a sus políticas de gestión a nivel de cuenca.



POLÍTICAS Y PLANES DE MANEJO CLAROS

Las políticas y planes de gestión eficaces son simples, claros, coherentes y fáciles de implementar, además de ser apropiados para el contexto hidrológico y social de la cuenca. Es importante que se coordinen los distintos ministerios para actuar en forma eficiente, eficaz y coherente. Con este fin pueden contemplar una descentralización de las responsabilidades en las regiones y en las autoridades de la cuenca, roles y responsabilidades claros, asignación de fondos suficientes para todos los niveles de gobernanza y capacitaciones y educación.

Las políticas y los planes para la gestión de la cuenca deben abarcar un conjunto integral de contenidos. Del mismo modo, se debe contar con una legislación que asegure que los requerimientos de los planes estén integrados dentro de los marcos legales y contar con recursos adecuados para su implementación efectiva. La política, la legislación y los planes de gestión deben considerar el siguiente contenido, según corresponda:

- Roles y responsabilidades en la gestión de la cuenca
- Objetivos a nivel de cuenca y metas globales
- Riesgos y desafíos de la cuenca (con consideraciones sobre cambio climático)
- Oferta y demanda actuales y futuras
- Zonas de conservación o protección del agua
- Cuestiones transfronterizas
- Relacionamiento, comunicación y consulta con actores sociales
- Programas de monitoreo y evaluación
- Redes de monitoreo y sus métricas o indicadores
- Programas para compartir los datos
- Estrategias de gestión adaptativa

- Requisitos para los planes de gestión a nivel de usuario
- Usos permitidos del agua, tasas de extracción y descarga, calidad de efluentes y metas del ambiente receptor a nivel de cuenca y de usuario
- Distancia a aguas abiertas, infiltraciones importantes de aguas subterráneas y acuíferos sensibles.

La gestión a nivel de cuenca también se traduce en las acciones necesarias para el manejo del agua para cada uno de los proyectos mineros. A continuación, se tratan las acciones clave, que se discuten en mayor detalle en la publicación del IGF, *Guidance for governments: Environmental management and mining governance* (2021):

1. Considerar la gestión del agua a nivel de cuenca al establecer los objetivos de usos y descarga
2. Establecer pautas de calidad y cantidad de efluentes sobre la base de los objetivos de las aguas receptoras y las condiciones específicas de la operación
3. Controlar el uso y las descargas mediante la concesión de permisos para aguas superficiales y subterráneas
4. Revisar y aprobar los planes de manejo de agua previo al otorgamiento de los permisos, y monitorear los resultados de su implementación durante todas las etapas de la mina
5. Asignar recursos financieros y humanos para la revisión efectiva y oportuna de los datos de monitoreo
6. Hacer cumplir los permisos de agua.

SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN

Supervisar y evaluar la implementación del marco gubernamental para la gestión a nivel de cuenca es clave para comprender



y comunicar la eficacia de las políticas, los planes y las estrategias. Para una gestión efectiva, el gobierno debe asegurar que la supervisión y los informes se realicen de manera continua y eficaz. La red de monitoreo, por lo general, es una combinación de datos recabados por las estaciones de monitoreo del gobierno y de datos que recogen y comparten los usuarios industriales. Habitualmente, la recopilación y análisis de lo referente a las actividades industriales (por ej. la gestión de agua de mina) es responsabilidad de las compañías, tal como lo estipulan los permisos para la explotación. Sin embargo, es obligación del gobierno establecer pautas de modo tal que el monitoreo y los informes sea continuos, efectivos y compatibles, y se compartan. Estos requisitos deben estar explícitos en los permisos y en las regulaciones, políticas y guías.

Los miembros de la comunidad pueden ayudar a los gobiernos a hacer un seguimiento de los resultados y a identificar inconvenientes con la gestión del agua a través de los programas de monitoreo participativo (PMP) y de los programas de monitoreo comunitario del agua (PMCA). Estos programas aumentan los recursos y agregan una instancia adicional para la supervisión del desempeño, al mismo tiempo que construyen la confianza de la comunidad en el gobierno y en la mina a través de una participación activa. Deberían fomentarse en la gestión a nivel de cuenca y contar con el apoyo tanto del gobierno como de la industria.

Por último, existe la posibilidad de aplicar tecnologías que optimizan la supervisión del desempeño, como por ejemplo las de detección remota automatizada. Estas tecnologías pueden mejorar los tiempos de respuesta ante eventos inesperados y evitar que se liberen contaminantes en el ambiente. También se debe promover el uso de herramientas en línea para compartir los datos sobre el agua, hacer un seguimiento de las tendencias regionales, mejorar la

planificación de la región y lograr una participación más plena de las comunidades.

La gestión de la cuenca puede ser una tarea compleja. Implica un modelado técnico detallado para comprender las variaciones diarias y estacionales de las aguas superficiales y los acuíferos subterráneos, como así también las necesidades de los grandes usuarios del recurso y los impactos de un clima cambiante. Se han logrado innovaciones en los métodos para medir, analizar, modelar y equilibrar la oferta y la demanda de agua. Los gobiernos deben seguir buscando asistencia técnica y estudiar innovaciones para mejorar continuamente y alcanzar sus objetivos de sostenibilidad.

GESTIÓN DE CUENCAS EN MONGOLIA Y EN ANTOFAGASTA, CHILE

Dos de las jurisdicciones que se destacan por sus buenas prácticas en gestión de cuencas son Mongolia y Antofagasta, Chile. A continuación, se presentan los estudios de casos correspondientes. Los gobiernos pueden aprender de la experiencia de estas dos jurisdicciones, teniendo en cuenta que existen elementos comunes en la gestión del agua y que hay una diversidad de factores que se deben considerar al desarrollar y mejorar el marco legal minero y de gestión del agua en sus países. Ambos estudios de casos remarcan la importancia de:

- Un liderazgo centralizado para una visión y unos objetivos nacionales de gestión sostenible del agua.
- Planes y administración descentralizados para adaptar esa visión de modo que los planes consideren las diferentes situaciones hidrológicas y sociales de cada región.
- Recopilar y compartir los datos.
- Analizar y mejorar las estrategias de gestión sobre la base de las lecciones aprendidas.



CASO DE ESTUDIO 1: MONGOLIA

ANTECEDENTES DEL MARCO PARA LA GESTIÓN DE CUENCAS

Mongolia ha implementado una legislación de protección ambiental desde los inicios de la década de los noventa y ha comenzado a trabajar para planificar la gestión a nivel de cuencas desde 2012. Algunas de las legislaciones más importantes en la gestión del agua en este país incluyen:

- 1992 (última enmienda en 2019): La Constitución de Mongolia protege los derechos humanos y el ambiente en el país
- 1995: Ley de Protección Ambiental
- 2009: Ley sobre la Prohibición de Exploración de Minerales y Actividades de Minería en Áreas de Cabeceras de Ríos, Zonas de Reservorios de Agua Protegidos y Áreas Forestales
- 2011: Decreto ejecutivo (302/2011) sobre el valor ecológico y económico básico de la agua y coeficientes de uso
- 2012: Ley de Evaluación de Impacto Ambiental
- 2012: Ley del Agua
- 2012 (última revisión en 2019): Ley sobre el Canon por Polución del Agua

- 2012: Ley sobre el Canon para el Uso de Recursos Naturales
- 2013: Decreto ejecutivo (326/2013) sobre el canon por uso del agua y reintegros
- 2013: Decreto ejecutivo (327/2013) sobre actualización de los coeficientes de uso de agua.

En 2013 se publicó un amplio Plan de Gestión de Cuencas Integrado (IWMP, por sus siglas en inglés) en respuesta a las exigencias de la Ley del Agua (2004, actualizado en 2012) y del Programa Nacional del Agua (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Verde, 2013). La Ley del Agua también establece cuerpos administrativos para las cuencas hídricas. El programa de gestión descentralizó la administración en las organizaciones de cuencas hídricas regionales, que están constituidas por un consejo y una autoridad hídrica. La ley de Mongolia que prohíbe la explotación de minerales y el desarrollo minero en las cabeceras de cuencas y zonas de protección es también un importante componente legislativo que guía la implementación del IWMP.



El IWMP (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Verde de Mongolia, 2013) está organizado en las siguientes secciones:

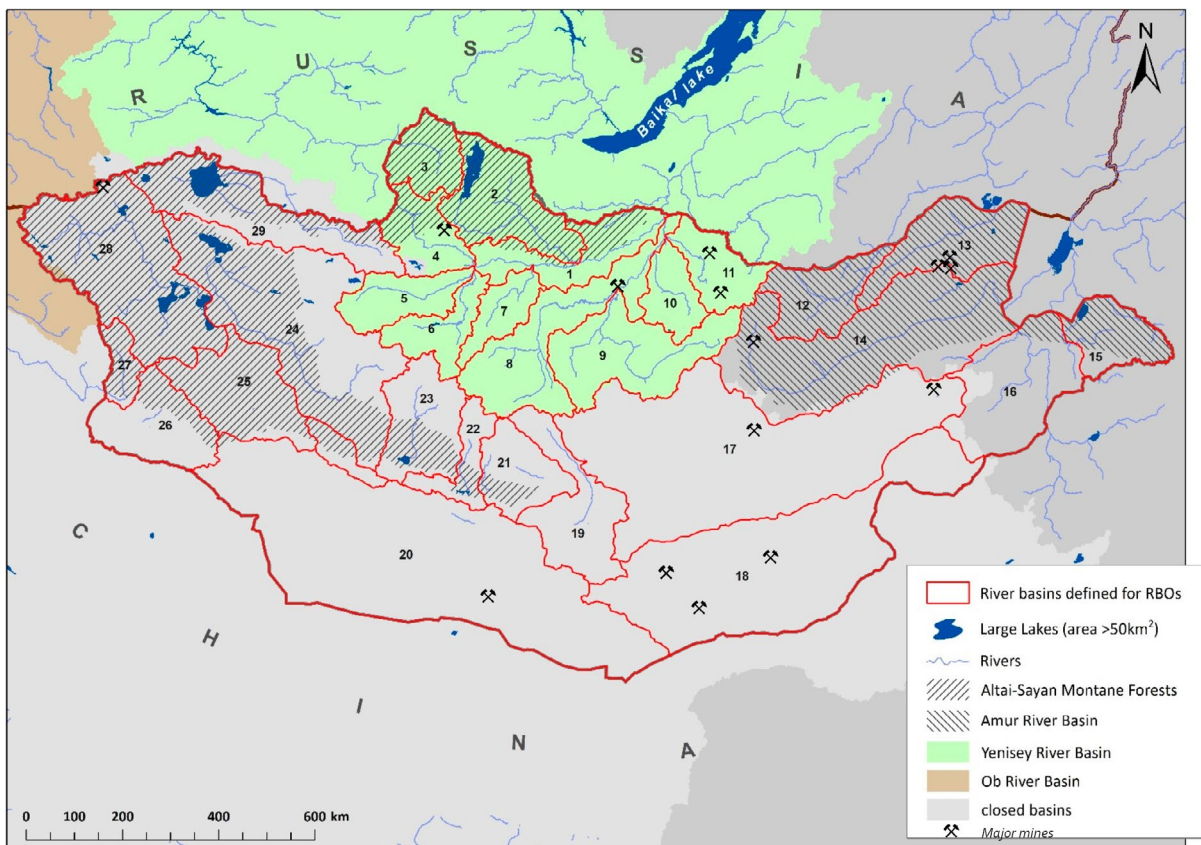
- Antecedentes y objetivos estratégicos.
- Fuentes de agua, donde se describe el clima, la geografía, y los regímenes de agua superficiales y subterráneos.
- Demanda de agua relacionada con el contexto socio económico, y para los sectores doméstico, agrícola e industrial.
- El contexto de políticas y de desarrollo, con la legislación y las prioridades pertinentes.
- Problemas y métodos para su abordaje, con las metas y medidas para la evaluación, los

recursos financieros y humanos disponibles, y los riesgos.

- Implementación del plan, con los costos, la organización y un plan de acción.

Un aspecto interesante del IWMP de 2013 es que divide el territorio de Mongolia en tres tipos de zonas de gestión, que se definen según sean de aguas superficiales, de aguas superficiales y subterráneas, o de áreas dominadas por agua subterránea. Cada una de estas áreas se subdivide en zonas de cuencas de drenaje (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Verde de Mongolia, 2013). En la Figura 1 se muestran los límites para la administración de las cuencas (líneas en rojo) y la ubicación de las principales minas (ícono de mina).

FIGURA 1. LÍMITES PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LAS CUENCAS EN MONGOLIA



Fuente: Adaptado de Surenkhorloo et al., 2021, p. 2.



IMPLEMENTACIÓN, EVALUACIÓN Y MEJORAS

Con anterioridad al programa nacional IWMP de 2013, en 2006, se inició el Plan de Gestión de Cuencas Integradas, Región Piloto Mongolia (IWMP-MoMo) con el fin de desarrollar y estudiar las estrategias de gestión en la cuenca del Kharaa en el norte de Mongolia. Esta cuenca está dominada por aguas superficiales y en ella se emplazan una variedad de comunidades e industrias, incluida la minería de cobre y oro. El programa piloto se financió a través del Ministerio de Educación e Investigación de Alemania (BMBF), como parte de la iniciativa de Investigación para el Desarrollo Sostenible (FONA) y contó con el respaldo del gobierno de Mongolia (Karthe & Borchardt, 2012). Al concluir el proyecto, en 2018, los informes sobre políticas resumieron los hallazgos y recomendaciones sobre la base de 12 años de implementación. A continuación, se presenta una reseña (basada en el Ministerio de Ambiente y Turismo de Mongolia, 2018) de las políticas recomendadas a partir de este proyecto que se pueden aplicar en otras jurisdicciones para elaborar los programas de gestión de cuentas:

Para la gestión de agua urbana:

- Se deben realizar modelamientos y simulaciones de las aguas subterráneas en todas las regiones, como herramienta importante para la gestión del agua
- Se necesitan mejoras en la infraestructura del agua potable, y se recomienda que en los centros urbanos se instalen medidores y controles
- Se necesitan mejoras en el tratamiento de los efluentes
- Las tarifas y tasas del agua necesitan una estructuración justa
- Es necesario estandarizar las tecnologías

- Se requiere capacitación para los técnicos de tratamiento de aguas.

Para el monitoreo ambiental y el acceso a los datos:

- Se deben estandarizar y fusionar los datos del monitoreo para su comparación
- Los programas de monitoreo se deben concentrar en las áreas de alto riesgo, como ser las presas de relaves
- Los datos deben estar centralizados y disponibles para todos
- Los programas de monitoreo deben ser sostenibles y considerar métodos innovadores para la toma de muestras.

Para la gestión de geodatos gratuitos y de dominio público:

- Todos los datos y programas para información georreferenciada deben ser de gratuitos y de dominio público para permitir el acceso a todos los usuarios y reducir los costos gubernamentales.

Para la educación sobre el agua:

- Los gobiernos deben facilitar la educación en gestión del agua para los actores sociales y deben promover la investigación y el intercambio de datos
- Los programas deben estar incluidos en todo el ciclo educativo desde el jardín de infantes hasta la universidad, en la capacitación de profesionales y en la educación pública.

Aspectos administrativos y financieros para la implementación a nivel de cuenta:

- Se deben definir con claridad las funciones y responsabilidades entre los distintos ministerios y en todos los niveles de gobierno para la implementación de las leyes sobre gestión del agua a fin de evitar duplicaciones y vacíos



- El financiamiento de los programas debe estar aclarado y formalizado, y debe ser adecuado para la implementación de las tareas de gestión en todos los niveles de gobierno.

Un análisis más detallado a cargo de Surenkhorloo et al. (2021) identificó los desafíos que presenta implementar los marcos de gestión para las cuencas en vista del rápido desarrollo, las limitaciones en la capacidad técnica y la disponibilidad de datos de monitoreo.

La recopilación, administración y modelado de los datos son de importancia suprema para una gestión efectiva de la cuenca. El Ministerio de Ambiente y Turismo de Mongolia ha desarrollado programas amplios de monitoreo para recopilar datos y comparte un resumen en su sitio web de base de datos medioambiental (<https://eic.mn/>). Una parte de la recopilación incluye los datos obtenidos por monitoreo participativo, que se promovió a través de capacitaciones en 2017 con el respaldo de la IFC, el Gobierno de Canadá, EXIM y Water Resources Group (WRG) (a través de las consultoras Sustainability East Asia LLC & Groundwater Solutions LLC, 2017).

Los sistemas hidrológicos dominados por aguas subterráneas, que se encuentran en gran parte de Mongolia, son más difíciles de controlar, comprender y gestionar que las aguas superficiales debido a la complejidad de las formaciones geológicas subsuperficiales en los acuíferos bajo su control. La mina Oyu Tolgoi en la provincia de Omnogovi se emplaza sobre la cuenca Galba– Uush–Doloodin Govi en el desierto de Gobi. El agua subterránea predomina en esta cuenca y, además de la minería, debe satisfacer las necesidades de agua de los pastores y las comunidades de la zona. Este tipo de cuencas aportan aproximadamente el 82% del agua que se utiliza en Mongolia, a pesar de que las aguas subterráneas

constituyen solo el 1,9% del total del volumen hídrico del país. Los usos mineros de estas aguas se consideran como un recurso fósil no renovable, y se proyecta que para 2021 la demanda por parte de la minería en el desierto de Gobi excederá su suministro (2030 WRG, 2021). Los usos que compiten por un recurso escaso constituyen una fuente potencial de conflictos.

Para comprender los recursos disponibles, una red de monitoreo de 273 pozos subterráneos proporciona los datos para las autoridades gubernamentales (2030 WRG, 2021). Además, el gobierno también está trabajando para desarrollar un portal en línea sobre datos de aguas subterráneas para la toma de decisiones, el control del cumplimiento y usos varios por parte de otros actores sociales. Esta nueva herramienta en línea integrará los datos de monitoreo, el aprendizaje automático y la inteligencia artificial para generar el modelamiento predictivo que se necesita para asignar y gestionar el agua de manera efectiva (2030 WRG, 2021).

CONCLUSIONES PARA MONGOLIA

El gobierno de Mongolia asumió una gran iniciativa para desarrollar el abordaje de la gestión de aguas a nivel de cuencas. Dividir las cuencas en base a aportes de agua superficiales y subterráneos permite que cada programa se concentre en las cuestiones que son más importantes para el régimen hidrológico en cuestión. El abordaje para gestionar una cuenca con aguas superficiales en exceso es distinto del que se aplica para una cuenca con déficit hídrico y que depende de aguas subterráneas antiguas.

Los programas para modelar las cuencas regionales brindan una visión del mundo real para determinar problemas y soluciones que se pueden utilizar para la gestión en otras



cuencas de Mongolia y del mundo. Algunas de las iniciativas de mejora surgidas a partir del programa incluyen:

- Desarrollo de una red de monitoreo
- Modelado de aguas superficiales y subterráneas para comprender y predecir los sistemas hídricos
- Creación de un portal en línea sobre aguas subterráneas.

La actividad minera en el desierto de Gobi continuará siendo un desafío en vista de la escasez de agua en el área y de las demandas que compiten por el recurso; sin embargo, el abordaje de gestión que ha desarrollado el gobierno y los actores

sociales afectados brinda una buena base a través de la cual encarar los problemas. Todas las demandas de uso se toman en cuenta y se debaten para encontrar soluciones a través del abordaje de gestión a nivel de cuenca.

Una lección general que se puede extraer de Mongolia es que cada cuenca tiene sus propios problemas y que existen desafíos en la implementación de los marcos para su gestión. Es importante crear las capacidades, monitorear los impactos, analizar de manera continua los resultados y hacer partícipes a los actores sociales para continuar mejorando la eficacia de la gestión de cada cuenca.



CASO DE ESTUDIO 2: ANTOFAGASTA, CHILE

ANTECEDENTES DEL MARCO PARA LA GESTIÓN DE CUENCAS

La gestión del agua en Chile comenzó con una legislación federal, el planeamiento a nivel de cuenca y con la delegación de la administración a cada estado. El área de gestión de aguas de Antofagasta, en el norte del país, abarca 127.221 km² y está dividida en 10 cuencas. El gobierno asume la tarea de proteger sus aguas superficiales y los acuíferos subterráneos. Existe una diversidad de demandas de uso dentro de la región, para agricultura, minería, generación hidroeléctrica, consumo municipal y diferentes sectores industriales (Arcadis, 2016).

Los principales textos legislativos que regulan la gestión del agua en este país incluyen:

- El Código de Aguas de Chile (DFL 1122) que protege los recursos hídricos, regula los usos y exige que se establezca una red de monitoreo del flujo y calidad de las aguas superficiales y subterráneas a disposición del público
- La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19.300), que

brinda una base para la protección ambiental e incluye los requisitos para las evaluaciones ambientales estratégicas y para las evaluaciones de impacto de los proyectos, incluida la evaluación de los impactos sobre el agua

- La Ley (19.253) que Establece Normas de Protección, Fomento y Desarrollo Indígena y crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, que incluye la provisión de un Fondo para Tierras y Aguas Indígenas. Esta ley reconoce los derechos indígenas sobre el agua y brinda un financiamiento como compensación por la pérdida de derechos del agua después de que ha sido asignada. No obstante, para obtener mejores resultados, los derechos indígenas sobre el agua deben estar incluidos en el plan de gestión de la cuenca antes de que se asigne el recurso (Macpherson, 2017).

El planeamiento para la gestión del agua en Antofagasta está a cargo del Ministerio de Obras Públicas de Chile, está bien desarrollado y, durante las últimas décadas, ha evolucionado para adquirir un carácter más amplio e integrado. En 2012 se desarrolló un plan estratégico para los recursos hídricos de la región de Antofagasta



(Arrau Ingenieros Consultores, 2012) que se actualizó en 2016 (Arcadis, 2016). Este incluye todos los componentes clave de un plan integrado y global de gestión del agua. Los primeros capítulos establecen los objetivos de gestión y brindan los antecedentes y una actualización del plan estratégico de 2012. Este plan fija sus bases mediante la caracterización de los antecedentes del régimen de aguas, la capacidad y los riesgos de la infraestructura existente, las áreas que exigen protección, las restricciones institucionales y económicas, las herramientas de gestión potenciales y los requisitos de conservación. La versión del plan de 2016 mejoró la de 2012 determinando de qué manera los objetivos responden a la estrategia hídrica nacional (como ser, gestión eficiente y sostenible, mejora institucional, solución de escasez de suministro, igualdad social y ciudadanos informados) y ejecutando un análisis de brechas. Para ello, se desarrollaron prioridades, un presupuesto y detalles sobre evaluación y monitoreo. Un aspecto importante del plan de 2016 es que este incorporó la consulta a los ciudadanos, que incluye tres series de talleres en 6 comunidades.

El programa de gestión del agua incluye un marco amplio para la obtención de permisos y para las evaluaciones ambientales, y se actualiza de manera constante a través de un monitoreo continuo y de la adaptación al cambio climático. Téngase en cuenta que la región de Antofagasta cuenta con una administración a nivel de estado y abarca varias cuencas. La figura 2 muestra los límites de las cuencas en la región de Antofagasta, la ubicación de las principales minas, los derechos sobre las aguas subterráneas (puntos amarillos) y los derechos sobre las aguas superficiales (puntos rosados). Esto ejemplifica los desafíos de administrar múltiples usuarios en todas las cuencas. Téngase en cuenta que una importante restricción (y desafío) para la gobernanza de la gestión del recurso es

que el agua fue asignada como derechos sin fecha de caducidad, en lugar de hacerse a través de licencias.

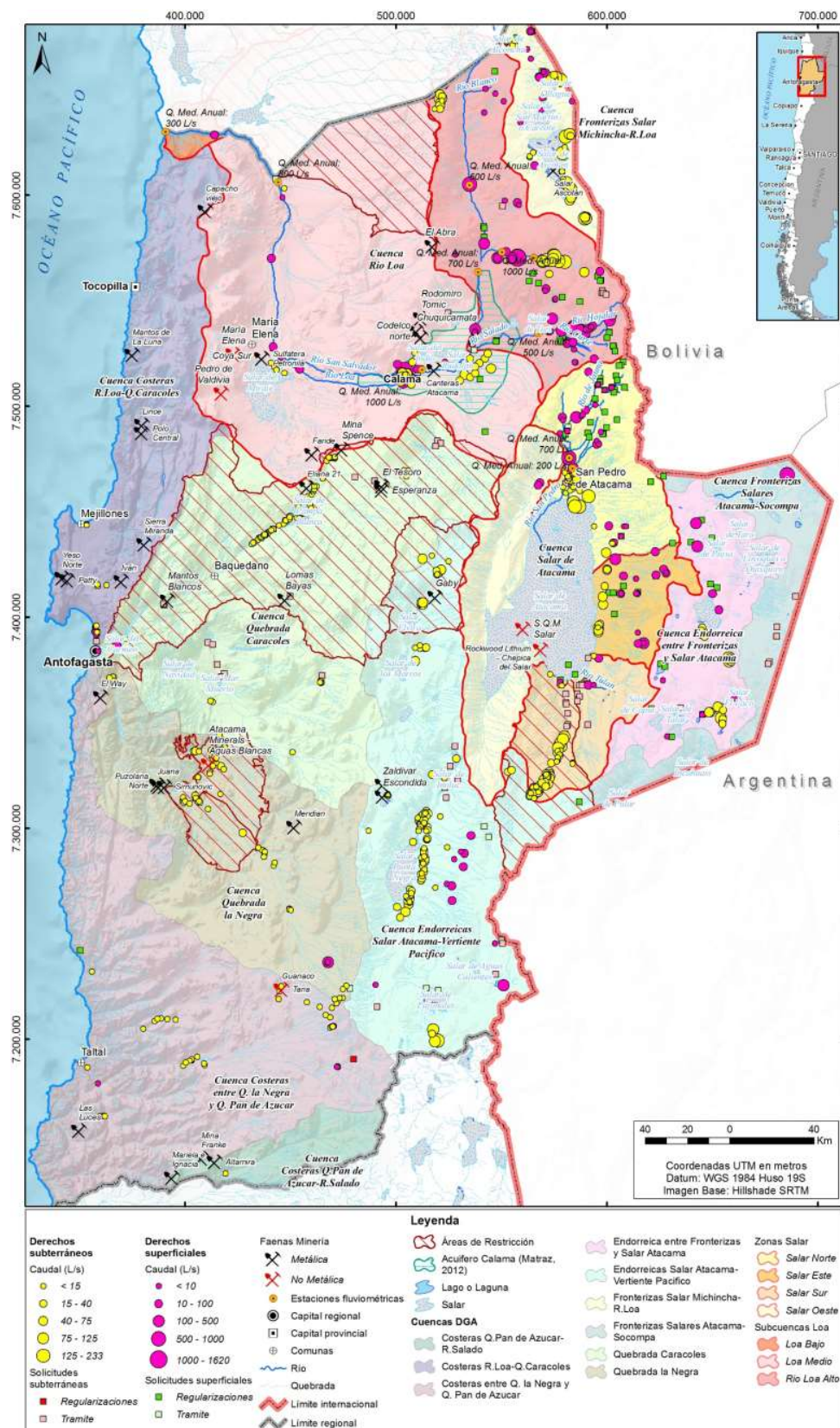
Dentro de este marco, las minas, como es el caso de Lomas Bayas (anteriormente propiedad de Xstrata Copper y ahora de Glencore plc.) necesitan desarrollar planes de gestión de agua que respondan a los requisitos gubernamentales de protección del agua limpia. Xstrata Copper desarrolló el plan de gestión de aguas de mina con aportes de la comunidad y ayudó a mejorar la gestión local del recurso y las actividades agrícolas (Consejo Internacional de Minería y Metales, 2012). De este modo, el planeamiento de la gestión del agua a nivel de mina refleja, y debe complementar, el planeamiento a nivel de estado.

IMPLEMENTACIÓN, EVALUACIÓN Y MEJORAS

Las iniciativas locales y a nivel federal continuarán evaluando y mejorando la gestión del agua en Chile en general y en el estado de Antofagasta en particular. A nivel federal, en respuesta a los objetivos de sostenibilidad, igualdad y cambio climático, Chile desarrolló la iniciativa Plan Chile 30/30, Obras Públicas y Agua para el Desarrollo (Dirección de Planeamiento de Chile, 2018). Plan Chile 30/30 se basó en consultas donde participaron más de 10.000 encuestados de todas las áreas del país, así como también de todos los niveles de gobierno, la industria, la academia, los pueblos indígenas y la sociedad civil. Se elaboró un análisis de brechas y se desarrollaron planes para cada estado en respuesta a los comentarios obtenidos en el proceso de consulta. Las prioridades que se identificaron para Antofagasta incluyen mejorar la calidad y continuidad del agua potable, especialmente en comunidades pequeñas, brindar apoyo a la infraestructura en comunidades aisladas y crear los cuerpos administrativos necesarios para gestionar el desarrollo (Dirección de Planeamiento de Chile, 2018).



FIGURA 2. LÍMITES DE LAS CUENCAS DE ANTOFAGASTA, PRINCIPALES MINAS, DERECHOS SOBRE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS



Fuente: Arcadis, 2016, pág. 33



La nueva visión general hacia 2030 incorpora algunas mejoras clave:

- Descentralización y mejor coordinación entre todos los niveles de gobierno, lo que incluye generar capacidades e inversiones
- Recopilación de datos estándares, mejor acceso a la información y respaldo adicional para el análisis de los datos
- Financiamiento robusto para el Código del Agua y su aplicación
- Desarrollo de infraestructura e instituciones para mejorar la seguridad hídrica de todos los ciudadanos y para minimizar los riesgos derivados del cambio climático y los desastres naturales.

La implementación detallada de los aspectos de la gestión del agua se produce a nivel de cada estado. El Gobierno Regional de Antofagasta encargó un estudio técnico sobre la cuenca del río Loa que abarca un área de 33.081 km². Este río es el principal curso de agua del desierto de Atacama y es una cuenca importante en la zona de gestión del agua de Antofagasta. La minería constituye el 60% de la demanda de la cuenca del río Loa, y el recurso se debe equilibrar también con otras necesidades hídricas y derechos de las comunidades indígenas, y así como también con las demandas de uso de las municipalidades y del sector agrícola (Centro de Ecología Aplicada Ltda, 2020). Los objetivos del estudio del Centro de Ecología Aplicada de 2020 eran evaluar las necesidades del flujo ambiental y de los servicios del ecosistema, completar un análisis de costo-beneficios y desarrollar un sistema de gestión que contribuya a la sostenibilidad y a la protección de los recursos acuáticos. Calcular los flujos ambientales y realizar la valuación de los servicios del ecosistema resultó ser una tarea compleja; no obstante, el análisis de costo-beneficios resultante brinda una herramienta robusta para que

quienes administran la cuenca evalúen la eficiencia de escenarios alternativos para la asignación de los recursos (por ej. planta de desaladora vs. agua de río) e imponer tasas a los usuarios industriales. Como parte del proyecto de estudio, se desarrollarán y brindarán programas de formación y capacitación para que el gobierno estatal pueda continuar implementando la herramienta de gestión.

Puede que a futuro ocurran otros cambios en la gestión de este recurso, ya que la actual reforma constitucional tratará los derechos sobre el agua (MacPherson & Salazar, 2020). Pasar a un sistema de licencias de uso con fecha de caducidad y proteger los derechos indígenas y comunitarios al agua limpia mejoraría la capacidad del gobierno para administrar de manera efectiva sus recursos hídricos.

CONCLUSIONES PARA ANTOFAGASTA, CHILE

Antofagasta ha ejecutado un planeamiento de cuencas integral para gestionar el uso del agua en áreas con un alto potencial de conflicto: en un clima árido con una gran cantidad de recursos minerales, con comunidades remotas, y con actividades agrícolas e industriales. A continuación, se presentan las lecciones aprendidas en esta región y que se podrían considerar en otras jurisdicciones que están desarrollando o mejorando su gestión del agua:

- Es crucial establecer una visión e iniciativas de alcance nacional para la gestión sostenible el agua, con el respaldo de una administración descentralizada y coordinada a nivel de cuenca o de cada estado. La visión y las consultas periódicas a nivel federal para el Plan Chile 30/30 brindaron un fuerte impulso para continuar introduciendo mejoras a nivel estatal.



- Hay desafíos en común que se deben superar para la gestión de las cuencas, entre otros, la disponibilidad y el análisis de los datos técnicos, la coordinación gubernamental y el financiamiento.
- Las cuencas tienen distintas necesidades y diferentes metas. Las consultas amplias con los actores sociales, similares a las que se realizaron para desarrollar el Plan Chile 30/30, ayudan a abordar esta diversidad de necesidades y prioridades.
- Las cuencas complejas con muchos usuarios exigen un elevado nivel de conocimientos especializados para su planeamiento. Los análisis detallados sobre costo-beneficios considerando los flujos ambientales y los servicios del ecosistema a cargo de expertos son una de las herramientas empleadas para ayudar a construir las capacidades técnicas que se necesitan para una gestión de cuencas complejas.
- El marco legal sobre los derechos del agua y las licencias de uso y descarga es fundamental para una gestión eficiente del recurso.



REFERENCIAS

- 2030 Water Resources Group. (2021). *Mongolia: Digital Water Platform: Development of a groundwater monitoring portal using disruptive technology*. Ministry of Environment and Tourism and Water Authority Government, Implementing Agency. <https://www.2030wrg.org/wp-content/uploads/2021/04/2030-WRG-Mongolia-Groundwater-Predictions-Report.pdf>
- Arcadis. (2016). *Diagnóstico Plan Estratégico para la Gestión de los Recursos Hídricos, Región de Antofagasta*. <https://snia.mop.gob.cl/sad/ADM5702.v2.pdf>
- Arrau Ingenieros Consultores. (2012). *Diagnóstico Plan Estratégico para la Gestión de los Recursos Hídricos, Región de Antofagasta*. <https://snia.mop.gob.cl/sad/ADM5404v4.pdf>
- Centro de Ecología Aplicada Ltda. (2020). *Informe Final, Diagnóstico del caudal ambiental del río Loa, región de Antofagasta* (BIP 30130919-0). Elaborado por Gobierno Regional Antofagasta. https://mma.gob.cl/antofa-doc/2020_07_GOA002_INF_V1_InfFinal.pdf
- Consejo Internacional de Minería y Metales (2012). *Water management in mining: A selection of case studies*. http://icmm.uat.byng.uk.net/website/publications/pdfs/water/water-management-in-mining_case-studies
- Consejo Internacional de Minería y Metales y Corporación Financiera Internacional. (2017). *Shared water, shared responsibility, shared approach: Water in the mining sector*. http://www.icmm.com/website/publications/pdfs/environmental-stewardship/2017/research_shared-water-shared-responsibility.pdf
- Dirección de Planeamiento de Chile. (2018). *Plan Chile 30/30: Obras Públicas y Agua para el Desarrollo*. Ministerio de Obras Públicas. http://www.dirplan.cl/planes/Documents/plan/plan_chile_3030.pdf
- Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible. (2021). *Guía para Gobiernos: Gestión Ambiental y Gobernanza Minera*. <https://www.iisd.org/system/files/2021-10/igf-guidance-governments-environmental-management-mining-es.pdf>
- Karthe, D. y Borchardt, D. (Eds.) (2012). *Integrated Water Resources Management: Model Region Mongolia. Project Profile*. Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ. http://www.iwrm-momo.de/download/MoMo_Broschuere.pdf
- Macpherson, E. (2017). Beyond recognition: Lessons from Chile for allocating Indigenous water rights in Australia. *UNSW Law Journal*, 4(30). https://www.unswlawjournal.unsw.edu.au/wp-content/uploads/2017/10/403_9.pdf
- Macpherson, E. J. y Salazar, P. W. (2020). Towards a holistic environmental flow regime in Chile: Providing for ecosystem, health and Indigenous rights. *Transnational Environmental Law*, 9(3), 481–519. doi:10.1017/S2047102520000254
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Verde de Mongolia. (2013). *Integrated Water Management Plan, Mongolia*. Ulaanbaatar. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/mon169789.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Turismo de Mongolia. (2018). *Integrated Water Management Plan, Model Region Mongolia*. http://www.iwrm-momo.de/download/IWRM_Policy_briefs_LV_20180526.pdf



Surenkhorloo, P., Buyanaa, C., Dolgorjav, S., Bazarsad, C.-O., Zamba, B., Bayarsaikhan, S., y Heiner, M. (2021). Identifying riparian areas of free flowing rivers for legal protection: Model Region. *Sustainability* 13(2), 551. <https://doi.org/10.3390/su13020551>

Sustainability East Asia LLC y Groundwater Solutions LLC. (2017). *Mining, groundwater management and water monitoring training*. https://www.commdev.org/pdf/publications/Booklet_eng.pdf

U.S. Environmental Protection Agency. (2013). *Getting in step: Engaging stakeholders in your watershed* (2da. ed.) (EPA 841-B-11-001). US EPA Office of Water. <https://cfpub.epa.gov/npstbx/files/stakeholderguide.pdf%20>

© 2021 The International Institute for Sustainable Development
Publicado por el Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible

Licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0
International License.

Este caso de estudio fue redactado por Jenifer Hill, consultora senior del Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo (IGF), con el apoyo de Matthew Gillman, especialista en Gestión de Aguas.

IISD

El Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD) es un centro de investigación independiente que trabaja con el objetivo de impulsar aquellas soluciones que permitan lograr un clima estable, la gestión sostenible de los recursos y economías justas. Nuestro trabajo estimula a que se tomen mejores decisiones y se emprendan acciones significativas para ayudar a que prosperen tanto las personas como el planeta. Arrojam luz sobre lo que se puede alcanzar cuando se unen los Gobiernos, las empresas, las organizaciones sin fines de lucro y las comunidades. El personal del IISD, que está integrado por más de 120 personas, además de más de 150 asociados y asesores, proviene de todas partes del mundo y de varias disciplinas. Contamos con oficinas en Winnipeg, Ginebra, Ottawa y Toronto, por lo que nuestras actividades repercuten en la vida de las poblaciones de casi 100 países.

El IISD es una organización benéfica registrada en Canadá y figura como organización exenta de impuestos bajo el artículo 501(c)(3) del Código del Servicio de Impuestos Internos (IRS) en los Estados Unidos. El IISD recibe su principal apoyo de la provincia de Manitoba y lleva adelante sus proyectos con los fondos provenientes de Gobiernos que se encuentran dentro y fuera de Canadá, los organismos de las Naciones Unidas, las fundaciones, el sector privado y las personas.

EL FORO INTERGUBERNAMENTAL SOBRE MINERÍA, MINERALES, METALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE (IGF)

El Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible (IGF) presta apoyo a más de 79 naciones comprometidas con el aprovechamiento de la minería para el desarrollo sostenible, a fin de garantizar que se reduzcan al mínimo las consecuencias negativas ocasionadas por esta actividad y se compartan los beneficios financieros. El IGF se dedica a optimizar los beneficios de la minería con el propósito de lograr la reducción de la pobreza, el crecimiento inclusivo, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.

El Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible desempeña la función de Secretaría del IGF desde octubre de 2015. Su financiamiento procede del Gobierno de Canadá y el Gobierno de los Estados Unidos.



IGF

**INTERGOVERNMENTAL FORUM
on Mining, Minerals, Metals and
Sustainable Development**