



EMPLAZAMIENTO MINERO DE BANRO EN LA REPUBLICA DEMOCRATICA DEL CONGO.

APOYO A LA GESTIÓN AMBIENTAL GLOBAL DE LA USAID (GEMS)

PAUTA AMBIENTAL SECTORIAL: MINERÍA ARTESANAL Y EN PEQUEÑA ESCALA Final

30 DE JUNIO DE 2017

ACERCA DE ESTE DOCUMENTO Y LAS PAUTAS AMBIENTALES SECTORIALES

Este documento presenta uno de los sectores de las *Pautas Ambientales Sectoriales (SEGs, por su sigla en inglés)* preparadas por la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID, por su sigla en inglés) en el marco del Programa de Apoyo a la Gestión Ambiental Global (GEMS, por su sigla en inglés). Todos los sectores son accesibles en <http://www.usaidgems.org/sectorGuidelines.htm>.

Propósito. El propósito de este documento es apoyar el Diseño y Gestión Ambientalmente Sensatos (ESDM, por su sigla en inglés) de las actividades de desarrollo sectoriales comunes de USAID al proporcionar información concisa y en lenguaje sencillo con respecto a:

- Los impactos potenciales adversos típicos de las actividades en estos sectores (por ejemplo, minería, agricultura, construcción, pesca, cuidado de la salud), incluidas consideraciones sobre el cambio climático;
- Cómo prevenir o mitigar estos impactos, tanto con la orientación en el diseño general de la actividad como en el diseño, la construcción y las medidas operativas específicos;
- Cómo minimizar la vulnerabilidad de las actividades al cambio climático, así como las contribuciones de las actividades al cambio climático;
- Mayores recursos para un análisis más extenso en estos temas; y
- Cómo desarrollar aplicaciones de conformidad ambiental.

Aplicaciones de Conformidad Ambiental. Los procedimientos de conformidad ambiental obligatorios de la USAID aplicables durante la duración del proyecto, requieren que se evalúen los potenciales impactos adversos de las actividades gestionadas y financiadas por la USAID antes de la implementación de las mismas a través del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA, por su sigla en inglés) definido por 22 CFR 216 (Reg. 216). También requieren que las medidas de gestión / mitigación ambiental ("condiciones") identificadas por este proceso se incluyan en los documentos de adjudicación, se implementen a lo largo de la vida del proyecto y se monitoreen para verificar su cumplimiento y adecuación.

Estos procedimientos son el principal mecanismo de la USAID para asegurar un Diseño y Gestión Ambientalmente Sensatos (ESDM) de las actividades financiadas por la USAID —y, por lo tanto, para proteger los recursos ambientales, los ecosistemas y la salud y los medios de subsistencia de los beneficiarios y otros grupos. Fortalecen los resultados de desarrollo y ayudan a salvaguardar el buen nombre y la reputación de USAID.

Las SEGs respaldan directamente la conformidad ambiental al proporcionar información esencial para evaluar los impactos potenciales de las actividades y para identificar y diseñar medidas de mitigación y supervisión apropiadas.

*Sin embargo, las SEGs **no** son específicas a los procedimientos ambientales de USAID. Están escritos para aplicarlos generalmente y con la intención de apoyar ESDM de estas actividades por parte de todos los*

participantes, independientemente de los requisitos ambientales específicos, las reglamentaciones o los procesos que se apliquen, si corresponde.

Pautas de Región Específica Reemplazadas. Esta SEG reemplaza la siguiente guía: *Minería en Pequeña Escala: Hoja Informativa de Producción Más Limpia y Guía de Recursos* (2003)
<http://www.usaidgems.org/Documents/SectorGuidelines/ENCAP/mining.pdf>.

Este documento sirve como herramienta de introducción para el personal de la Agencia al iniciar el diseño de proyectos relacionados con la minería artesanal y en pequeña escala (ASM, por su sigla en inglés). Este documento no pretende ser un resumen exhaustivo de todos los impactos potenciales, ya que el contexto específico del lugar es fundamental para identificar los impactos. Además, las Pautas no son un sustituto de fuentes de información técnica detalladas o de manuales de diseño. Se espera que los usuarios consulten la lista de referencias adjunta para obtener información adicional.

Comentarios y correcciones. Cada una de estas pautas ambientales del sector es un trabajo en progreso. Se reciben comentarios, correcciones y adiciones sugeridas. Email: gems@cadmusgroup.com.

Asesoramiento: *Las Pautas son solo de asesoramiento. No son guías o normas reguladoras oficiales de la USAID. Seguir las prácticas y los enfoques descritos en las Pautas no asegura necesariamente la conformidad con los procedimientos ambientales de la USAID ni con los requisitos ambientales del país anfitrión.*

INDICE

| | |
|---|-------------------------------------|
| Acerca de este documento y las Pautas Ambientales Sectoriales | ii |
| Indice..... | iv |
| Siglas..... | vi |
| Introducción y Propósito de la Pauta..... | 7 |
| Cómo Usar este Documento | 2 |
| ASM y USAID..... | 10 |
| Sinopsis del Sector ASM..... | 12 |
| Definición de ASM..... | 12 |
| Geografía de la ASM..... | 13 |
| Productos de la ASM..... | 16 |
| Ciclo de Vida y Proceso de Extracción de la ASM | 17 |
| Consideraciones Contextuales en Comunidades ASM..... | 19 |
| Consideraciones a Nivel Micro | 20 |
| Consideraciones a Nivel Macro..... | 22 |
| Principales Causantes de los Impactos Relacionados con la ASM..... | 23 |
| Marcos Internacionales para la ASM | 24 |
| Impactos de la ASM..... | 28 |
| Ambientales | Error! Bookmark not defined. |
| Salud y Seguridad de las Personas | Error! Bookmark not defined. |
| Socio-Políticos..... | 43 |
| Guía de Mejores Prácticas y Estrategias de Mitigación..... | 49 |
| Entendiendo el Contexto y Condiciones para el Diseño e Implementación de Proyecto | 55 |
| Impactos, Estrategias de Mitigación e Indicadores | 50 |
| Medidas de Mitigación Transversales | 62 |
| Herramientas de Planificación para Mejorar la ASM y Mitigar Impactos..... | 60 |
| Minimizar las Emisiones de Cambio Climático Provenientes de las Actividades de ASM..... | 67 |
| Implicaciones del Cambio Climático y la ASM..... | 69 |
| Contexto..... | Error! Bookmark not defined. |
| Planificar para el Cambio Climático..... | Error! Bookmark not defined. |
| Contribuciones al Cambio Climático | 72 |
| Impactos del Cambio Climático en la ASM | 72 |
| Referencias y Lista de Lectura | 75 |

| | |
|---|-------------------------------------|
| Sinopsis | Error! Bookmark not defined. |
| Impactos Medioambientales..... | 70 |
| Impactos de Salud | 71 |
| Impactos Socio-Políticos..... | 84 |
| Impactos del Cambio Climático | 78 |
| Recursos Adicionales | 80 |
| ANEXO 1: Glosario de la ASM..... | 88 |
| ANEXO 2: Producción, Procesamientos y Tecnologías de la ASM | 91 |
| Resumen General de la ASM: Producción y Procesamiento | 91 |
| Proceso de Minería Aurífera | 92 |
| Minería de Diamantes | 90 |
| Minería de Cobalto..... | 90 |
| ANEXO 3: Consideraciones Ambientales para el Diseño de Proyectos..... | 92 |

SIGLAS

| | |
|-------|---|
| ASGM | Minería de oro artesanal y en pequeña escala |
| ASM | Minería artesanal y en pequeña escala |
| BEO | Oficial de la Oficina Ambiental |
| DRC | República Democrática del Congo |
| EIA | Evaluación de impacto ambiental |
| PMSA | Plan de mitigación y seguimiento ambiental |
| DGAS | Diseño y gestión ambientalmente sensatos |
| LAE | Ley de Asistencia Exterior |
| ONUAA | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| GEMS | Proyecto de Apoyo a la Gestión Ambiental Global |
| GIS | Sistema de información geográfica |
| GPS | Sistema de posicionamiento global |
| IEE | Examen ambiental inicial |
| ILO | Organización Internacional del Trabajo |
| IPCC | Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático |
| LED | Diodo emisor de luz |
| LSM | Minería a gran escala |
| MIDAS | Inversión y desarrollo minero para la sostenibilidad afgana (proyecto) |
| NAP | Plan de Acción Nacional |
| OECD | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos |
| PPE | Equipo de protección personal |
| PRADD | Derechos de Propiedad y Desarrollo del Diamante Artesanal (proyecto) |
| SEA | Evaluación Ambiental Estratégica |
| SEG | Pauta Ambiental Sectorial |
| TB | Tuberculosis |
| USAID | Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional |
| UNEP | Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente |
| US | Estados Unidos |
| USEPA | Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos |
| UNIDO | Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial |
| WHO | Organización Mundial de la Salud |

INTRODUCCIÓN Y PROPÓSITO DE LA PAUTA

Se estima que entre 20 y 30 millones de personas en todo el mundo trabajan la minería artesanal y en pequeña escala (ASM, por su sigla en inglés), o *minería informal realizada por individuos, grupos, familias o cooperativas que utilizan procesos rudimentarios para extraer minerales o gemas, a menudo con muy poca mecanización o sin ella*; un grupo adicional tres a cinco veces mayor recibe indirectamente apoyo de la actividad de ASM (Buxton, 2013). Mientras que la ASM es una actividad impulsada principalmente por la pobreza (Tschakert y Singha, 2007), la ASM y actividades relacionadas con la misma contribuyen a la mitigación de la pobreza y el desarrollo económico al proporcionar empleos a millones de personas en todo el mundo y al ofrecer diversificación de medios de sustento en los países en desarrollo. Las comunidades y las economías locales en muchos países en desarrollo a menudo dependen de los ingresos obtenidos a través de trabajos relacionados con la ASM; en algunas áreas, las minas a pequeña escala rivalizan o superan a la minería a gran escala (LSM, por su sigla en inglés) en términos de impacto económico al nivel local.

Sin embargo, la ASM puede simultáneamente crear nuevos desafíos ambientales, de salud y socioeconómicos, o exacerbar los existentes cuando no se gestionan adecuadamente, lo que puede aumentar los riesgos para las poblaciones ya marginadas e incluso perpetuar la pobreza. Por ejemplo, la ASM puede involucrar el uso de químicos o prácticas peligrosas para la extracción y el procesamiento, lo que resulta en condiciones insostenibles o inseguras para los propios mineros, sus familias y la comunidad y ecosistema circundantes. En particular, el uso de mercurio en ASM (y minería de oro artesanal y en pequeña escala (ASGM, por su sigla en inglés)) es la mayor fuente de liberaciones de mercurio en el medio ambiente a nivel mundial, y las emisiones de mercurio del sector son transportadas a través del medio ambiente tanto a escala local como global. Los riesgos laborales derivados de los métodos de extracción y procesamiento, pueden requerir medidas de mitigación para reducir el peligro y mejorar la salud y el bienestar en general. Además, específicas subpoblaciones (por ejemplo, niños y mujeres) pueden enfrentar riesgos únicos en la actividad de ASM, tanto en términos de impactos directos para aquellos involucrados en la minería, como en impactos indirectos a aquéllos en las comunidades circundantes. Pueden surgir problemas de derechos humanos en el sector, como la falta de derechos laborales, especialmente en niños o víctimas de la trata de personas, y la desigualdad de género en el acceso a recursos, condiciones de trabajo, etc. En muchos países donde existe la ASM, los derechos a explotar el recurso mineral pueden ser una fuente de contención; por ejemplo, la falta de claridad sobre los derechos a los recursos superficiales versus subsuperficiales puede generar tensiones y posibles conflictos dentro de las comunidades ASM, y entre las partes interesadas tanto de la ASM como la LSM, especialmente en los casos en que la ASM ocurre en concesiones LSM. Los bienes y servicios de los ecosistemas son producto de las funciones de los ecosistemas que son importantes para el bienestar humano. Estas funciones incluyen la purificación del agua, la producción de alimentos, la reducción de riesgo de inundación, el tratamiento de desechos y las condiciones atmosféricas estables. Las prácticas de ASM pueden tener un impacto negativo en los ecosistemas a través del uso insostenible de los recursos naturales, la deforestación, la degradación de la tierra, de los flujos de agua o de los ciclos de nutrientes, etc.

A pesar de los riesgos descritos anteriormente, los jefes de proyecto tienen la oportunidad única de crear un impacto positivo en las actividades o comunidades de ASM a través de intervenciones de desarrollo. La USAID y otros financiadores o practicantes de desarrollo tienen el historial de apoyar a las comunidades de ASM a través de programas de formalización de mineros, proyectos de

reforestación, actividades de reducción de mercurio y otros esfuerzos de desarrollo de capacidades. Hacer énfasis en las mejores prácticas, la mitigación de la contaminación y la buena gobernanza en general dentro de las comunidades mineras puede traducirse en intervenciones de desarrollo más eficaces, además de comunidades y medios de sustento más sostenibles. Con ese fin, los especialistas en

PROPÓSITO DEL DOCUMENTO

Este documento está diseñado para jefes de proyecto, implementadores de proyecto, profesionales u otras personas que trabajen en proyectos de desarrollo o gestión ambiental que puedan afectar proyectos de ASM o a comunidades que participen en ASM. Este documento aborda los siguientes componentes principales de ASM, luego de presentar el sector:

1. *El impacto de los proyectos de desarrollo en ASM;*
2. *Los impactos de la ASM en el ambiente, la salud y los sistemas socio-políticos en múltiples niveles;*
3. *Mejores prácticas y medidas de mitigación para minimizar los impactos perjudiciales de la ASM;*
4. *El impacto del cambio climático en la ASM; y*
5. *El impacto de la ASM en el cambio climático.*

desarrollo y los jefes de proyecto de la USAID que trabajan en el sector de ASM pueden utilizar esta *Guía Ambiental Sectorial (SEG)* para comprender la complejidad del mismo, incluidos los riesgos e impactos generales, y aplicar este entendimiento para mejorar las consecuencias ambientales, económicas, sociales y de salud pública de las prácticas ASM.

Esta SEG para ASM introduce el rango de posibles impactos, particularmente ambientales, de salud y sociopolíticos, y explica cómo los jefes de proyecto y otros pueden apoyar la prevención y/o mitigación a través del diseño de proyectos, análisis ambientales para los exámenes ambientales iniciales (IEEs, por su sigla en inglés) y durante el desarrollo de planes de mitigación y seguimiento ambiental (EMMP, por su sigla en inglés) específicos al sitio. Un enfoque en mejores prácticas y medidas de mitigación para el ESDM de proyectos de la USAID ayudará a las misiones a cumplir con la Sección 117 de la Ley de Asistencia Exterior (FAA, por su sigla en inglés) y la Regulación 216, las cuales requieren que se lleven a cabo EIAs y se implementen mitigaciones para todos los proyectos de la USAID. Esta pauta también pretende ayudar a los socios, el personal y otros profesionales de la USAID a comprender los impactos del cambio climático hacia y producidos por las actividades de ASM. Finalmente, la sección de referencias del documento enumera documentos citados, así como recursos adicionales y referencias sobre este tema. Los anexos abordan, en un glosario, la terminología común relacionada con la ASM; la fase de producción general de la ASM, el procesamiento y las tecnologías relacionadas; y consideraciones para el diseño del proyecto.

CÓMO USAR ESTE DOCUMENTO

Este documento pretende ser utilizado como herramienta para entender y responder a los diversos desafíos relacionados con la ASM. Al referirse a este documento, y trabajando dentro de sus proyectos o intervenciones específicos, los jefes de proyecto deben reconocer la complejidad del sector de ASM así como la diversidad de factores de influencia. Las comunidades de ASM pueden verse afectadas por

los proyectos de desarrollo, ya sea que estos proyectos se centren específicamente en el sector minero o se centren en otro sector, pero se ubiquen cerca de las comunidades ASM. Con un entendimiento de lo que define la ASM, los jefes deben considerar el contexto local específico, reconocer los problemas a tratar e identificar los medios para prevenirlos (si es posible) o mitigarlos, entendiendo también que los intereses deben manejarse dentro de los límites del alcance del proyecto y la habilidad de administración.

Los jefes de proyecto deben realizar una evaluación exhaustiva de las condiciones locales antes de involucrarse en cualquier trabajo que afecte las características ambientales, de salud, sociopolíticas y económicas existentes en una comunidad de ASM y los impulsores del cambio. Problemas subyacentes de salud en la comunidad pueden verse exacerbados por las actividades de ASM o las actividades del proyecto en áreas donde se lleva a cabo la ASM. Por lo tanto, es fundamental establecer una comprensión básica del contexto del proyecto antes de participar en cualquier actividad.

Además, los jefes de proyecto deberían considerar el ciclo de vida de la mina (que se analiza a continuación y en la Figure 2), desde la iniciación de la mina hasta el cierre del emplazamiento. Idealmente, nuevos proyectos relacionados con la ASM se diseñarán para fomentar la implementación de las mejores prácticas en cada una de las etapas. Los impactos en el medio ambiente, la salud y los sistemas socioeconómicos circundantes pueden ocurrir durante todo el ciclo de vida, y las medidas de mitigación también pueden variar según la etapa del ciclo. La USAID generalmente no financia la exploración o el desarrollo de minas; sin embargo, puede ayudar con la formalización de actividades mineras existentes o involucrarse durante la fase de cierre o remediación de la mina. La USAID también puede participar en la compra de equipos para uso durante la producción, especialmente si se refiere a una producción más limpia, como las tecnologías de captura de mercurio para minas de oro, retortas o tecnologías de procesamiento alternativas como centrifugadoras o mesas de agitación. O bien, la USAID puede financiar proyectos no relacionados con la ASM en una zona donde se desarrolla un emplazamiento minero. En la próxima sección, se explorará más acerca del rol tradicional de la USAID en los proyectos de ASM.

Independientemente de la etapa en el proceso minero durante el cual se lleve a cabo el proyecto de la USAID, los jefes y profesionales del proyecto deben enfocarse, donde sea posible, en la implementación de prácticas sostenibles (es decir, prevención) en lugar de remediación. La remediación es costosa – en algunos casos no financieramente factible – y en general menos efectiva. Por ejemplo, en lugar de centrarse en *eliminar* el mercurio del medio ambiente circundante, los jefes de proyecto deberían enfatizar, en primer lugar, métodos que eviten el uso de mercurio y, en particular, las acciones requeridas en el Plan Nacional de Acción (NAP, por su sigla en inglés) de la ASGM, como se discute en las Consideraciones Contextuales en la sección Comunidades ASM. Aún más, la reforestación de un antiguo emplazamiento minero, una actividad común que muchos podrían asociar con la recuperación de antiguas zonas mineras, en realidad puede aumentar el riesgo ya que hace accesibles a la agricultura, el pastoreo de ganado u otros usos públicos tierras posiblemente contaminadas. Cuando sea necesario, las cuestiones en legado de minas se deben remitir al oficial de la oficina ambiental correspondiente (BEO, por su sigla en inglés) para un análisis más extenso.

Los jefes de proyecto deberían entender siempre que algunos impactos no pueden ser completamente abordados por las actividades del proyecto; en cambio, deberían buscar resultados positivos en el compromiso y la intervención en las comunidades. Se deben incorporar prácticas mejoradas en la

planificación del proyecto desde el comienzo. Se alienta a los usuarios de esta guía a considerar cómo las prácticas de ASM pueden hacerse más sostenibles a lo largo de las actividades del proyecto.

Finalmente, los jefes de proyecto deben tener en cuenta que los proyectos se están llevando a cabo dentro de una cadena de valor y un ambiente de relaciones existentes y redes construidas en el tiempo, tanto de manera formal como informal. Los proyectos pueden tener un impacto involuntario en esas relaciones, lo que los jefes de proyecto deben tratar de anticipar durante el diseño e implementación del mismo. Estos conceptos serán introducidos y explorados con más detalle en secciones posteriores.

ASM Y USAID

La USAID ha apoyado una variedad de proyectos relacionados con la ASM; las intervenciones en ASM ocurren típicamente en una comunidad ya existente e implican la mejora de los procesos existentes. Como se describió anteriormente, las actividades de LSM normalmente no son compatibles con la USAID. Sin embargo, el papel de la USAID en la ASM puede continuar cambiando con el tiempo, ya que varios estresores globales (por ejemplo, cambio climático, inseguridad alimentaria o de recursos, conflicto) influyen en la migración y/o la adopción de medios de sustento alternativos, y los impactos positivos y negativos de la ASM en el desarrollo económico se entienden mejor.

La USAID ha llevado a cabo varias actividades en el trabajo relacionado con la ASM, incluidas las siguientes:

- Trabajar en coordinación con el gobierno local y las agencias o ministerios relevantes;
- Aprovechamiento de las redes existentes como asociaciones de mineros o grupos indígenas;
- Abordar los impactos ambientales como la contaminación del agua o el cambio en la cubierta forestal;
- Ofrecer desarrollo de las capacidades en coordinación con asistencia técnica;
- Entender factores de complicación, como el tráfico de personas, en las comunidades de ASM; y
- Promover la formalización de mineros, de redes mineras o de cadenas de valor mineras.

Estos proyectos pueden afectar proyectos de ASM existentes en varias etapas del ciclo de vida de una mina o del proceso de extracción. Algunas intervenciones pueden tratar de abordar la minería misma y el uso de mercurio durante la producción o el refinamiento. Otras intervenciones pueden tratar de formalizar a los mineros que trabajan en el proceso de extracción en un esfuerzo por legitimar las cadenas de valor locales. Los proyectos, y las intervenciones específicas de ASM en particular, deben programarse cuidadosamente dentro del ciclo de vida de la mina, del proceso de extracción o de la cadena de valor para que los jefes de proyecto o implementadores entiendan todas las fuerzas relevantes.

Los proyectos actuales abarcan desde la formalización de los trabajadores o procesos hasta la rehabilitación de tierras. Algunos de estos proyectos se resumen en el **Cuadro I**.

CUADRO I. PROYECTOS DE LA USAID EN EL SECTOR DE ASM.

| NOMBRE DEL PROYECTO | UBICACIÓN | SUMARIO Y PUNTOS CLAVE |
|---|---|---|
| Inversión y Desarrollo Minero para la Sostenibilidad Afgana (MIDAS, por su sigla en inglés) | Afganistán | <ul style="list-style-type: none"> • Reforma legal y reguladora en las leyes y reglamentos relacionados con la minería • Capacitación del Ministerio de Minas y Petróleo para mejorar los conocimientos relacionados con la exploración, perforación, mapeo y promoción de inversiones mineras de minas artesanales y en otra escala • Desarrollo empresarial para compañías y personas en busca de empleo en toda la cadena de valor de la minería, con enfoque en la construcción, el transporte, las ciencias de la tierra, y mejorando la transparencia y la comunicación • La Oficina de Crecimiento Económico de la USAID continuará trabajando para desarrollar normativas más firmes dentro del sector minero |
| Oro Legal Programa de Minería Artesanal de Oro | Colombia | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de la capacidad de gobernanza dentro las actividades de extracción de oro mediante el fortalecimiento de la capacidad de implementación del gobierno colombiano • Mejora de la formalización de los mineros y de la participación de las comunidades indígenas • Brindar capacitación y asistencia técnica a mineros artesanales • Reforestación de zonas degradadas • Generación de medios de sustento alternativos • Mejora del agua potable en zonas mineras |
| ENV/ Programa Minero | Colombia | <ul style="list-style-type: none"> • Legalización y formalización de la extracción de oro • Reducción de mercurio • Rehabilitación de zonas afectadas por la minería de oro informal • Mitigación del impacto de la minería de oro artesanal, a pequeña escala e informal no autorizada |
| Derechos de Propiedad y Desarrollo del Diamante Artesanal (PRADD, por sus siglas en inglés) Programa II | República Centrafricana, Costa de Marfil, Guinea | <ul style="list-style-type: none"> • Refuerzo de los derechos de propiedad a través de un sistema de control y acceso de diamantes desde la mina hasta la exportación • Llegada de un porcentaje mayor de diamantes a la cadena legal de custodia • Aumento de los ingresos legales |
| Evaluación de la Trata de Personas en las Ciudades Mineras Artesanales del Este de la DRC | República Democrática del Congo (DRC, por sus siglas en inglés) | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de los patrones de tráfico humano en el este de la DRC y las condiciones sociales subyacentes que contribuyen a ello • Comprender el papel de los grupos armados en las cuestiones laborales en las comunidades de ASM |

SINOPSIS DEL SECTOR ASM

DEFINICIÓN DE ASM

Definir ASM es importante, pero complicado; las definiciones varían de un país a otro y de acuerdo con varios marcos legales. En muchos casos, las definiciones o criterios para definir ASM a nivel de país están vinculados a la legislación nacional y a las métricas comerciales locales. Algunos países definen que la "minería artesanal" ocurre en una escala muy pequeña y con labor manual, o utilizando técnicas rudimentarias, mientras que la "minería en pequeña escala" puede realizarse a una escala ligeramente mayor con cierta mecanización (Mining, Minerals and Sustainable Development Project, 200) Ninguna de las dos debe confundirse con actividades mineras industriales o de gran escala, que la USAID generalmente no apoya. Otros países pueden utilizar otros criterios más allá de la escala para distinguir lo que constituye la minería artesanal o de pequeña escala, como se muestra en el **Cuadro 2**.

Aunque se han realizado numerosos intentos para llegar a un acuerdo sobre una definición estándar y reconocida internacionalmente, aún no se ha establecido ninguna completamente. En un sentido amplio, ASM se define como *minería informal realizada por individuos, grupos, familias o cooperativas que utilizan procesos rudimentarios para extraer minerales o gemas, a menudo con muy poca mecanización o sin ella* (Mining, Minerals and Sustainable Development Project, 2002). En otras palabras, las actividades de ASM implican una productividad per cápita baja, requieren (o solo pueden acceder) una inversión de bajo capital y utilizan principalmente mano de obra. Históricamente, la Organización Internacional del Trabajo (ILO) describió ASM como "... de mano de obra intensa, con una mecanización básica y a bajo nivel"

(Jennings, 1999). La definición establecida por el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, un tratado mundialmente reconocido diseñado para proteger la salud humana y el medio ambiente de la contaminación por mercurio, es generalmente aceptada por expertos en el campo de la ASM, a pesar de su enfoque en la ASGM. El Convenio de Minamata sobre el Mercurio define ASGM como "*minería realizada por individuos o pequeñas empresas con una inversión y producción de capital limitado*" (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2013).

CUADRO 2. CRITERIO DE DEFINICION DE ASM EN VARIOS PAÍSES.

| PAIS | CRITERIO ASM |
|-----------------|--|
| Cambodia | Profundidad de trabajo |
| Costa de Marfil | Nivel de mecanización |
| Ecuador | Tonelaje |
| Etiopía | Producción anual, nivel de mecanización |
| Ghana | Inversión de capital, número de participantes |
| Guinea | Tipo de minerales explotados |
| Perú | llegal versus informal, ASM en zonas protegidas |
| Senegal | Profundidad de trabajo, niveles de producción de crudo |
| Suráfrica | Inversión de capital |
| Tanzania | Requisitos de inversión, mano de obra y tecnología |
| Naciones Unidas | Capacidad de producción anual |
| Zambia | Tamaño del área de concesión |
| Zimbabue | Tamaño del área de concesión, Inversión de capital |

Los planificadores del desarrollo y los profesionales implementadores deben familiarizarse con todas las definiciones. El valor de tener una definición operativa de ASM a nivel de país es que permite la

Para fines de este documento, adoptamos la definición de ASM establecida por el Convenio de Minamata, y la aplicamos en todos los tipos de ASM, no solo a la de oro:

“Minería artesanal y en pequeña escala ... minería realizada por individuos o pequeñas empresas con una inversión y producción de capital limitado”

integración de la ASM (e intervenciones efectivas) en la estrategia de desarrollo. Debido a los posibles vínculos locales o regionales con la legislación y las tendencias del mercado económico, los jefes de proyecto deben tomar nota y prestar atención a las definiciones locales siempre que sea posible. Los jefes de proyecto deben ser conscientes de que a pesar del compromiso internacional para abordar la ASM, son los países los que regulan la ASM; las definiciones de trabajo determinadas internacionalmente no reemplazan las de país específico (ver la sección de Estructuras Internacionales).

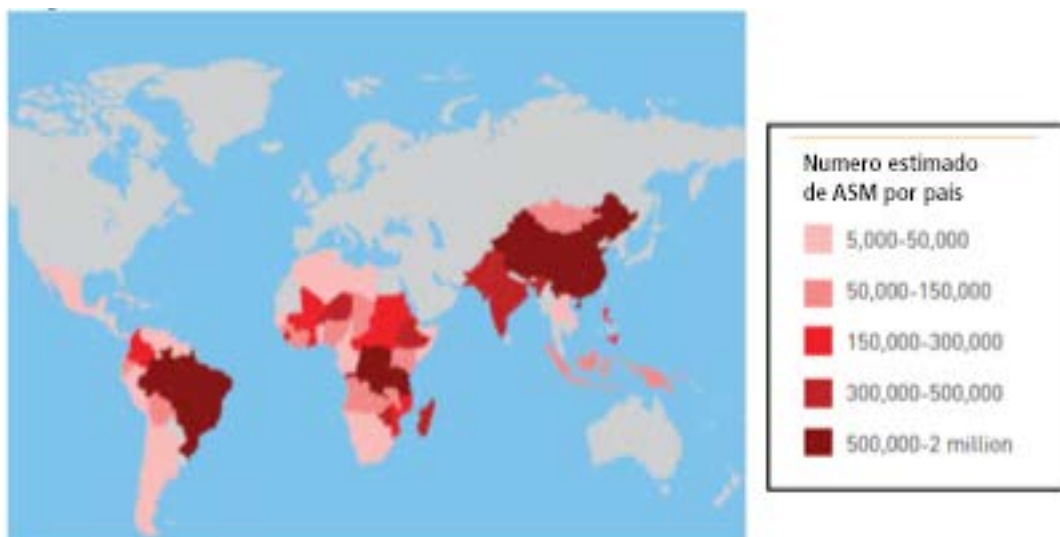
La ASM puede definirse además por la naturaleza informal por la cual a menudo ocurren las actividades. Existe consenso entre los países en que la ASM representa un espectro de actividades "informales" que se distinguen de la minería "formal" por *"un grado relativamente bajo de mecanización, alto grado de intensidad laboral, calificaciones y competencia laboral deficientes, estándares bajos de salud ocupacional y, poco capital y productividad ineficiente, explotación de los depósitos, poca consideración de las cuestiones ambientales, acceso limitado a la tierra y los mercados, y la falta crónica de capital "* (Hentschel, Hruschka y Priester, 2003; 2002). Si bien muchos mineros de ASM operan informalmente, por la ausencia de estructuras adecuadas, algunos mineros de ASM operan dentro de un marco "legal" o "formalizado", con títulos de propiedad y permisos gubernamentales establecidos, pago de impuestos o tarifas y cumplimiento de las normas sociales y ambientales impuestas por el gobierno.

Las actividades de ASM pueden ser desorganizadas en sí mismas, pero a menudo operan a través de cooperativas, grupos comunitarios u otras formas de organización. La participación en la ASM a menudo fluctúa con los precios de la materia prima; a medida que los mercados mundiales fluctúan, las personas pueden cambiar de medios de sustento para aprovechar los precios más altos. La actividad de ASM a menudo opera al margen de los arrendamientos de LSM, ya sea coexistiendo a sabiendas o hurgando en las concesiones de LSM. En algunos casos, la ASM puede ser caracterizada como potencialmente ilegal, pero es importante distinguir los matices en la ilegalidad. Si bien algunas actividades mineras informales pueden caracterizarse así porque los mineros no han cumplido con los procedimientos administrativos que rigen las licencias, permisos y derechos sobre la tierra y recursos formales; otras actividades pueden estar financiando o apoyando directamente a actividades delictivas (por ejemplo, comercio de armas, drogas, y guerrilla). Este espectro de legalidad se analiza con más detalle en las secciones siguientes sobre impactos específicos (en particular, vea la sección Impactos de la ASM). Primero que nada, la USAID no aprueba ni apoya ninguna actividad de ASM que contribuya a la actividad delictiva. La USAID puede involucrarse en proyectos que apoyan el desarrollo de capacidades e intervenciones, ayudando a proyectos de ASM actuales a superar las cargas administrativas para que puedan operar legalmente.

GEOGRAFIA DE LA ASM

Como se muestra en la **Figura I**, se estima que la ASM ocurre en más de 80 países alrededor del

mundo. Si bien los cambios en las tendencias del mercado mundial, entre otros factores, han alterado el número estimado de operaciones o mineros, la ASM se ha convertido en parte integral de las economías de muchos países en desarrollo y sirve como fuente de sustento e ingresos a nivel local y regional. Además, la ASM tiene un impacto significativo en los mercados globales, ya que la producción proveniente de la ASM es igual o superior a la de LSM en muchos países.



ASM EN COLOMBIA

Actividad ASM Local: Colombia tiene un gran sector de ASM que se centra en el oro y las piedras preciosas, como esmeraldas. El oro, en particular, está ganando popularidad, y en el departamento de Antioquia, hay 17 comunidades mineras y entre 15.000 y 30.000 mineros artesanales.

Desafíos: A pesar que la minería se encuentra muy extendida en Colombia, las actividades de ASM no están, en gran medida, bien reguladas. Además, acciones guerrilleras y paramilitares (que vienen siendo resultado de un prolongado conflicto político en Colombia) pueden obligar a los mineros a procesar su oro en lugares donde no es posible manejar adecuadamente el mercurio durante la etapa de procesamiento. Sin embargo, los mineros legales también pueden usar altas cantidades de mercurio debido a la amalgamación del mineral. Por estas razones, las emisiones de mercurio en Colombia son excesivamente altas, por lo que Colombia es, como resultado de la actividad ASM, el mayor contaminante de mercurio per cápita del mundo.

Intervenciones de desarrollo: La USAID actualmente financia el programa "Oro Legal" en Colombia, el cual busca disminuir los impactos ambientales además de mejorar la gobernanza y afrontar el conflicto social a través de la formalización de las operaciones mineras, la recuperación de tierras, la disminución del uso de mercurio y otras actividades. Más sobre "Oro Legal" se presentará más adelante en este documento.

Ver <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969711010059>;
<https://www.usaid.gov/news-information/fact-sheets/artisanal-gold-mining>.

ASM EN LA REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO (DRC)

Actividad ASM Local: La ASM es una fuente de ingresos clave para cientos de miles de personas en la DRC. En 2013, las estimaciones de mineros en las provincias orientales de la DRC alcanzaron a más de 200.000, aunque algunos expertos calculan que entre dos y tres millones de congoleños en todo el país trabajan en ASM. La mayoría de las minas en la DRC son de oro, ya que los mercados han cambiado la demanda de estaño, tungsteno y tántalo.

Desafíos: Las minas de la DRC enfrentan amenazas de grupos armados estatales y no estatales y de fuerzas de seguridad pública; la militarización es un desafío clave tanto en la extracción de oro como en el comercio entre provincias y en el ingreso a las cadenas de suministro nacionales e internacionales. La violencia dentro de las comunidades mineras, avivada por este conflicto geopolítico, ha tenido un impacto drástico en los sistemas sociales. La presencia de grupos militarizados también ha resultado en impuestos ilegales por parte de agentes militares no estatales y de redes delictivas que interfieren en los mercados locales. Las grandes migraciones de mineros que siguen los cambios en la seguridad, producción, precios locales y mundiales del mercado y el descubrimiento de nuevos depósitos también tienen importantes impactos socioeconómicos en las comunidades locales.

Intervenciones de desarrollo: Las recientes intervenciones de desarrollo han alentado el despliegue de iniciativas responsables en la cadena de suministro para prácticas de abastecimiento más sostenibles, una mayor participación de la sociedad civil local y una mejora en la gobernanza por parte de los gobiernos centrales y provinciales.

Ver: <http://mneguidelines.oecd.org/Mineral-Supply-Chains-DRC-Due-Diligence-Report.pdf>; http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00K5R1.pdf.

ASM EN MOZAMBIQUE

Actividad ASM Local: La ASGM en Mozambique es el segundo sector más importante en términos de empleo detrás de la agricultura. Presenta poca mecanización y trabajo manual pesado. Los riesgos para la salud pública abundan debido a la falta de técnicas de extracción y procesamiento sostenibles, así como niveles bajos de seguridad ambiental. En la provincia de Manica, donde se practica la ASGM, la agricultura es común; sin embargo, muchos recursos, como el agua, el suelo y los bosques, se han visto afectados negativamente por la minería..

Desafíos: La zona de Manica ha experimentado impactos substanciales en la salud y el medio ambiente debido a la ASGM, en parte por la falta generalizada de procesos y capacitación formales entre los mineros. En combinación con los conflictos políticos asociados con las Minas de Oro de Manica, estos problemas han dificultado las actividades de cumplimiento y conformidad. Una gran número de mineros informales trabajan en áreas concesionadas y reconocidas de más antigüedad, así como dentro de campos, zonas agrícolas y áreas en conservación. Familias y comunidades a menudo colaboran, pero con frecuencia pasan desapercibidas ante las autoridades.

Intervenciones de desarrollo: Se están realizando esfuerzos para formalizar a los grupos y cooperativas mineras en un intento de proporcionar capacitación y proteger los recursos naturales y la salud humana. El Fondo de Desarrollo Minero, por ejemplo, es una institución pública, creada para asistir a los mineros y para promover prácticas de minería y mitigación sostenibles.

See: https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/gold_mining_in_mozambique.pdf.

Este documento explora la ASM a una escala global, a pesar de las diferencias únicas y ambiente contextual a los que cada comunidad de ASM puede enfrentar. Por lo tanto, si bien es importante estar al tanto de las prácticas comunes entre las comunidades de ASM, los jefes de proyecto también deben recopilar y analizar información específica del sitio con respecto a los sistemas socioeconómicos y políticos subyacentes, extracciones relevantes (por ejemplo, minerales, gemas, etc.) y características físicas ambientales.

PRODUCTOS DE LA ASM

La ASM puede incluir extracción y procesamiento de varios tipos de minerales, gemas (preciosas y semipreciosas) y metales. Se obtienen una amplia gama de minerales, metales o gemas se dentro del sector, que continúa contribuyendo significativamente a la extracción global. Se estima que un 15-20% de los minerales y metales a nivel global se extraen a través de la ASM. De las materias primas extraídas en todo el mundo, la ASM representa aproximadamente un 15-20% del oro, 15-20% de diamantes, aproximadamente 20-25% del estaño y tántalo, y un 80% de las piedras preciosas de colores, sobre todo zafiros. En muchos países de África, las actividades se centran en la producción de oro y diamantes. Más allá de África, en Ecuador, Filipinas y Perú, el oro constituye la mayoría de la producción mineral.

A medida que cambian las tendencias del mercado mundial (por ejemplo, ocurren cambios significativos en los precios globales de productos básicos específicos, o aumenta la demanda de minerales singulares para productos electrónicos), también cambian el alcance y la distribución espacial y temporal de la ASM para productos específicos. El arsénico, galio, indio y elementos únicos: cerio, europio, gadolinio, lantano, terbio e itrio son importantes minerales utilizados en diodos emisores de luz (LED, por sus siglas en inglés), teléfonos inteligentes y tecnologías de semiconductores. Además, el cobalto tiene gran demanda para su uso en baterías de iones de litio. Muchos de estos metales son tóxicos o cancerígenos, y la exposición aumenta los riesgos crónicos para la salud de los mineros y sus familias. A nivel mundial, el sector de la ASM también explota grandes cantidades de tantalita, mineral de hierro y minerales industriales como la bauxita, el mármol y la piedra caliza para fines agregados y agrícolas. El sector ASM también incluye la extracción y venta de carbón, roca de construcción, relaves y arenas en aldeas y al borde de carreteras.

Dada la variedad de productos que se pueden obtener a través de la ASM, **este documento se centra principalmente en oro y diamantes**, debido a los impactos particulares que causan en los entornos locales, la salud humana y los sistemas sociopolíticos, así como a la atención que han recibido de la gobernanza internacional. La ayuda o intervención extranjera también se ha centrado históricamente en actividades relacionadas con la extracción de oro y diamantes.

CICLO DE VIDA Y PROCESO DE EXTRACCIÓN DE LA ASM

El ciclo de vida y los procesos de extracción asociados con las minas artesanales o de pequeña escala varían según el producto o la ubicación, pero en general siguen patrones similares. El ciclo de vida de una mina específica comienza con la prospección y exploración del sitio, que incluye el desarrollo del emplazamiento. La tierra se puede mover usando herramientas y mano de obra rudimentarias, o en algunos casos puede involucrar un equipo de mayor tamaño. Aunque la extracción y procesamiento a menudo pueden suceder al mismo tiempo, están separados, como se muestra en la **Figura 2**, porque las actividades asociadas con cada paso pueden diferir. Normalmente el cierre del emplazamiento ocurre cuando se han extraído todo el producto de esa mina, sin embargo, en la ASM esto no ocurre si los



Figura 2. Ciclo de vida de una mina artesanal y actividades típicas.

mineros simplemente abandonan el sitio. Idealmente, la remediación —o acciones asociadas con revertir cualquier daño ambiental que ocurra como resultado de la actividad de ASM— se realizaría al cierre de la mina; sin embargo, esto no ocurre a menudo en los sitios de ASM.

Dentro del ciclo de vida de la minería, cada fase puede implicar una serie de pasos separados. Por ejemplo, el procesamiento puede llevarse a cabo localmente, o el producto puede enviarse a otro lugar. La beneficiación (o valor agregado), el mercadeo, las ventas, el procesamiento final en joyas u otros bienes, y la transferencia a compradores también se producen fuera de la mina y de la comunidad minera. La cadena de valor, que incorpora las etapas económicas o de mercado de la producción y venta del producto, se analizará más adelante.

Los pasos de extracción y procesamiento en la **Figura 2** son altamente complejos y variables. La extracción de ASGM, que se describe en la **Figura 3** a continuación, es solo un ejemplo de cómo se practica el paso de extracción y procesamiento en la **Figura 2**; sin embargo, puede implicar pasos adicionales dependiendo del producto y la región. En la ASGM, los posibles pasos adicionales en la extracción, como la trituración y el fresado, se delinearán en rojo. La aleación, fundición y otros procesos

de refinación posibles (delineados en azul) ocurren como parte del procesamiento. Para obtener más detalles sobre el proceso de ASM, consulte el Anexo 2: Producción, Procesamiento y Tecnologías de la ASM.

Las intervenciones de proyecto o actividad de desarrollo pueden ocurrir en muchas etapas a lo largo de este ciclo de vida. Cada etapa, tanto en el ciclo de vida como en el proceso de extracción, puede generar diversos impactos. Por ejemplo, la exploración del emplazamiento y el desarrollo de la mina pueden provocar deforestación. El proceso de extracción en sí puede provocar erosión debido a la

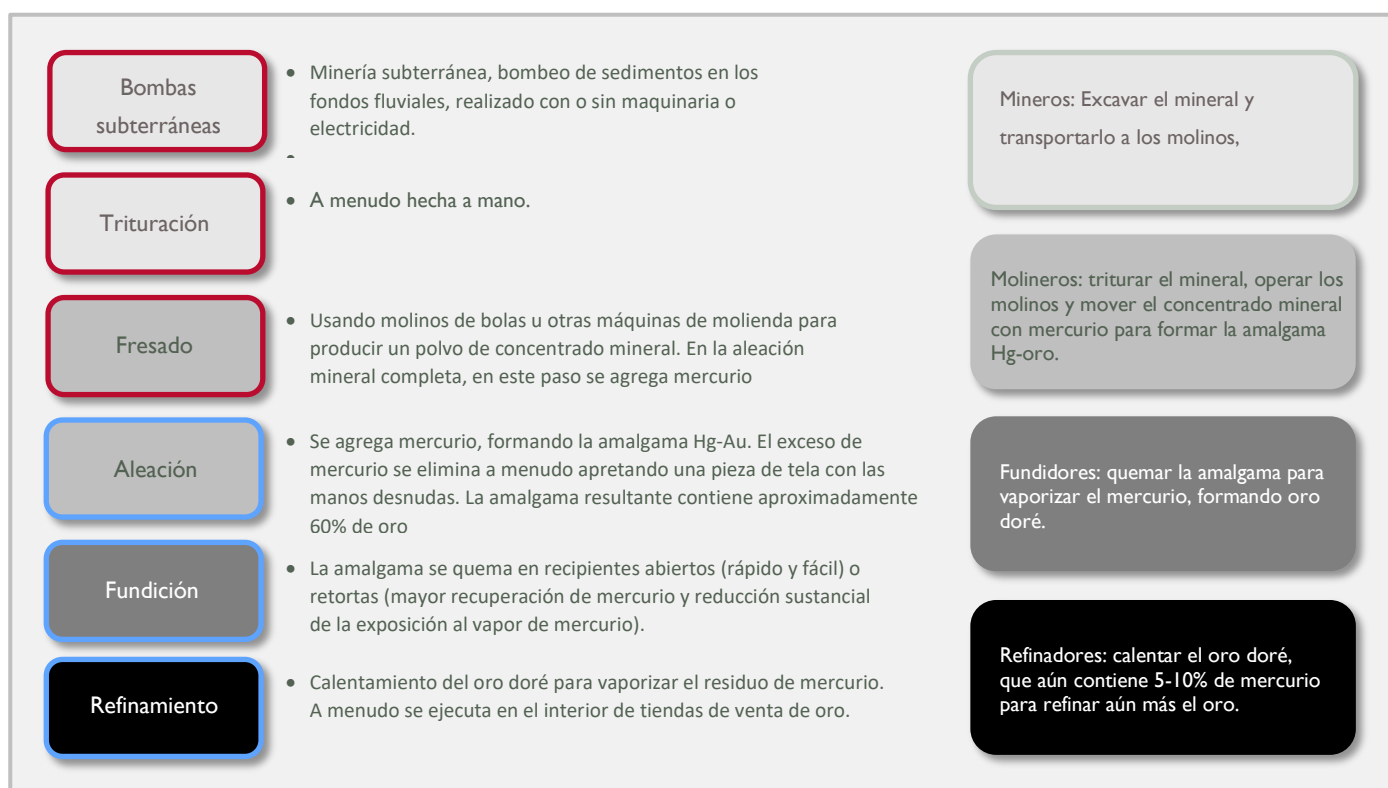


Figura 3. Ejemplo de los procesos de extracción en ASGM. Fuente: Kasper et al., 2014

actividad a lo largo de los lechos de los ríos, o impactos en la salud debido al uso de contaminantes en la etapa de procesamiento. El cierre del emplazamiento, especialmente si se realiza de manera incorrecta o no se realiza en absoluto, también puede ocasionar contaminación persistente a largo plazo, inundaciones u otros riesgos de seguridad.

CONSIDERACIONES CONTEXTUALES EN COMUNIDADES ASM

La actividad ASM ocurre a menudo dentro de escenarios complicados a nivel social, político, económico y ambiental. No sólo las actividades ASM tienen impacto en estas áreas, sino que también están sujetas a factores directos e indirectos, como se ve en la **Figura 4**. La ASM puede afectar, y verse afectada por, el bienestar humano y la pobreza, los servicios ecosistémicos y otros conductores de cambio directos e indirectos. La ASM varía según el contexto y se ve afectada por fuerzas locales o globales de forma diferente en lugares distintos. La ASM existente en África Occidental tendrá un impacto en el medio ambiente o en los sistemas sociales circundantes de forma diferente a como lo haría en Asia. Por lo tanto, es importante que los jefes de proyecto reconozcan que puede haber factores comunitarios subyacentes que afecten a los proyectos directamente, así como a las comunidades mineras vecinas.

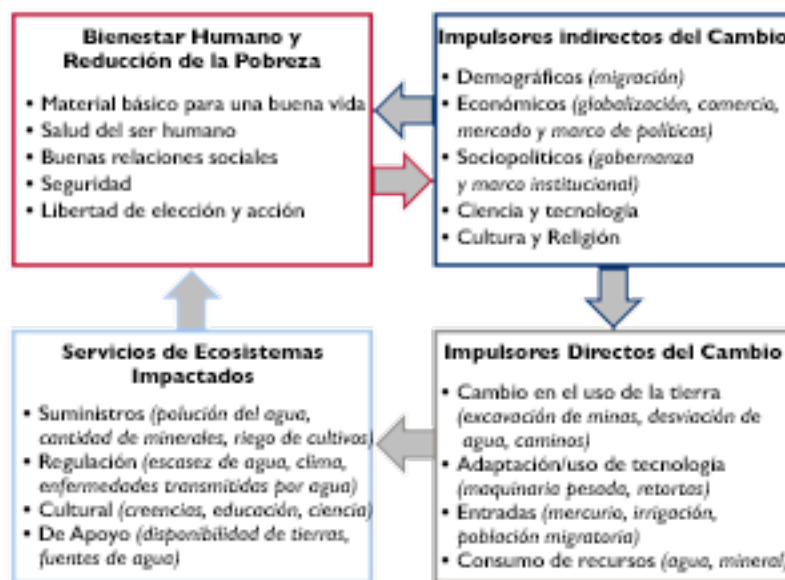


Figura 4. Ciclo de conductores de ASM con ejemplos. Fuente: Basu et al., 2015

En el caso de la salud humana, subyacentes factores de salud comunitaria, como el existente predominio de enfermedades contagiosas o el acceso a atención médica, pueden afectar ampliamente a los miembros de la comunidad en los emplazamientos mineros. Incluso si los procesos mineros en sí son similares, una comunidad con poca infraestructura en salud puede no ser capaz de atender las lesiones asociadas con las prácticas inseguras de ASM, ni los brotes de enfermedades transmitidas por el agua o de transmisión sexual, por ejemplo. Otra comunidad que enfrenta una economía local débil puede responder de manera diferente a las perspectivas de empleo que la ASM puede ofrecer. En cuanto a las consideraciones económicas, la actividad minera responde al aumento y la caída de los precios de los productos básicos, las tendencias del mercado u otros eventos adversos que afectan a la fuerza de trabajo. La percepción de un mayor ingreso atrae a mineros optimistas a dejar sus medios de sustento tradicionales por trabajos arriesgados y físicamente exigentes en ASM. Ahorros marginales pueden compensarse haciendo que toda la familia participe en el trabajo durante todo el proceso de minería, lo que amplía los riesgos. En la sección Impactos de la ASM se presenta más información sobre la participación familiar y otros asuntos laborales.

Los jefes de proyecto deben reconocer que las consideraciones contextuales presentadas anteriormente existen en niveles diferentes. Las comunidades de ASM se ven afectadas por fuerzas a nivel micro (o local) y macro (o global). Las consideraciones de nivel micro pueden incluir fuerzas económicas o de mercado locales, presión de las regulaciones regionales o estatales, presiones culturales o de la comunidad, tendencias de salud locales, cuestiones geopolíticas o relacionadas con la seguridad y tendencias ambientales o del ecosistema en función del suelo, clima y geología, etc. Por otro lado, las

fuerzas a nivel macro o globales pueden incluir fuerzas económicas globales (como los precios de los productos básicos) o fuerzas medioambientales más amplias, como el cambio climático.

CONSIDERACIONES A NIVEL MICRO

A nivel micro, los mercados locales y regionales, las tendencias sociales y políticas y el medio ambiente influyen en las comunidades y sus decisiones de participar en la ASM.

La ASM es un elemento crítico de la economía local, donde a menudo proporciona una importante fuente de empleo para los residentes locales. Es importante reconocer que la cadena de suministro de la ASM puede contribuir más a la economía local que la LSM. Esto se debe a que el país productor o el país donde se encuentra la mina en sí depende de una gama más amplia de compradores in situ, compradores regionales y exportadores con ASM, mientras que las empresas LSM solo pueden usar una fundición local o incluso exportar concentrados directamente y no participar en absoluto en el procesamiento local o la compra de infraestructura. La ASM puede servir como una fuente de desarrollo rural, ya que los mineros adquieren riqueza y pueden hacer la transición hacia medios de sustento más sostenibles.

También puede haber tendencias pre-existentes de ambiente, salud u otras en las comunidades ASM, pero igualmente pueden verse afectadas (incluso exacerbadas o empeoradas) por las actividades de ASM. Es fundamental reconocer y abordar estas tendencias en la planificación de programas o intervenciones. En secciones posteriores de este documento se discuten con más detalle, pero pueden incluir algunas de las siguientes:

- **Tendencias ambientales:** La ASM puede causar o contribuir aún más a la erosión, deforestación y alteración de canales naturales de agua (flujos naturales, morfología o ecosistemas fluviales) en zonas locales. Las tendencias climáticas, como la lluvia o sequía, varían de una región a otra y, por lo tanto, los impactos dependerán de la ubicación geográfica.
- **Tendencias de salud:** Algunas comunidades pueden enfrentar amenazas de salud preexistentes o enfermedades, como batallas continuas contra el cólera, VIH/SIDA, tuberculosis (TB), malaria u otras enfermedades contagiosas que podrían aumentar con el influjo de personas a los emplazamientos mineros.
- **Rol de género:** Mujeres y hombres pueden tener roles muy diferentes en el hogar y en la comunidad, impulsados por valores culturales o religiosos. Estos papeles pueden determinar si mujeres y hombres trabajan juntos, y de qué manera, en las minas o en otros componentes del ciclo de minería y la cadena de valor.
- **Educación:** Las encuestas muestran que en algunos lugares, el porcentaje de mujeres sin educación es más alto que el de los hombres y aumenta con la edad por encima de las tasas nacionales (Long et al., 2015). Además, la fuerte dependencia en niños como fuente de mano de obra para la ASM, dependiendo del contexto, da como resultado una menor oportunidad de educación para aquellos que participan en la ASM.
- **Seguridad de agua:** Un aspecto desafiante de la minería es la sólida historia y la tradición continua de pastoreo y cultivo adyacente a la emplazamientos de ASM y la dependencia de las fuentes de agua tradicionales que también son utilizadas por el sector ASM. La cantidad y calidad

de las tierras cultivables y las fuentes de agua están disminuyendo, lo que subraya la necesidad de una gestión integrada e inversión en infraestructura hídrica para mineros, agricultores y pastores. Las barreras son amplias, desde la falta de datos de referencia, ingeniería factible y soluciones de recuperación hasta la gobernanza (McIntyre et al., 2016).

- **Temporalidad de la ASM:** Individuos, tanto como grupos o familias pueden participar en actividades de ASM de manera estacional, cambiando entre la agricultura, la pesca u otros medios de vida. Un estudio revisado por colegas (Gyan-Baffour, 2003) describió cuatro actividades ASM informales diferentes que podrían afectar la estructura social, la economía local y/o la dinámica política de las comunidades mineras:
 - *La ASM estacional* proporciona una fuente de empleo cuando no es temporada agrícola.
 - *La ASM permanente* depende de recursos minerales establecidos que a menudo se encuentran donde existió minería industrial o formal en gran escala. Los mineros estacionales se vuelven permanentes si la compensación es una fuente confiable de ingresos. La actividad minera permanente puede ser una práctica tradicional en algunas comunidades ASM, donde la minería puede haberse practicado durante cientos de años.
 - *La ASM de empuje* se refiere a emplazamientos mineros establecidos rápidamente a los que los trabajadores se trasladan debido a sequía severa, perturbaciones sociales, conflictos o la esperanza de medios de sustento más productivos y lucrativos.
 - *La ASM acelerada* tipifica muchas minas de diamantes y oro donde la noticia de una huelga grande puede crear una corriente de mineros calificados y no calificados hacia una zona durante un corto período de tiempo. Con una infraestructura deficiente y condiciones potencialmente abarrotadas, los problemas socioambientales y de salud se pueden exacerbar fácilmente.
- **Infraestructura física inadecuada:** La ausencia de infraestructura, tanto para las operaciones, como para el transporte y la vivienda de los trabajadores, es común para las minas ASM estacionales, de empuje de choque y aceleradas; y la infraestructura suele ser marginal en las minas ASM permanentes. Las encuestas indican pisos de cemento limitados, agua potable y un mayor uso de carbón y madera en la cocina, lo que representa un riesgo de inhalación de humo para los niños. Las proporciones en posesión de electricidad, televisión y refrigerador son mucho más bajas, y el acceso a la electricidad a menudo se prioriza para las operaciones mineras (Long et al., 2015; Basu et al., 2015).
- **Marcos de gobernanza internacional:** Las variaciones de un país a otro, además de la falta de supervisión y aplicación, imponen numerosos desafíos en la aplicación directa de las reglamentaciones de ASM, así como las consecuencias indirectas de las actividades de ASM (por ejemplo, trabajo de menores, derechos de género, salud y seguridad, gestión ambiental, etc.).
- **Aplicación nacional:** Cada país posee sus propios mecanismos y marcos reguladores para gobernar la actividad minera, incluida la aplicación y cumplimiento. A pesar de la existencia de dichos marcos, la capacidad de cada país para hacer cumplir esos sistemas e implementar actividades relacionadas variará dependiendo de la capacidad del gobierno para emplear personal de aplicación o para implementar procesos eficientes.
- **Seguridad:** Debido a la lejanía de algunas actividades de ASM y la incapacidad de las autoridades para llegar a estas zonas, la minería también puede financiar actividades ilícitas o contribuir a la

corrupción, lavado de dinero, actividades guerrilleras, tráfico de drogas, comercio de armas, etc., mientras socava la viabilidad de la minería legal. Algunas zonas tienen una historia geopolítica de violencia, aunque los factores involucrados –y cómo afectan los proyectos de ASM o las comunidades locales– variarán según el área.

- **Sistemas Políticos:** Ciertos países tienen un fuerte marco regulatorio y apoyo político. Sin embargo, en algunos países o regiones de países, las operaciones de ASM pueden tener lugar en un vacío político y/o de gobernanza si las agencias gubernamentales tienen una capacidad reguladora o de cumplimiento débil, o si el país está involucrado en un conflicto, por ejemplo. La naturaleza informal de algunas operaciones mineras puede evitar tanto el seguimiento como la aplicación de regulaciones y aranceles ambientales, ya que las autoridades mineras desconocen estas operaciones y no pueden realizar la aplicación debido a la lejanía de algunos emplazamientos de ASM y la falta de recursos. La incapacidad del gobierno para recaudar impuestos o regalías por servicios o por regulación puede resultar en menos servicios sociales.
- **Tenencia de tierras:** La ASM puede practicarse en terrenos sujetos a una variedad de derechos; las tierras pueden variar desde propiedades no documentadas a tierras consuetudinarias, terrenos de propiedad privada o terrenos públicos. Pueden existir reclamos y percepciones contradictorias sobre los derechos a la tierra y a sus recursos. Por ejemplo, la ley estatutaria puede reconocer la propiedad como pública, pero en realidad, el terreno está sujeto a derechos consuetudinarios o informales antiguos. Las cuestiones de tenencia de tierras y los derechos de propiedad plantean problemas de legalidad y acceso, con implicaciones en el empleo, los medios de sustento y la gestión sostenible. La informalidad asociada con la tenencia de tierras y la ubicación de los emplazamientos mineros, como se menciona anteriormente, puede dar como resultado indirecto la falta de servicios asociados. Algunas actividades de ASM también pueden tener lugar en los bordes o en las afueras de concesiones mineras más grandes, con o sin acuerdos formales, lo que puede conducir a conflictos (Tschakert and Singh 2007).

CONSIDERACIONES A NIVEL MACRO

Una serie de cuestiones de interés transversal o global son relevantes a *nivel macro*. Las cuales pueden incluir la pobreza subyacente, infraestructura deficiente, derechos laborales y de género, tenencia de tierras, gobernanza y cambio global (se discute más adelante). Con respecto a las fuerzas económicas globales, la cadena de valor económico de la ASM, como se muestra en la **Figura 5** para la industria del oro, conecta comunidades y actividades mineras locales con otras partes interesadas como bancos, compradores y otros dentro del sector privado, antes de que los minerales lleguen finalmente a manos de los consumidores. Como se describió anteriormente, la extracción puede



Figura 5. Cadena de valor de la ASM

ocurrir localmente si las fundiciones se encuentran cerca, aunque el procesamiento también puede llevarse a cabo en otro lugar. Por lo tanto, las fuerzas del mercado global pueden tener impactos acumulativos en las partes interesadas a todo lo largo de la cadena. Los costos globales también pueden tener un impacto dramático en las actividades locales a medida que la demanda cambia o se desplaza. También es importante tener en cuenta que los mineros particulares pueden vender sus productos a un precio muy bajo, recibiendo últimamente solo una fracción del precio final de venta. Cada paso o participante adicional dentro de la cadena de valor agrega ganancias adicionales, así añade valor o no. Algunos mineros no tienen conocimiento de los valores de mercado de sus minerales y, por lo tanto, no reciben el valor justo por sus productos.

Además de las fuerzas económicas, los problemas ambientales y sociopolíticos a nivel macro pueden afectar no solo las actividades de ASM en general, sino también a los propios mineros, a los entornos en los que explotan y a las comunidades en las que viven. El cambio global puede incluir cambios demográficos y migración de poblaciones debido a factores estresantes ambientales o sociopolíticos tanto regionales como internacionales/globales, incluyendo el cambio climático, conflictos y asuntos de seguridad. Estas fuerzas pueden resultar en un crecimiento adicional en el sector ASM como una opción de empleo viable dada su facilidad de acceso. Alternativamente, la ASM puede contribuir aún más al cambio global ya que pueden agotar recursos naturales o alterar ecosistemas debido a prácticas mineras mal administradas y aplicadas (por ejemplo, deforestación o despeje de tierras, uso no sostenible de los recursos naturales, contaminación de los ecosistemas). Los impactos potenciales se pueden abordar mediante la introducción de un monitoreo ambiental y mapeo de riesgos. Estos impactos y posibles medidas de mitigación se discuten más adelante en la sección de impactos.

PRINCIPALES CAUSANTES DE LOS IMPACTOS RELACIONADOS CON LA ASM

Es importante tener en cuenta que pueden producirse impactos negativos o destructivos como resultado de causas o causantes principales que pueden estar presentes en la comunidad. Cada uno de estos es transversal y puede relacionarse con fenómenos a nivel micro y macro, así como con los causantes locales, nacionales e internacionales.

- **Políticas gubernamentales que no consideran las condiciones locales** o contradicen estrategias nacionales.
- **Políticas gubernamentales que enfatizan producción** por encima de sostenibilidad.
- **Ministerios de gobierno subdotados de fondos y personal** y que no pueden gestionar las actividades mineras, especialmente aquellas que se producen manera informal o en zonas remotas, en términos de aplicación y cumplimiento (si existen regulaciones pertinentes).
- **Corrupción** en el gobierno lo que conduce o contribuye a la gestión inadecuada del sector ASM.
- **Pobreza o perspectivas de empleo limitadas** lo que lleva a individuos a asumir trabajos peligrosos con poca supervisión.
- **Conocimiento insuficiente de las mejores prácticas para proteger el medio ambiente a nivel local.**

- **Falta de capacitación o equipamiento** para implementar con éxito técnicas de producción más limpias o más seguras.
- **Intranquilidad o conflictos geopolíticos** que impiden la formalización de prácticas, por lo tanto, más seguras y más sostenibles.
- **Conflictos entre las concesiones ASM y LSM** que conducen al despojo de tierras, la reubicación de comunidades y otras formas de inestabilidad para los mineros involucrados en ASM.
- **Falta de conocimiento y valoración de los servicios ecosistémicos** y de los recursos naturales impactados por la ASM.
- **Presencia de redes de crimen organizado** con objetivos de beneficio rápido.

MARCOS INTERNACIONALES PARA LA ASM

La exploración y extracción de oro y diamantes se ha convertido cada vez más en un asunto internacional debido a las posibles consecuencias relacionadas con el trabajo infantil, la destrucción del medio ambiente y las conexiones con movimientos rebeldes. En particular, la extracción de oro implica la introducción de mercurio en el medio ambiente durante el procesamiento, lo que es perjudicial para

Los jefes de proyecto deben considerar cómo su actividad de ASM se alinea (o no) con todos estos marcos, teniendo en cuenta que las leyes y regulaciones locales reemplazan a las internacionales.

la salud humana y el medio ambiente. En los últimos años se han establecido una serie de marcos internacionales para guiar los aspectos del proceso de minería y evitar consecuencias no deseadas. Existe variaciones en la legalidad de la ASM en todo el mundo, y estos marcos buscan colocar presión política, social y de mercado sobre los responsables de la gobernanza en la ASM. El Convenio de Minamata sobre el Mercurio busca abordar los efectos adversos del mercurio y finalmente prohibir la creación de nuevas minas de mercurio además de eliminar gradualmente el uso del mismo. En el caso de los diamantes, los "diamantes de conflicto" han sido históricamente explotados y utilizados para apoyar actividades de guerra contra gobiernos legítimos. El Proceso de Kimberly, una iniciativa conjunta del gobierno, la industria y la sociedad civil, busca frenar el flujo de diamantes de conflicto y crear conciencia entre los consumidores. El Convenio de Minamata, el Proceso de Kimberly y otros marcos internacionales que rigen la legalidad de la ASM se analizan a continuación.

CONVENIO DE MINAMATA

El mercurio utilizado en ASGM causa importantes impactos neurológicos y otros impactos adversos a la salud, particularmente en niños por nacer y bebés. El Convenio de Minamata sobre el Mercurio es un tratado mundial implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por sus siglas en inglés) para proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos del mercurio. Fue adoptado en 2013 durante la Conferencia Diplomática de las Naciones Unidas en Kumamoto, Japón. El Convenio de Minamata incluye la prohibición de nuevas minas de mercurio, la eliminación progresiva de las existentes, la reducción y eliminación gradual del uso de mercurio en productos y procesos, medidas de control de emisiones al aire y de liberación a tierra y agua, y la reducción del uso de mercurio en el sector informal de la ASM. También aborda el almacenamiento de

mercurio y su eliminación como desecho (incluido el almacenamiento a largo plazo), así como la contaminación por mercurio del emplazamiento en sí. Los países que se unan al Convenio de Minamata tienen la obligación legal de cumplir con las responsabilidades establecidas en el Convenio.

Para reducir el uso de mercurio en la ASGM, los países participantes que declaren que tienen "ASGM más que insignificante" deben desarrollar e implementar un Plan de Acción Nacional (NAP, por sus siglas en inglés). El NAP debe delinear lo siguiente:

- Objetivos nacionales y metas de reducción;
- Acciones para eliminar las peores prácticas con respecto a la minería y al procesamiento utilizando mercurio;
- Acciones para mitigar las emisiones de mercurio;
- Pasos para facilitar la formalización o regulación de la ASM;
- Información básica en el uso de mercurio;
- Estrategias para promover la reducción del mercurio y gestionar el comercio;
- Métodos para involucrar a las partes interesadas, para desarrollar capacidad para entrenar a los trabajadores de la salud y para prevenir la exposición de las poblaciones vulnerables; y
- Estrategias para compartir información.

El Artículo 7 del Convenio de Minamata Convention se centra en ASGM en particular.

Muchos de los impactos destructivos de la ASM también son causados por peores prácticas, o técnicas específicas con consecuencias negativas. Las obligaciones específicas de cada país de acuerdo al Anexo C del Artículo 7 del Convenio de Minamata incluyen la eliminación de estas peores prácticas como parte de sus NAPs de ASGM. Para las definiciones de estas prácticas, ver los Anexos I y 2. Dichas prácticas pueden incluir *la amalgación mineral, quema abierta de amalgama o amalgama procesada, la quema de amalgama en zonas residenciales, la lixiviación de cianuro en sedimentos, minerales o residuos a los que se les ha añadido mercurio sin antes extraerlo*. Centrarse en las peores prácticas permite a los países establecer prioridades para abordar primero los usos más peligrosos y generalizados del mercurio primero.

RECURSOS ADICIONALES

- *Convenio de Minamata*
<http://www.mercuryconvention.org/>
- *Convenio de Minamata: Guía para Principiantes*
<http://www.artisanalgold.org/publications/articles/the-minamata-convention-on-mercury-a-beginner-s-guide/>
- *Consideraciones para la ASGM:* <https://www.nrdc.org/experts/susan-egan-keane/minamata-convention-what-it-means-artisanal-and-small-scale-gold-mining>
- *Artículos operativos clave del Convenio de Minamata:*
http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Awareness%20raising/UNEP%20PPT/Presentation%20by%20the%20Interim%20Secretariat_Implementation%20of%20the%20Minamata%20Convention.pdf

PLAN DE ACCIÓN NACIONAL DEL CONVENIO DE MINAMATA

El informe de la UNEP, *Desarrollo de un Plan de Acción Nacional para Reducir y, Donde sea Posible, Eliminar el Uso de Mercurio en la Minería de Oro Artesanal y en Pequeña Escala*, proporciona orientación a los países que están formulando sus NAPs, incluida información técnica, legal y normativa, alineada con los requisitos del Convenio de Minamata. Cada NAP debe incluir los siguientes elementos:

- Panorama nacional
 - Análisis del estado legal y regulatorio de ASGM
 - Análisis de la referencia nacional, abarcando información demográfica, ambiental, sanitaria y económica sobre el sector y las comunidades mineras del país, incluido el uso de mercurio, la contaminación ambiental y los impactos en la salud, etc.
 - Partes involucradas pertinentes, como líderes locales y organizaciones que trabajan en ASGM a nivel nacional y local
 - Innovaciones al abordar la ASGM
- Objetivos nacionales y metas de reducción
- Estrategia de implementación
 - Acciones para eliminar las peores prácticas
 - Pasos planificados para facilitar las actividades de
 - Estrategias para reducir las emisiones y riesgo de exposición
 - Estrategias para gestionar el comercio de mercurio
 - Estrategias para involucrar a las partes interesadas y comunicar información a los mineros
- Mecanismos de evaluación

La amplitud de la información en el NAP de un país puede proporcionar un recurso útil para los jefes de programas o proyectos a medida que trabajan en actividades relacionadas en áreas donde se produce la ASM. Las actividades patrocinadas o financiadas por USAID pueden ser más efectivas si apoyan y aprovechan los objetivos y metas nacionales de los países en los que operan.

Ver:

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11371/National_Action_Plan_draft_guidance_v12.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Para ejemplos de NAPs, ver:

- Ghana: <https://www.thegef.org/project/national-action-plan-mercury-artisanal-and-small-scale-gold-mining-sector-ghana>
- Kirguistán: <http://ipen.org/project-reports/national-action-plan-khaidarkan-mercury-mining-strengthening-environmental-policy>
- Filipinas: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/12897/Annex5_PHL_NationalActionPlanNonMercury&Mercury-Contai.pdf?sequence=1&isAllowed=y

EL PROCESO DE KIMBERLEY

El Proceso de Kimberley fue establecido en 2000 como respuesta al comercio de "diamantes de conflicto" o "diamantes de sangre" a lo largo del África subsahariana, con el objetivo de prevenir o reducir la violencia por parte grupos rebeldes que buscan socavar gobiernos legítimos. En el caso de los diamantes de conflicto, los diamantes serían tomados o extraídos por grupos rebeldes y vendidos para financiar sus actividades. El Proceso de Kimberley fue adoptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas y creó un esquema de certificación internacional para diamantes en bruto, que requiere controlar la producción y el comercio de los mismos en los países participantes

y el comercio en los países participantes. Dichos requisitos incluyen certificar los diamantes en bruto como "libres de conflicto" y evitar que los diamantes de conflicto entren en el comercio legítimo. Los estados participantes deben promulgar una legislación nacional y las instituciones deben monitorear la exportación, importación y los controles internos, así como comprometerse con la transparencia y el intercambio de datos estadísticos. Los estados participantes pueden comerciar entre sí si cumplen con los requisitos mínimos, proporcionando beneficios de mercado por la participación. Actualmente, los miembros del Proceso de Kimberly representan el 99.8% de la producción mundial de diamantes en bruto. Los países participantes incluyen Sudáfrica, Canadá, Rusia, Botswana, la Unión Europea, India, Namibia, Israel, la República Democrática del Congo, los EE. UU., Angola y la República de China.

LA GUÍA DE DEBIDA DILIGENCIA DE LA OCDE PARA CADENAS DE SUMINISTRO RESPONSABLES DE MINERALES EN LAS ÁREAS DE CONFLICTO O DE ALTO RIESGO

La Guía de Debita Diligencia de La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés) proporciona recomendaciones para ayudar a las empresas a evitar contribuir al conflicto a través de sus decisiones y prácticas de compra de minerales. La guía enfatiza en las cadenas de suministro de minerales responsables, especialmente para la compra en zonas asociadas con conflictos armados, financiamiento de terrorismo, violaciones de derechos humanos y desarrollo económico o social deficiente. Con la esta guía, las empresas están mejor equipadas para gestionar riesgos a lo largo de toda la cadena de suministro, desde los mineros, los exportadores locales y los procesadores de minerales hasta la fabricación.

Adoptada en 2011, la guía es un estándar industrial líder para la transparencia y la integridad de la cadena de suministro de minerales. Se cita y se utiliza en PAUTA AMBIENTAL DEL SECTOR: MINERÍA ARTESANAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

RECURSOS ADICIONALES

- Información en el Proceso de Kimberley: <https://www.kimberleyprocess.com/>
- Report by the Working Group on Artisanal and Alluvial Production (WGAAP) of the Kimberly Process Certification Scheme: https://www.land-links.org/wp-content/uploads/2016/09/Washington_Declaration_Kimberley_Process_Implementation.pdf

RECURSOS ADICIONALES

- Guía de Diligencia Debita de la OCDE para Cadenas de Suministro Responsables de Minerales en las Áreas de Conflicto o de Alto Riesgo: <http://www.oecd.org/corporate/mne/mining.htm>
- Una norma global en miras de cadenas de suministro de minerales responsables: http://mneguidelines.oecd.org/Brochure_OECD-Responsible-Mineral-Supply-Chains.pdf
- Sección 1502: <https://www.sec.gov/opa/Article/2012-2012-163htm---related-materials.html>

regulaciones obligantes en los Estados Unidos (EE. UU.) (Sección 1502 de la Ley de Bolsa y Valores de 1934: *Revelar el uso de minerales de conflicto*) y es parte de los marcos legales en la DRC, Burundi y Ruanda. La implementación de la guía proporciona presión de mercado para respaldar los esfuerzos legales o formales de ASM frente a aquellos que apoyan conflictos.

IMPACTOS DE LA ASM

En esta sección, los impactos de la ASM son clasificados en factores ambientales, de salud y seguridad humana y sociopolíticos. Como se enfatizó anteriormente, los jefes de proyecto deben reconocer que muchos de los problemas son transversales. Los estudios de casos a lo largo de esta sección describirán ejemplos de impactos transversales.

AMBIENTALES

La ASM generalmente implica el movimiento de grandes volúmenes de tierra para poder acceder a minerales o piedras preciosas; frecuentemente usa grandes volúmenes de agua para ayudar a eliminar tierra y rocas sin valor; y puede causar deforestación o contaminar el aire con polvo, sedimentos, productos químicos y otros contaminantes. Esta sección describirá con más detalle cómo la ASM afecta los recursos terrestres, acuáticos y aéreos y por qué estos efectos son significativos. Las medidas de mitigación y las mejores prácticas se presentan más adelante. **Cuadro 3** enumera algunos de los posibles problemas ambientales asociados con típicas prácticas de ASM, sus causas y su importancia, divididos en recursos terrestres, acuáticos y aéreos.

CUADRO 3. IMPACTOS AMBIENTALES DE ASM Y SUS CAUSAS E IMPORTANCIA

| PROBLEMA/ASUNTO | CAUSA | IMPORTANCIA |
|--------------------------------------|---|---|
| Recursos terrestres Deforestación | -Desmonte de tierras para la construcción, expansión, etc. | La limpieza de tierras para la construcción de minas puede causar desmonte a pequeña escala o deforestación a mayor escala. Independientemente de la escala, la deforestación o la tala de bosques tiene impacto sobre la biodiversidad, los servicios del ecosistema y la mitigación del cambio climático (por ejemplo, sumideros de carbono). |
| Derrumbes | -Construcción inapropiada del pozo de la mina -Deforestación (que desestabiliza la superficie del suelo) | Los derrumbes en un pozo minero activo pueden causar la pérdida de vidas humanas. Deslizamientos hacia arroyos disminuirán la calidad del agua y alterarán el flujo de la corriente, causando erosión adicional y posiblemente inundaciones. |
| Contaminación Química del Suelo | -Vertido de productos químicos o materiales excavados en el suelo | Productos químicos en el suelo pueden dificultar el cultivo, y las cosechas pueden acumular metales pesados y |

| | | | |
|--------------------|--|--|--|
| | | | otros compuestos que se transfieren a los humanos cuando se comen. |
| | Pérdida de la Capa Superficial del Suelo y Erosión | <ul style="list-style-type: none"> -Deforestación -Controles de erosión inadecuados -Mezcla de tierra vegetal con otros materiales excavados -Liberación de contaminantes en el suelo o contaminantes naturales, dejando el suelo inutilizable | La pérdida de la capa superficial del suelo puede hacer que la tierra sea infértil de manera que no se pueda cultivar y/o crear un problema de erosión persistente debido a la falta de revegetación. |
| | Contaminación del Suministro de Alimentos | <ul style="list-style-type: none"> -Bioacumulación de contaminantes químicos -Contaminación química de suelo y agua | Mercurio y otros contaminantes se pueden acumular en plantas y animales comestibles, y transfiriéndose a los seres humanos por ingestión en las cadenas de suministro de alimentos locales y globales. |
| | Pérdida de biodiversidad | <ul style="list-style-type: none"> -Deforestación -Contaminación química y/o física -Alteración de los servicios del ecosistema | Las plantas y los animales que la comunidad suele utilizar pueden no estar disponibles. Los procesos naturales que sostienen las fuentes de alimentos y los suelos fértiles con la corriente se ven afectados negativamente. |
| Recursos Acuáticos | Contaminación Química del Agua | <ul style="list-style-type: none"> -Vertido de sustancias químicas mineras como mercurio o cianuro -Desgaste de minerales excavados (drenaje de roca ácida) -Lavado de minerales en aguas superficiales - Metilación del mercurio de la ASGM | Metales pesados en el agua potable pueden causar problemas de desarrollo y otros problemas de salud en los humanos. Los metales pesados y otros contaminantes también afectarán las especies acuáticas que la comunidad local utiliza para la alimentación. La contaminación del suministro de agua también puede impactar la cadena de suministro mundial de alimentos para peces u otros recursos. |
| | Contaminación Física del Agua | <ul style="list-style-type: none"> -Erosión, especialmente cuando se interrumpe la corriente -Vertido de escombros, sobrecarga y basura | El agua turbia por la erosión puede matar especies acuáticas utilizadas como alimento y hacer que el agua no sea apta para beber. |

| | | | |
|-----------------|-----------------------------------|--|--|
| | | -Dragado de sedimentos fluviales para procesamiento de minerales | |
| | Agua Estancada | -Pozos mineros sin llenar -Inundación localizada debido a la interrupción del canal de corriente | El agua estancada cría mosquitos y es más probable que albergue patógenos si la beben personas o animales. Pozos mayores llenos de agua pueden ser un peligro de ahogamiento para personas los animales. |
| Recursos Aéreos | Contaminación del aire o polución | -Emisiones o vapores tóxicos de combustibles usados en vehículos o maquinaria alrededor de emplazamientos ASM. | El dióxido de carbono y otras emisiones contribuyen al cambio climático. |

CAMBIO CLIMÁTICO E IMPACTOS AMBIENTALES

Si bien el cambio climático se explorará con más detalle en la sección sobre las implicaciones del cambio climático y la ASM, es importante señalar que los impactos ambientales de la ASM enumerados en el cuadro anterior pueden verse exacerbados por el cambio climático directa e indirectamente a corto, mediano y largo plazo. Estos impactos también variarán según la región, cada una de las cuales experimenta los impactos del cambio climático como el aumento del nivel del mar, la marejada o los cambios de temperatura o de lluvia, de manera diferente. Por ejemplo, los derrumbes pueden ocurrir debido a una construcción inadecuada de la mina; sin embargo, las lluvias extremas pueden empeorar dichos derrumbes o hacer que sea más probable que ocurran. De la misma manera, la pérdida de la capa superficial del suelo debido a controles inapropiados de la erosión durante la ASM puede empeorar debido a inundaciones relacionadas con el cambio climático. Se espera que algunas regiones experimenten sequía, lo cual puede agravar la disponibilidad de agua ya afectada por contaminación relacionada con la ASM. Los cambios a largo plazo en la temperatura y las precipitaciones también pueden afectar a las condiciones ambientales y la provisión de servicios ecosistémicos.

EFFECTOS SOBRE LOS RECURSOS TERRESTRES

Cuando se elimina la vegetación de grandes extensiones de tierra, las raíces, tallos y troncos de las plantas ya no están disponibles para retener el capa superficial del suelo a medida que el agua o el viento fluyen sobre la superficie. Esto puede ocasionar la erosión de la capa superficial del suelo hacia las corrientes, lo que hace que la tierra despejada sea menos fértil para cultivos y más difícil de re-vegetar con flora y fauna autóctonas. El capa superficial del suelo también puede desaparecer si no se extrae por separado durante la excavación de la mina, dado que la mezcla del mismo con la tierra rocosa y menos fértil de la excavación conducirá a una mala calidad de suelo. Al despejar tierra para una mina, es una buena práctica minimizar el área despejada, usar la vegetación retirada como barrera de erosión, y —donde sea posible— tratar de dejar los árboles y plantas autóctonos para que mantengan la tierra en su lugar. Además, es una buena práctica separar y almacenar la capa superficial del suelo y mantenerla aparte de las capas subyacentes de manera que la capa superficial se pueda volver a aplicar una vez la mina sea cerrada. Los materiales que fueron excavados en la mina deben mantenerse lejos de los cuerpos de agua ya que pueden erosionar o lixiviar y potencialmente degradar la calidad del agua.

Los derrumbes otra preocupación cuando se trata de despejar tierras y cavar minas. Cuando la tierra está libre de vegetación, no hay raíces que puedan retener el suelo cuando llueva fuerte. Esto puede causar un deslizamiento de tierra que puede llenar la mina de lodo, fluir hacia ríos y arroyos bloqueándolos, o causar daño a personas y ganado. En climas húmedos, también es importante inclinar los lados de la mina para reducir la probabilidad de colapso, para la seguridad de los mineros y la economía de la mina.

La contaminación química del suelo puede ocurrir en la ASM, tanto por los químicos que se usan para ayudar con la extracción de recursos, como el mercurio o el cianuro, o por los materiales que se extraen de la mina. El mercurio y el cianuro se usan en la extracción de oro para ayudar a separar el oro de las rocas y la grava, y ambos tienen efectos importantes sobre la salud que se describen con más detalle en la sección de este documento sobre salud y seguridad de las personas. El mercurio se combina con el oro para extraerlo de su matriz, después se elimina su exceso calentándolo sobre una

CUESTIONES TRANSVERSALES: CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA DE LA ASGM EN LUKU, NIGERIA

En 2013, el muestreo de suelo cerca de los emplazamientos de ASGM en Luku, Nigeria, descubrió concentraciones elevadas de plomo, arsénico, cadmio y mercurio (Ako et al., 2014). Estos contaminantes pueden bioacumularse en los ecosistemas; las plantas pueden absorber químicos, y los animales pueden absorberlos en sus tejidos grasos cuando ingieren plantas o agua contaminada. Algunos animales pueden experimentar malformaciones debido a la exposición química, con impactos en la red alimentaria del ecosistema. Las plantas también pueden experimentar tasas de crecimiento reducidas.

Cuando las personas ingieren plantas o animales contaminados, las sustancias pueden transferirse a esas personas, con repercusiones en su salud. Los suministros internacionales de alimentos, como los suministros globales de pescado, también pueden verse afectados. En Luku, se descubrió que los químicos en el suelo se acumulaban en las plantas, los animales y las aguas superficiales y subterráneas, lo que hacía que el agua no fuera apta para el consumo humano. Se descubrió que algunos residentes tenían problemas respiratorios, así como daños en el hígado y los riñones como resultado de la ingestión de alimentos y agua contaminados.

llama, lo que hace que el mercurio se evapore en el aire. Puede, entonces, depositarse en el suelo o en las vías fluviales, donde afecta el crecimiento de los cultivos, se acumula en peces u otros animales que luego pueden ser consumidos por humanos, o termina en el agua potable de las comunidades ubicadas corriente abajo de la mina. La metilación del mercurio también presenta riesgos particulares para la salud humana y acuática, como se analiza más adelante en la sección sobre la salud y la seguridad de las personas. El cianuro se puede utilizar para disolver el oro, y si bien también tiene un impacto negativo en la salud, se descompondrá naturalmente en el medio ambiente.

La contaminación química del suelo también puede provenir directamente de las rocas que se excavaron para crear la mina. Algunas rocas, cuando se exponen al aire y al agua, se desgastan, causando que el suelo con el que están en contacto se vuelva ácido. En algunos casos, a medida que el agua fluye a través de los materiales extraídos, se vuelve ácida y hace que los metales pesados se filtren desde las rocas hacia el suelo, lo cual la contamina, al igual que a los cultivos que puedan crecer allí en el futuro. Este desgaste se llama drenaje de roca ácida. Incluso si se cierra una mina y vuelve la cubierta forestal o la vida vegetal, esa tierra aún puede estar contaminada y cualquier cultivo o cría de ganado también puede contaminarse. Los problemas heredados requieren coordinación con los BEOs de la USAID.

La ASM también puede contribuir a la pérdida de biodiversidad en las tierras donde se practica. El despeje de bosques y otras tierras naturales destruye el hábitat de las especies autóctonas, y si el suelo no es lo suficientemente fértil o la tierra no retuvo otras propiedades estructurales necesarias para permitir la reforestación oportuna, estos ecosistemas y especies pueden perderse a nivel local. La deforestación y el cambio de la cobertura del suelo pueden afectar ecosistemas enteros de alto valor de biodiversidad. La contaminación química del suelo y el agua puede dañar especies autóctonas de plantas, animales e insectos, reduciendo la biodiversidad. Finalmente, la afluencia de trabajadores mineros a la zona puede ocasionar la extracción no sostenible de recursos biológicos (caza excesiva, sobrepesca, sobreexplotación de madera y productos forestales no madereros, etc.) en la comunidad minera.

Cuando se abandona un pozo minero, se convierte en un peligro para la vida silvestre y los seres humanos dado que caer en un pozo puede causar lesiones o la muerte. Si el pozo se llena parcialmente con agua, se convierte en un peligro de ahogamiento y una fuente de agua estancada que puede engendrar mosquitos y contribuir a la propagación de enfermedades. Los túneles de minas abandonadas también pueden llenarse de agua, volverse más susceptibles a colapsar con el tiempo y pueden albergar gases peligrosos que pueden asfixiar o envenenar a personas o animales que entren al pozo. El agua de



Figura 6. Degradación forestal a causa de la minería ilegal en Perú.
Fuente: <http://sps.columbia.edu/certificates/environment-peace-and-security-certificate/stories/peru>.

las estructuras mineras abandonadas también puede volverse ácida o estar contaminada con mercurio, dependiendo de la ubicación, presentando un peligro para el ganado o la vida silvestre si éstos la usan como fuente de agua potable.

EFFECTOS EN LOS RECURSOS ACUÁTICOS

El agua es una consideración importante en la ASM, ya que se utiliza con frecuencia para separar los granos de material valioso de la grava y tierra en bateas o canalones. Esta práctica puede tener varios impactos en los recursos hídricos cerca de los sitios minados, incluida la degradación de la calidad del agua debido a la erosión y la contaminación química.

Varias prácticas mineras basadas en agua pueden resultar en la contaminación de las fuentes de agua u en otros impactos ambientales (ver Anexo 2 para más detalles acerca de estas prácticas). Las bandejas y los escurridores funcionan al permitir que el agua se lleve la tierra y grava menos densas, dejando el oro u otros minerales valiosos más pesados, y requieren una fuente de agua para funcionar. A menudo, la tierra y grava que resultan del lavado hecho para obtener el mineral deseado son, a menudo, dejados en el lecho del río y, con muchos mineros



Figura 7. Erosión de la orilla de un río cercano a actividades de extracción de oro artesanal en Luku, Nigeria. Source: Ako et al., 2014

en un área pequeña, este material acumulado puede destruir los ecosistemas naturales del lecho fluvial, causando contención del arroyo y cambio en el curso del flujo de agua. Cuando el curso de la corriente cambia, puede causar la erosión de las orillas, deteriorando aún más el agua con barro y cieno. Este lodo y sedimento pueden depositarse en las plantas acuáticas, matándolas a ellas y a los animales que dependen de ellas. También perjudicará la calidad del agua potable que queda corriente abajo. Además, la orilla erosionada puede hacer que la corriente sea menos profunda, disminuyendo su capacidad y volviendo el área susceptible a inundaciones en situaciones de lluvia intensa. La minería ribereña puede destruir hábitats raros, delicados y valiosos que dependen de las propiedades y los procesos físicos, químicos y biológicos específicos del cuerpo de agua. Los impactos de la minería fluvial también pueden ser sentidos por los ecosistemas y las comunidades ubicadas corriente abajo cuando se alteran los ciclos de migración de sedimentos, nutrientes y especies naturales. Estas inundaciones, aparte del daño primario del agua creciente, pueden conducir al estancamiento de agua, lo cual puede criar mosquitos portadores de enfermedades.

El lavado de minerales en los canales también puede conducir a la contaminación química del agua. Es común que los depósitos minerales como el oro y el cobalto, también contengan otros metales pesados y contaminantes como plomo, arsénico, cobre y elementos radioactivos. Estos contaminantes son peligrosos para los seres humanos y para la vida acuática, y pueden desprenderse de los minerales y

llegar a la vía fluvial. Son especialmente peligrosos en arroyos pequeños o durante períodos de bajo flujo de agua, ya que no hay agua extra para diluir la concentración de compuestos peligrosos.

El dragado directo del sedimento del río es también una fuente importante de contaminación del agua. Esta es una práctica muy común en la cual el sedimento se bombea directamente desde el lecho del río. Los materiales dragados (conocidos como "estiércol líquido") se colocan a través de un escurridor para capturar el oro. El agua turbia y fangosa se vierte directamente al río. El agua descargada puede dañar el ecosistema acuático al bloquear el oxígeno para los peces y la vida vegetal que vive en el río, entre otros impactos.

EFFECTOS EN LOS RECURSOS AÉREOS

La ASM puede afectar a los recursos aéreos de varias maneras. Si se utilizan equipos o vehículos mecanizados en emplazamientos de ASM, las emisiones provenientes de combustibles fósiles (por ejemplo, dióxido de carbono) pueden contribuir al cambio climático. Los impactos adicionales a la calidad del aire ambiental serán discutidos en la siguiente sección sobre la salud.

SALUD Y SEGURIDAD DE LAS PERSONAS

Esta sección resume los riesgos de salud y de seguridad relacionados con la ASM. Los mineros de ASM extraen productos mayoritariamente en entornos de escasos recursos en áreas remotas, a veces caracterizadas como ciudades prósperas que no están conectadas a servicios. La infraestructura de apoyo suele ser débil y carece de vivienda básica, saneamiento, electricidad municipal, agua potable, servicios médicos y buenas carreteras.

Estas condiciones agravan los riesgos de salud ocupacional que cubren una amplia gama de efectos sobre la salud desde los provenientes de la extracción, molienda, tamizado, lavado, amalgamación a peligros de quemaduras. **El Cuadro 4** clasifica los riesgos de salud y seguridad con un breve análisis de los efectos de salud significativos en cada categoría. Los más notables son los riesgos biomecánicos y lesiones físicas, y el trabajo en espacios reducidos, seguido por efectos químicos, biológicos y psicosociales agravados

por la pobreza. También se presta atención a los riesgos laborales diferenciales asociados con los más vulnerables, niños y mujeres.

CUADRO 4. IMPACTOS DE LA ASM RELACIONADOS CON LA SALUD Y SEGURIDAD DE LAS PERSONAS, SUS CAUSAS E IMPORTANCIA.

| PROBLEMA/ASUNTO | | CAUSA | IMPORTANCIA |
|-------------------|---------------------------------|--|--|
| Biomecánicos | Levantamiento y esfuerzo físico | -Accidentes por la manipulación manual de los materiales -Esfuerzo fisiológico -Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo -Tendinitis e incidencia nervios -Lesiones crónicas | Las lesiones pueden tener un impacto severo en la capacidad para trabajar, afectando las economías locales y la pobreza. Las mujeres a menudo experimentan una tensión fisiológica excesiva debido al trabajo físico, lo que resulta en impactos a las estructuras familiares. La gravedad de estos casos a menudo se desconoce debido a la falta de inspección. |
| | Trauma físico, caídas | -Contusiones, fracturas, lesiones espinales por trabajar en condiciones inseguras y desprendimiento de rocas o explosiones - Quemaduras químicas o eléctricas y lesiones en los ojos causadas por el uso inadecuado del equipo | El trauma físico también puede afectar la capacidad de las personas para trabajar o causar la muerte. Se estima que las tasas de mortalidad son 90 veces más altas que en las minas a gran escala en los países industrializados. |
| Exposición Física | Calor | -Estrés por calor, apoplejía, desmayos, mareos debidos al trabajo subterráneo prolongado o a exposición solar intensa -Dificultades respiratorias -Palpitaciones debido a la falta de horarios de descanso -Sed excesiva debido a la falta de acceso a agua potable | Los impactos en la salud deben evitarse por el bien propio, sin embargo, la mala salud también puede alterar la capacidad para trabajar de una persona. |

CUADRO 4. IMPACTOS DE LA ASM RELACIONADOS CON LA SALUD Y SEGURIDAD DE LAS PERSONAS, SUS CAUSAS E IMPORTANCIA.

| PROBLEMA/ASUNTO | CAUSA | IMPORTANCIA | |
|----------------------------------|--|---|--|
| Ruido | -Deterioro o pérdida auditiva debido a herramientas ruidosas, explosión, perforación, trituración, procesamiento de mineral | La pérdida de audición sin detectar puede afectar el rol de una persona en la sociedad y su capacidad de mantener el empleo. | |
| Vibración | -Daño del nervio cubital, entumecimiento de manos y brazos por explosiones, ruido, taladros vibratorios o herramientas manuales | El estrés o cargas ergonómicas pueden ocasionar una menor movilidad, mayores costos de atención médica y una menor probabilidad de encontrar trabajo. | |
| Polvo | -Polvo proveniente de carreteras, excavaciones o voladura de minas | El polvo puede causar problemas respiratorios en las personas y transportar metales pesados al cuerpo. | |
| Riesgos Estructurales de la Mina | Fallas estructurales, inundación de túneles o pozos mineros, deslizamientos de lodo, espacios confinados y otros impactos de salud o seguridad como resultado de riesgos estructurales | -Caídas o incluso la muerte/ ahogamiento pueden ocurrir si los túneles colapsan debido al zanqueo y apuntalamiento inadecuados o si la lluvia pozos y trincheras -Las paredes de los pozos, los desechos o los túneles pueden colapsar | Estas fallas estructurales no solo causan muerte o lesiones a los mineros, sino que también pueden afectar a las comunidades locales dependiendo de su extensión. La infraestructura local como carreteras, puentes o edificios también puede verse afectada. |
| Exposición a Sustancias Químicas | Mercurio (elemental y metilmercurio) | -Síntomas neurológicos tales como mala memoria a corto plazo o concentración, poca energía, tensión, confusión o ira; enfermedad renal o problemas de desarrollo en niños y fetos | El mercurio se puede inhalar como vapor cuando se utiliza en el procesamiento del oro, o ser absorbido y bioacumularse a través del consumo de pescado, mariscos y otros animales que viven en aguas contaminadas. Hay impactos de larga duración en los niños con efectos de gran alcance en la salud, la educación, etc. |

CUADRO 4. IMPACTOS DE LA ASM RELACIONADOS CON LA SALUD Y SEGURIDAD DE LAS PERSONAS, SUS CAUSAS E IMPORTANCIA.

| PROBLEMA/ASUNTO | CAUSA | IMPORTANCIA |
|--|--|---|
| Plomo | -Déficits en el desarrollo neurocognitivo -Neurotoxina fetal prenatal | La exposición a través de la ingestión/inhalación de suelo/polvo contaminados con plomo también tiene un impacto de largo alcance en la salud de los niños. |
| Arsénico | -Impactos dérmicos, cánceres | La exposición a través de la ingestión/inhalación de suelo/polvo contaminado con arsénico también tiene un impacto de largo alcance en la salud de los niños. |
| Polvo de sílice | -Silicosis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, tuberculosis (TB), cáncer de pulmón | La inhalación durante la perforación, extracción y trituración de mineral, voladuras y explosiones puede ocurrir debido a la falta de programas de protección para los trabajadores. |
| Cianuro de sodio/cianuro de hidrógeno | -Asfixia que afecta la capacidad del cuerpo de usar oxígeno -Cánceres, ceguera | La inhalación y la exposición de la piel causan impactos a largo plazo en la salud. |
| Gases tóxicos (metano, dióxido de azufre, óxido nitroso, etc.) | -Irritación del tracto respiratorio. -Asfixia por disminución de los niveles de oxígeno durante la extracción | Debido a la falta de entrenamiento en ventilación, pueden ocurrir muertes o impactos a largo plazo en la salud. |
| Monóxido de carbono | -Dolor de cabeza, náuseas, vómitos, confusión, conduciendo al coma y muerte | La incompleta combustión en espacios mal ventilados donde se usan combustibles de gasolina o diesel puede provocar la muerte. |
| Peligros Biológicos | TB, VIH/SIDA, cólera, otras infecciones transmitidas por el agua o vectores, infecciones de transmisión sexual | -Transmisión de enfermedades dentro de las comunidades ASM El agua contaminada y estancada tanto en minas como en hogares puede provocar enfermedades transmitidas por vectores. Las prácticas sexuales de mayor riesgo y los comportamientos de salud inseguros también pueden llevar a la propagación de enfermedades. |

CUADRO 4. IMPACTOS DE LA ASM RELACIONADOS CON LA SALUD Y SEGURIDAD DE LAS PERSONAS, SUS CAUSAS E IMPORTANCIA.

| PROBLEMA/ASUNTO | CAUSA | IMPORTANCIA |
|-------------------|---|--|
| Peligros Sociales | Drogas o violencia Grupos armados o crimen organizado | -Impactos en la salud. -Violencia. |
| | | Los entornos de trabajo informal y estilos de vida transitorios (por ejemplo, estacionales o migratorios) pueden conducir a la propagación de enfermedades, como se describió en los peligros biológicos arriba. La falta de trabajadores de salud comunitarios puede contribuir a enfermedades. |

CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD Y SEGURIDAD DE LAS PERSONAS

El cambio climático puede amplificar varios de los impactos relacionados con la salud y la seguridad de las personas descritos en el cuadro anterior, aunque los efectos reales variarán según el tiempo, escala y región. El aumento de las temperaturas puede empeorar la exposición física al calor que los mineros ya sienten al trabajar en minas poco ventiladas. Precipitaciones excesivas pueden exacerbar los potenciales riesgos estructurales en las minas al debilitar las paredes del túnel o inundar a los pozos. Las condiciones de sequía también pueden empeorar las condiciones polvorientas causadas por la construcción de carreteras, la excavación o la voladura de minas, con implicaciones para la salud respiratoria. A largo plazo, las condiciones climáticas cambiantes también pueden generar inseguridad alimentaria o hambruna, lo que provocará cambios demográficos a medida que las personas y las familias busquen medios de vida alternativos o se trasladen por completo a nuevas regiones.

EXPOSICION FISICA Y BIOQUIMICA

El calor, el ruido y la vibración son exposiciones comunes atribuibles al trabajo en minería a pequeña escala en climas cálidos y de forma subterránea, con maquinaria y herramientas manuales vibratorias, y con explosivos que pueden generar polvo excesivo, suelos inestables y un elevado riesgo de lesiones. Incluso simples procesos industriales mecanizados producen una mezcla de sonido continuo y ruidos máximos complejos provenientes de los procesos de extracción, trituración y molienda

Las actividades de ASM generan polvo mediante el uso de herramientas de minería en el pozo o trinchera, voladuras, tráfico de camiones en caminos no pavimentados, vaciado o movimiento de rocas y tierra, molienda de minerales o erosión eólica en áreas donde la vegetación ha sido removida. Cualquier polvo puede irritar los pulmones y la garganta, pero el polvo de sílice que se libera al romper rocas puede causar silicosis, lo que disminuye la capacidad pulmonar y puede ser fatal. Además, el polvo de los minerales comúnmente contiene metales pesados que se transfieren al cuerpo a medida que se respira el polvo. Esto es especialmente problemático cuando el polvo se acumula en las casas debido a la molienda de mineral en espacios interiores, ya que los niños reciben dosis más grandes simplemente por ser más pequeños y estar más cerca del suelo cuando se agita el polvo contaminado.

PELIGROS ESTRUCTURALES DE LA MINA

Las minas pueden tomar la forma de túneles, pozos u otros espacios confinados. Las fallas debido a malas prácticas de apertura de zanjas y apuntalamiento, inundaciones incontroladas y deslizamientos de tierra son un riesgo inherente en las operaciones de ASM, particularmente aquellas operaciones que no están registradas o son ilegales. Estos riesgos pueden provocar lesiones graves y muertes. En ausencia de vigilancia formal en este sector, un estudio exploratorio recopiló artículos periodísticos que informaron de accidentes a pequeña escala entre 2007 y 2012 en Ghana y encontró que el 31% de los eventos eran atribuibles a atrapamiento, 17% a ahogamiento, 13% a aplastamientos y caídas, 9% a quemaduras y disparos, y 4% a sofocación (Kyeremateng-Amoah y Clarke, 2015). Los altos porcentajes de causas por atrapamiento y ahogamiento subrayan la importancia de introducir prácticas más seguras en túneles y espacios confinados con la capacitación en seguridad y salud en el trabajo.

PELIGROS QUÍMICOS

Peligros químicos provenientes de diferentes contaminantes son comunes debido al uso no regulado de productos químicos en el procesamiento de minerales. Estos productos se hacen presentes en el medio ambiente y en el cuerpo de individuos. En el caso del mercurio, el 37% de las emisiones atmosféricas mundiales se producen mediante procesos de ASGM (USEPA, 2017). La aleación de mercurio es una de las formas más comunes de extraer oro del mineral en bruto; el mineral se tritura y luego se mezcla con mercurio metálico, que se une al oro, creando una amalgama. En otro proceso, el mineral se combina con agua y se canaliza a través de una compuerta que captura oro. El lodo, rico en oro, se refina mediante el lavado con mercurio o se aplica a placas de cobre revestidas con mercurio. Finalmente, la amalgama se seca y se calienta para eliminar el mercurio y concentrar el oro (Telmer y Stapper, 2012). En ese momento, el

EXPOSICIÓN A METALES PESADOS EN LA MINERÍA DE COBALTO EN LA REGIÓN DE KATANGA, DRC

Muestras de orina de 311 sujetos que vivían cerca de la actividad minera de cobalto tenían concentraciones de 4, 43, 5 y 4 veces mayores de los metales pesados cadmio, cobalto, plomo y uranio, respectivamente, que la población general de los EE. UU. Estos niveles se debieron a recursos de tierra, agua y aire contaminados en la región (Banza et al., 2009).



Figura 8. Un minero ghanés en la apertura de un pozo de mina de 15 m reforzado con madera.

Fuente: <https://www.iiied.org/ghana-our-way-participatory-reform-artisanal-small-scale-mining-asm-sector>.

producto está sujeto a la venta o el refinamiento adicional en tiendas, generalmente ubicadas en centros comerciales densamente poblados.

EFFECTOS EN LA SALUD DE LA EXPOSICIÓN AL MERCURIO

Las comunidades de ASM se enfrentan una exposición sustancial al mercurio, con profundos efectos en la salud. Exposiciones ocupacionales bajas en adultos afectan negativamente el estado de ánimo (tensión, ira, confusión, fatiga, depresión), aumentan los síntomas auto reportados (mala memoria a corto plazo y concentración) y pueden generar déficits en el rendimiento en áreas relacionadas con los campos neuroconductuales de la memoria visual, coordinación mano-ojo y destreza manual. Los efectos adversos en la salud pueden intensificarse y/o volverse irreversibles a medida que aumenta la duración de la exposición y la concentración. Exposiciones muy altas son más comunes en las operaciones de minería a pequeña escala y esto puede aumentar la gravedad de la neurotoxicidad. El mercurio no tiene beneficios fisiológicos e incluso las exposiciones pequeñas pueden causar efectos negativos en la salud, sobre todo en la de los niños; los impactos del mercurio son particularmente severos para el desarrollo del feto en mujeres expuestas durante el embarazo.

La exposición elemental al mercurio también puede ocurrir durante todo el proceso de extracción. Los trabajadores y sus familias generalmente manejan mercurio directamente, sin equipo de protección personal (PPE, por sus siglas en inglés) como guantes y respiradores. Durante el escurrimiento en el proceso de amalgamación, el mercurio puede caer en el suelo, ser frotado en la ropa o esparcarse en el medio ambiente como harina de mercurio que contamina fácilmente el suelo y las vías fluviales cerca de los centros de procesamiento. **La Figura 9** representa el amplio alcance geográfico de la contaminación



Figura 9. Contaminación por mercurio a causa de la extracción y procesamiento en la ASGM en todo el mundo.
Fuente: http://www.worstpolluted.org/projects_reports/display/87.

por mercurio, aunque es probable que aún no refleje el uso no oficial o indebido de mercurio y la posterior contaminación.

La exposición al *metilmercurio*, un compuesto orgánico de mercurio generado por microorganismos presentes en el agua, ocurre principalmente al consumirse pescado u otros animales contaminados. El metilmercurio puede bioacumularse en peces, mariscos u otros organismos silvestres en vías fluviales contaminadas cercanas a emplazamientos mineros. La severidad de los efectos depende de la dosis, desde la pérdida de cabello hasta el retraso del desarrollo cerebral en los niños. Un estudio completo en 1.000 niños de las Islas Feroe concluyó que la exposición al metilmercurio durante el desarrollo intrauterino se asocia con deficiencias en las habilidades motoras, en el lenguaje y en la memoria en los niños en edad escolar (Pearson, 2004). Los niveles de metilmercurio en las poblaciones de ASM son igualmente altos o más. En 43 subpoblaciones de mujeres y lactantes que viven cerca de sitios ASGM en Bolivia, Brasil, Colombia, Guayana Francesa, Indonesia y Surinam, la mediana de la distribución central agrupada de los niveles en el cabello fueron de 5.4µg/g (alcanzando hasta 125µg/g en el percentil 95) que es cuatro veces más alto que el nivel de referencia de ingestión semanal tolerable por la recomendación combinada de la Organización Mundial de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas (FAO, por sus siglas en inglés) y la Organización Mundial de la Salud (WHO, por sus siglas en inglés) de 2.2µg/g, y dos órdenes de magnitud mayor que 0.04µg/g, el nivel registrado en los Estados Unidos y otras poblaciones de interior. Como parte del estudio, los niveles observados en las comunidades de ASM se modelaron para estimar pérdidas significativas en el cociente intelectual de las mujeres y niños que extraen oro. En general, la exposición al plomo con mercurio, arsénico y otros contaminantes también es un factor de riesgo significativo.

La *silice* presente en los polvos de perforación y extracción es un mineral que también se encuentra en los minerales que contienen oro y diamantes. Dependiendo del tamaño de las partículas, la silice puede retenerse en el pulmón, causando cáncer y aumentando la susceptibilidad a la TB. La ausencia de

ENVENENAMIENTO POR PLOMO DERIVADO DE LA ASGM EN EL ESTADO DE ZAMFARA, NIGERIA

En marzo de 2010, surgió una alarma mundial por las muertes inexplicables de niños pequeños en más de 50 aldeas en el estado de Zamfara, Nigeria. Murieron más de 400 niños y al menos 3.000 sufrieron de envenenamiento. Los investigadores identificaron el envenenamiento por plomo como causa probable; el plomo se originó en los depósitos de oro cercanos, y las actividades de extracción —en particular, la trituración en seco y la molienda de mineral— disiparon el plomo en forma de polvo.

Desafortunadamente, el proceso se realizó en las aldeas, muy cercanas a recintos familiares. Se tomaron muestras con altos niveles de plomo en el polvo de las viviendas y en las fuentes de agua de la comunidad. Este polvo fue inhalado o ingerido de las manos de personas que viven en la comunidad, causando el envenenamiento por plomo. El envenenamiento por plomo puede causar daños irreversibles al desarrollo del cerebro y causar convulsiones y la muerte (Medecins Sans Frontieres, 2012).

El Gobierno de Nigeria, con la asistencia de Médicos Sin Fronteras, proporcionó educación para la salud y se está llevando a cabo una remediación ambiental. Estos esfuerzos redujeron la mortalidad, pero muchas familias expuestas permanecen sin ayuda. La molienda del mineral en húmedo y otras prácticas de control del polvo también pueden ayudar a mitigar los impactos de este tipo de contaminación. Otras comunidades de ASM nunca se han sometido a pruebas de posible exposición al plomo y probablemente permanezcan en situación de riesgo.

protección personal y respiradores contribuye a estos riesgos para la salud. La exposición al polvo de sílice también se asocia con el desarrollo de silicosis, una enfermedad pulmonar que conduce a la acumulación de líquido y cicatrices en los pulmones, lo que afecta la respiración.

A menudo, se disuelve *cianuro de sodio* en agua para hacer una solución para filtrar el oro de un mineral. Sin embargo, esto puede emitir *cianuro de hidrógeno*, un gas, que puede interferir con la capacidad del cuerpo de usar oxígeno. La inhalación de este polvo o gas puede causar efectos graves y agudos, como respiración rápida, temblores, asfixia y muerte. Los efectos crónicos incluyen lesiones neuropatológicas, dificultad para respirar, dolor en el pecho, náuseas, dolores de cabeza y agrandamiento de la tiroides. A pesar de estos impactos en la salud, el uso de cianuro está aumentando debido a que la tasa de recuperación de oro es alta y el costo es bajo. En Zimbabwe, la mayoría de los molinos regionales a pequeña escala primero crean una aleación con mercurio y luego usan reservas de cianuro al aire libre en los relaves para aumentar el rendimiento. El oro se refina aún más en un impactador de cascada donde se vierte cianuro en un sistema sellado para aumentar la pureza. El proceso en realidad aumenta la biodisponibilidad de mercurio en el medio ambiente. Por esta razón, el uso de cianuro después del uso de mercurio es una "acción para eliminar" en el Anexo C del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, y se incluye como una "peor práctica" en el Convenio de Minamata.

La exposición a gases tóxicos como el metano, dióxido de azufre, óxido nitroso y monóxido de carbono también es común en las actividades de ASM. Muchas de las minas en el sector informal no incluyen conductos de ventilación o aire forzado en espacios confinados o en trincheras profundas. Esto eleva el riesgo de exposición al monóxido de carbono cuando se usa maquinaria operada con gasolina o diesel en estas zonas, lo cual puede ser letal. También aumenta el riesgo de asfixia por metano y óxido nitroso. Los humos y vapores de las voladuras también contienen dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, los cuales son fuertes irritantes de las vías respiratorias. La ausencia de personal de seguridad contribuye a los riesgos para la salud.

PELIGROS BIOLÓGICOS

El VIH/SIDA, otras infecciones de transmisión sexual, la tuberculosis, el cólera y otras enfermedades transmitidas por el agua y por vectores pueden encontrarse en comunidades mineras o exacerbarse gracias a las actividades mineras. Los emplazamientos mineros a menudo están lejos de una aldea local, por lo que los mineros pueden buscar parejas sexuales concurrentes y participar en prácticas sin protección. Estos factores aumentan la propagación de las infecciones de transmisión sexual, el VIH y el SIDA.

Los hombres mineros y las familias también son más propensos a vivir en



Figura 10. Mina aurífera con agua estancada en el Amazonas. Fuente: Fraser, 2010

infraviviendas abarrotadas que aumentan el contacto con la TB aerotransportada. Los estudios han

demostrado una mayor susceptibilidad a la tuberculosis en los mineros debido a la coexposición al polvo de sílice. La inhalación de polvo de sílice disminuye la inmunidad y aumenta la cicatrización del tejido pulmonar, lo que permite que avance la infección por TB.

La falta de infraestructura de saneamiento y agua potable es otro problema urgente en las comunidades informales de ASM, lo que aumenta el riesgo de cólera. La presencia de pozos de agua estancada (como la que se muestra en la **Figura 10**) en la mayoría de los emplazamientos mineros permite la reproducción de mosquitos que pueden convertirse en portadores y transmisores de malaria, dengue e infecciones emergentes. Finalmente, las comunidades mineras de pequeña escala a menudo viven cerca de los relaves de las minas más grandes ubicadas a lo largo de las vías acuáticas utilizadas para beber, cocinar y bañarse. La probabilidad de que haya desechos y descargas de las minas en aguas comunales, con o sin inundaciones, es alta.

SOCIO-POLITICOS

Las actividades de ASM pueden causar o empeorar una variedad de complejidades sociopolíticas, que incluyen desde mano de obra hasta género y conflictos políticos.

CUADRO 5. IMPACTOS SOCIO-POLITICOS DE LA ASM, CAUSAS E IMPORTANCIA.

| PROBLEMA/ASUNTO | CAUSA | IMPORTANCIA |
|-------------------|--|---|
| Trabajo Infantil | <ul style="list-style-type: none"> -Comunidades afectadas por la pobreza donde los niños se ven obligados a trabajar, ya sea en operaciones familiares o de otro tipo, en vez de asistir a la escuela -Fuente de mano de obra barata (y explotable) -Tradiciones culturales -Falta de legislación y cumplimiento -Falta de educación sobre riesgos o impactos | El trabajo infantil sitúa a menores en situaciones peligrosas y causa la pérdida de oportunidades educativas, lo que afecta a las generaciones futuras. Los niños también están en mayor riesgo de sufrir los impactos sobre la salud, además de acoso o explotación sexual. |
| Asuntos de Género | <ul style="list-style-type: none"> -La ruptura de los roles de género tradicionales y las costumbres culturales -Fuente de mano de obra barata (y explotable) -Impactos particulares sobre las mujeres embarazadas -Falta de educación sobre riesgos o impactos -Tráfico de personas | La explotación de mujeres en las operaciones mineras tiene un gran impacto debido al papel fundamental que las mujeres juegan en el hogar. Las mujeres a menudo no reciben la misma compensación o beneficios y sus contribuciones no son reconocidas. Las ganancias de las mujeres generalmente se gastan en necesidades de la familia y del hogar, en comparación con algunos hombres que pueden gastarlas en alcohol, juego y prostitución. Las mujeres también experimentan impactos particulares cuando están embarazadas, y corren mayor riesgo de sufrir acoso y explotación sexual. |

CUADRO 5. IMPACTOS SOCIO-POLITICOS DE LA ASM, CAUSAS E IMPORTANCIA.

| PROBLEMA/ASUNTO | CAUSA | IMPORTANCIA |
|--|--|--|
| Migración y Cambios Demográficos | <ul style="list-style-type: none">-Tendencias de la pobreza subyacente-Tensiones en los medios de sustento alternativos o en los terrenos (por ejemplo, agricultura, conflicto, cambio climático)-Minería agresiva como resultado de huelgas y fuerte demanda de productos potenciales (por ejemplo, oro, diamantes) | La migración de personas para trabajar en las minas puede generar conflictos o problemas de seguridad. La fluctuación en comunidades inestables también puede conducir al deterioro social (por ejemplo, prostitución, juego, abuso de sustancias), aunque los cambios demográficos también pueden proporcionar una oportunidad de beneficio económico para esas familias o individuos. |
| Conflictos en la Tenencia de Tierras | -A menudo, los mineros informales no tienen títulos de tierra formales o derechos sobre los recursos subterráneos que están siendo explotados, lo que crea conflictos en torno a la custodia del terreno, acuerdos financieros entre trabajadores y titulares, y derechos de los trabajadores. | Ciertos derechos de tenencia de tierra cuestionables pueden causar tensión y conflicto entre los mineros, tanto dentro de ASM como entre ASM y LSM. La falta de claridad sobre el acceso y los derechos a la tierra complica los arreglos financieros entre titulares y arrendatarios de tierras (o aquellos en terrenos sin derechos o acuerdos formales. La aclaración sobre la tenencia de tierras puede mejorar la legitimidad de los esfuerzos artesanales, aumentando la probabilidad de inversión y ganancias para la comunidad. Esta aclaración también puede relacionarse con el uso continuo de las tierras, el fomento de la rehabilitación de terrenos explotados o la conversión a usos alternativos. Finalmente, la aclaración de los derechos de tenencia de la tierra aleja a los mineros del ámbito de estatus "ilegal", protegiéndolos del enjuiciamiento penal. |
| Problemas Sociales (por ejemplo, Prostitución, Juego, Abuso de Sustancias) | <ul style="list-style-type: none">-Comunidades mineras inestables debido a huelgas o fuerte demanda y a gran afluencia de mineros-Compensación y distribución del ingreso desigual en favor de los hombres, que tienen más probabilidades de utilizar sus ingresos en | Una amplia gama de problemas sociales puede generar un mayor riesgo a problemas de salud comunitarios (por ejemplo, enfermedades de transmisión sexual), con impactos de gran alcance para el |

CUADRO 5. IMPACTOS SOCIO-POLITICOS DE LA ASM, CAUSAS E IMPORTANCIA.

| PROBLEMA/ASUNTO | CAUSA | IMPORTANCIA |
|---|---|---|
| | actividades tales como prostitución, juego, abuso de sustancias | desarrollo de la comunidad y la economía local. |
| Desafíos y Oportunidades del Desarrollo | -La ASM como una fuente de sustento permanente, estacional o temporal para poblaciones pobres y marginadas en entornos remotos -Los impactos de la ASM en otras oportunidades económicas | La ASM es una estrategia potencial en la diversificación de los medios de sustento, que incluye la producción y estimulación económica, pero también puede afectar otras oportunidades económicas. Oportunidades de desarrollo también brindan la posibilidad de alineación con objetivos de desarrollo sostenible y los co-beneficios adicionales con una mejor salud, prácticas ambientales más sostenibles y una infraestructura mejorada. |

CAMBIO CLIMÁTICO E IMPACTOS SOCIO-POLÍTICOS

Al igual que en los impactos en el ambiente y en la salud, el cambio climático puede tener varios impactos particulares en los sistemas sociopolíticos de las comunidades de la ASM. Muchos de estos impactos pueden considerarse impactos indirectos a plazo largo. Por ejemplo, los cambios de las condiciones climáticas a través del tiempo pueden causar movimientos migratorios a medida que los refugiados climáticos se trasladan de áreas donde sus medios de sustento o sus hogares están amenazados por condiciones climáticas extremas, marejadas, condiciones agrícolas cambiantes, etc. Conflictos de tenencia de tierras, que pueden ocurrir como resultado de movimientos transitorios de la población (entre otras cosas) también podrían surgir de los cambios demográficos relacionados con el clima. En general, la inestabilidad provocada por el cambio climático puede empeorar cualquier problema sociopolítico subyacente, y viceversa.

CARACTERÍSTICAS LABORALES, DEMOGRÁFICAS Y DE GÉNERO DE LAS COMUNIDADES ASM

En muchos de los países en desarrollo, la ASM es una fuente de sustento importante, pero en general poco compensada y potencialmente peligrosa. Además, la demografía del sector de la ASM varía considerablemente entre los países e incluye todos los rangos de edad. A veces, la ASM se practica como una empresa familiar y, como tal, mujeres y niños desempeñan un papel importante en el sector. Los hombres trabajan principalmente en las minas, mientras que las mujeres y los niños trabajan tanto en las minas como en las comunidades circundantes, y en el hogar, lo que requiere crear un equilibrio entre las responsabilidades mineras y las domésticas. Sin embargo, cuando cónyuges o familiares están enfermos, o su capacidad para trabajar es reducido, un miembro "saludable" de la familia debe trabajar aún más para cubrir los costos esenciales de vida además de los costos de salud. La disponibilidad de trabajo a bajo costo y la mala salud son, por lo tanto, componentes del ciclo de pobreza de la ASM. Estos factores amplían el número de mujeres y niños que participan en el sector. El Banco Mundial estima que entre 1,0 y 1,5 millones de niños —definidos como niños y niñas menores de 18 años— están involucrados en la ASM en todo el mundo. Además, se estima que el 30% de los 20 millones de

mineros de ASM en el mundo son mujeres (GIZ, n.d.). En los 12 países más pobres del mundo, 650,000 mujeres se dedican a la ASM (Banco Mundial, 2008).

Hombres Mineros. Los hombres predominan en la fuerza laboral minera, aunque esto varía según la región (Eftimie et al., 2012) y tienen más control sobre la tierra, las unidades de oro y diamantes, el emplazamiento minero, así como de sus ingresos y recursos. Los hombres también están más directamente involucrados en la excavación y la molienda de minerales. Por lo general, hay dos grupos: los que han sido miembros de una comunidad minera por mucho tiempo y los que son más jóvenes, carecen de experiencia y son más propensos a tomar riesgos tanto en el trabajo como en lo personal.

Mujeres Mineras. El grado en el que las mujeres participan en actividades mineras varía según la región; en general, menos del 10% de los mineros en Asia, del 10-20% en América Latina, hasta el 50% en África (GIZ, n. de d.), e incluso más en algunas regiones, son mujeres. Sin embargo, la cifra actual de mujeres involucradas en la ASM puede que este subestimada. Las mujeres son más activas en la ASM que en la LSM. Típicamente, las responsabilidades de las mujeres en las minas probablemente son en el procesamiento o transporte de materiales, mientras que el trabajo más mecanizado está reservado para los hombres. Las mujeres también pueden estar involucradas en el comercio de oro, piedras preciosas o extractivas. Las mujeres no solo incurren los mismos riesgos ocupacionales excesivos que los hombres, sino que también incurren riesgos al embarazo y la reproducción a causa de trabajar con materiales tóxicos. Existen tendencias percibidas (por ejemplo, ver Javia y Siop, (2010)) que sugieren que las mujeres son más propensas a:

- Manejar el transporte de mineral y agua, realizar trituración y molienda manual, el lavado o paneo, aleación y descomposición de amalgama (el proceso de eliminación de mercurio calentando o agregando ácido). En muchos emplazamientos de la ASM, las mujeres trabajan con bebés pequeños atados a la espalda y niños pequeños a su lado, lo cual aumenta la exposición de los niños a los contaminantes;
- Participar en tomar las decisiones relacionadas con los productos de bajo valor unitario, como los minerales industriales, pero no las del oro o diamantes;
- Predominar menos en operaciones de ASM más grandes y más mecanizadas; es más frecuente ver mujeres en las pequeñas operaciones familiares donde se lleva a cabo la minería para complementar la agricultura de subsistencia; y
- Seguir manteniendo el hogar de manera principal, preparando la comida, cuidando a los niños, limpiando, etc. En algunos lugares, las mujeres también proveen los alimentos y bebidas, las herramientas y equipos, además de los servicios sexuales.

Cuando se les compensa por su trabajo, a menudo ganan mucho menos que los hombres. Por ejemplo, en Guinea, los hombres extraen el mineral del suelo y las mujeres lo lavan. Sin embargo, de cada cinco contenedores de mineral que una mujer lava, solo recibe beneficios por uno, mientras que las ganancias restantes se destinan a compradores masculinos u otros intermediarios. (USAID, 2000).

Los roles de género tradicionales también tienen un impacto sobre el sector. Las mujeres suelen ser las responsables del mantenimiento del hogar, lo que a veces resulta en días laborables que pueden ser 4-8

EVALUACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE GÉNERO EN LA ASM

El Banco Mundial lanzó un Manual de Evaluación Rápida en 2012 que describe cómo los profesionales deben evaluar la dinámica de género y promover la igualdad de género dentro de las comunidades de ASM. El manual proporciona un infraestructura para para el conocimiento de los factores que determinan la capacidad de un individuo o grupo para evaluar, controlar, acumular y beneficiarse de los activos relacionados con la ASM. Con este conocimiento, un profesional puede garantizar que las intervenciones del proyecto reconozcan y apoyen los derechos humanos y la igualdad de derechos, en particular las de las mujeres, proporcionando medios de contratación y participación en la política e intervenciones.

Mientras este manual proporciona una metodología exhaustiva para recopilar datos y analizar las dinámicas locales pertinentes, los jefes e implementadores de proyecto pueden considerar los objetivos generales de ampliar la voz de mujeres y hombres para que puedan influir en las normas y programas, aumentando el compromiso del gobierno local u organizaciones claves a la igualdad general, y recomendando medios para aumentar las oportunidades de mujeres y hombres para impulsar su propio desarrollo social y económico.

Ver:

https://siteresources.worldbank.org/INTEXTINDWOM/Resources/Gender_and_ASM_Toolkit.pdf

horas más largos que los de los hombres. Esta contribución adicional no es, en gran parte, reconocida y además subvalorada. A pesar de esto, los hombres básicamente retienen el control sobre el hogar, manteniendo en sus manos la autoridad de tomar las decisiones para la familia. Además, aunque las contribuciones de las mujeres a la ASM son significativas, a menudo la propiedad y el control de la tierra, los ingresos, las herramientas, las viviendas, etc., pertenecen a los hombres, al igual que los derechos y los beneficios que se derivan de los mismos. Debido a esta diferencia en su influencia, las mujeres pueden verse desigualmente afectadas por los planes del proyecto o, de manera más amplia, por el sector o mejoras en el mismo. Sin embargo, los proyectos diseñados de manera adecuada pueden proveer una oportunidad para mejorar los resultados económicos de las mujeres en los países en desarrollo.

Trabajo Infantil. La ILO describe el trabajo infantil como una labor que priva a los niños de su infancia, su potencial y su dignidad; que es dañino para el desarrollo físico y mental; que es mental, física, social o moralmente peligroso y dañino para los niños; e interfiere con su enseñanza. El Convenio No. 182 de la ILO prohíbe las "peores formas de trabajo infantil" para cualquier persona menor de 18 años – trabajo que pueda afectar a la salud, seguridad o principios de los niños, ya sea por su naturaleza o por las circunstancias en que se lleva a cabo. Las peores formas de trabajo infantil incluyen el trabajo peligroso, como las actividades mineras, incluido el trabajo subterráneo, el trabajo con herramientas o maquinaria peligrosa, el transporte de cargas pesadas y el trabajo que expone a los niños a sustancias peligrosas.

El trabajo infantil representa un problema grave en las operaciones mineras locales y a pequeña escala de piedras preciosas y minerales en todo el mundo. Los estudios de los Observadores de los Derechos Humanos realizados en Ghana descubrieron que la mayoría de los niños que trabajan en la ASM tienen

entre 15 y 17 años, pero en minería también trabajan niños más pequeños, siendo el menor entrevistado teniendo apenas nueve años (Human Rights Watch, 2015). En otras regiones, niños de hasta tres años pueden participar en la ASM. Muchos de los niños que trabajan en la minería asisten a la escuela, sin embargo, la mayoría asiste de forma irregular, ya que se les puede solicitar que trabajen horarios variables, a veces hasta 14 horas diarias. Algunos niños abandonan la escuela por completo, mientras que otros trabajan en ASM específicamente para cubrir los costos relacionados con su educación.

Los niños pueden estar involucrados en prácticamente todas las etapas de la ASM. Dependiendo del país, el trabajo infantil en ASM puede dividirse por igual entre niños y niñas, o estar dominado por niños. Hay pocas tareas realizadas por niños en la ASM que no son peligrosas; a menudo, los niños realizan un trabajo similar al que es realizado por los adultos. La mayoría de las características del trabajo se ajustan a la definición de "peor forma de trabajo infantil" según el Convenio N° 182 de la ILO (ILO, 2005). En las minas subterráneas, por ejemplo, los niños pueden participar en la extracción de mineral, ayudar con la perforación, empujar carros, limpiar galerías y eliminar el agua de las minas. En las minas fluviales, pueden cavar y bucear en busca de sedimentos. Los niños también pueden aplastar piedras, acarrear minerales, recoger gemas y lavar oro en el proceso de concentración del mineral. Los niños realizan una variedad de funciones, desde ayudar a excavar y transportar hasta lavar el sedimento, quemar la amalgama y realizar tareas de apoyo, como la fabricación de ladrillos y el acarreo de agua. Dentro de las minas de materiales industriales (por ejemplo, arcilla, carbón y arena), se puede requerir que las niñas carguen enormes pesos en la cabeza y espalda, a veces en temperaturas extremas. Algunos niños también deben hacer recados o llevar comida y agua a los mineros que trabajan en las profundidades de las minas. También se puede esperar que las niñas realicen otros trabajos en emplazamientos mineros, como preparar o vender comida u otros artículos, además de enfrentar el riesgo adicional de acoso y explotación sexual y la violación. Estos niños incurren excesivos riesgos tanto del desarrollo como ocupacionales y ambientales al trabajar con cargas pesadas y sustancias tóxicas.

Dado el nivel de implicación familiar en la ASM, es muy difícil eliminar la participación de los niños. Existen varios desafíos subyacentes que dificultan la eliminación o limitación del trabajo infantil en la ASM. A menudo, las minas se encuentran en áreas afectadas por la pobreza y están orientadas a la familia, donde los niños trabajan juntos a sus familiares. Además, la informalidad y naturaleza transitoria de muchas minas de ASM implican que es difícil garantizar que las minas o los comerciantes que compran de fuentes no autorizadas no se beneficien del trabajo infantil.

Trabajo Forzado o Esclavitud. La explotación –ya sea como trabajadores a fuerza, sin remuneración o esclavos– de hombres, mujeres y niños sucede en emplazamientos mineros por todo el mundo. En el trabajo forzado, a menudo se utiliza fraude o engaño para obtener el consentimiento inicial, o las personas pueden ofrecer sus servicios y luego ser explotados independientemente del consentimiento. En zonas de pobreza extrema, se pueden ofrecer recursos como comida o vivienda a cambio de empleo; sin embargo, luego se usan medios coercitivos para evitar que esos individuos se vayan. Dichas formas de coerción incluyen amenazas y violencia, restricción de la libertad de movimiento de los trabajadores, servidumbre por deudas o manipulación de deudas, retención de salarios, retención de documentos de identificación o abuso de vulnerabilidad (Hidron y Koepke, 2014). La servidumbre por deudas se refiere al trabajo forzado específicamente para el pago de deudas u otras obligaciones cuando la duración del servicio no está definida.

TRÁFICO DE PERSONAS EN PUEBLOS MINEROS DEL ESTE DE LA DRC

Los pueblos de minería artesanal en el este del Congo han captado la atención internacional debido al papel que han desempeñado en avivar el conflicto con los grupos rebeldes. Ayudados por una gobernanza y supervisión reglamentaria deficiente y por la corrupción, el tráfico laboral y sexual se han convertido en algo común dada la falta de perspectivas de empleo. El *Informe sobre la trata de personas* del Departamento de Estado en el 2014 menciona específicamente el tráfico asociado con la ASM, pero en general el tráfico de personas incluye el tráfico sexual así como el trabajo forzado (servidumbre involuntaria), la servidumbre por deudas y la esclavitud.

En base a una encuesta financiada por la USAID y publicada en 2014, el 6.7% de los encuestados habían sido o se encontraban en ese momento víctimas de la trata. El 3.7% de los encuestados experimentaron tráfico laboral y el 2.6% experimentaron servidumbre por deudas. Aunque el tráfico sexual fue más bajo de lo esperado (0.9%), el 31.1% de las mujeres encuestadas reportaron el intercambio de sexo por dinero. Se descubrió que el trabajo infantil afectaba al 22.4% de los menores encuestados. Sin embargo, los sistemas sociales subyacentes eran tales que se descubrió que los participantes de grupos no armados –como familiares, jefes mineros o funcionarios del gobierno– estaban detrás de muchas de las prácticas laborales coercitivas.

El esfuerzo de la USAID enfatiza la necesidad de abordar las normas socioculturales, las estructuras y actitudes de poder en tiempos de paz, y la necesidad de promover el compromiso cívico en lugar de abusos de los grupos armados únicamente.

Ver: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00K5RI.pdf.

Para más información en tráfico de personas, ver: <https://www.state.gov/j/tip/rls/tiprpt/2014/>.

Trabajadores Fuera de la Mina. El oro con una pureza alrededor del 85-90% generalmente se lleva del molino a un taller centralizado de oro donde el doré de oro, parecido a una esponja, se funde para refinarlo y eliminar los residuos de mercurio y otras impurezas. Este trabajo es realizado principalmente por hombres de mayor educación que también pueden trabajar con el minero en la compra y venta de productos. Los esfuerzos para mejorar las campanas de extracción de humo a través de la instalación de tecnologías de captura de mercurio reducen la exposición ambiental e interior de estos trabajadores al mercurio que queda en el oro.

MIGRACIÓN Y CAMBIOS DEMOGRÁFICOS

Típicamente, la ASM se practica en áreas rurales remotas y, a menudo, es impulsada por la pobreza. Las formas más típicas de ASM ocurren en comunidades estables y pueden ser de naturaleza estacional o durar todo el año, variando con los ciclos agrícolas como un medio de sustento alternativo. Otras formas de ASM en comunidades estables pueden incluir actividades tradicionales que se practican en países como Bolivia, Colombia, Chile, Filipinas, Indonesia y Zimbabue. Alternativamente, las actividades de extracción acelerada, o ASM que resulta de la alta demanda de oro o diamantes, o actividades temporales de ASM que comienzan durante recesiones económicas, se practican en comunidades inestables que pueden tener fluctuaciones significativas en la población y potenciales conflictos o

problemas de seguridad. Tales fluctuaciones pueden ser el resultado de migraciones dentro de un país, o de países vecinos.

Varios tipos de operaciones de ASM pueden practicarse dependiendo de los valores de mercado y las condiciones locales. A menudo, las actividades informales de ASM involucran a trabajadores estacionales, permanentes, de empuje o de acelere, como se indicó anteriormente. Debido a la naturaleza transitoria de algunas minas y comunidades aledañas, la falta de datos demográficos de asentamientos mineros es un desafío para rastrear poblaciones dentro y fuera de los emplazamientos de la ASM. Sin embargo, el Banco Mundial estima que el número total de personas que ingresan al sector continuará creciendo a medida que aumenten los factores de estrés social y económicos, especialmente en regiones que ya son vulnerables al conflicto (Hund et al., 2013). A medida que aumenta el número de mineros, aumenta también el riesgo de conflicto entre los mineros –ya sea entre individuos, entre individuos y operaciones ASM formalizadas o entre operaciones ASM y LSM–. Alternativamente, dado que muchos migrantes deben separarse de sus hogares o de sus redes sociales durante largos períodos de tiempo, existe la necesidad de restablecer dichas redes en el lugar de destino, lo que eventualmente puede dar lugar a nuevas redes sociales basadas en los migrantes. Estas redes pueden ser el resultado de elementos comunes, como la patria o la región de origen, creencias religiosas, vínculos tribales o étnicos, el idioma, la cultura, etc., y pueden aliviar la soledad y el aislamiento social que pueden derivarse de la migración a una nueva ubicación.

Además, la ASM continuará brindando un medio de vida alternativo viable a medida que otros sectores enfrentan desafíos debido a estresores ambientales o sociales (por ejemplo, cambio climático, falta de entrenamiento y habilidades laborales). Por ejemplo, las mujeres ingresan cada vez más al sector de la ASM como alternativa a la agricultura de subsistencia. Sin embargo, los gobiernos enfrentan numerosos desafíos al diseñar políticas que sean efectivas en controlar los sectores laborales informales, como la ASM.

ASUNTOS DE TENENCIA DE TIERRAS

Si bien la mayoría de la ASM es "informal", operando en ausencia de marcos apropiados, algunos mineros de ASM operan dentro de un marco "legal" o "formalizado", con títulos de propiedad y permisos gubernamentales establecidos, pago de impuestos o tarifas y cumplimiento de las regulaciones sociales y ambientales impuestas por el gobierno.

Los derechos de propiedad locales pueden determinar hasta qué punto los productos extractivos pueden ser causa de conflicto. Por ejemplo, si las comunidades mineras poseen derechos legales o tradicionales sobre las tierras, puede que la presencia y extracción de recursos minerales no conduzca a un conflicto social y puede, de hecho, permitir que las comunidades indígenas alquilen o reciban otra compensación por el uso del terreno. Alternativamente, en los casos donde los derechos de tierras no están claros, la minería artesanal puede crear conflicto tanto sobre límites y acceso, como sobre el uso de la tierra, lo que puede resultar en un deterioro de las relaciones y redes sociales, lo que a su vez

puede llevar a la violencia. La industria extractiva tiene una historia global conflictiva relacionada al acceso y control de los recursos minerales. En varios de los países en desarrollo, es habitual que la

PROBLEMAS DE TENENCIA DE TIERRAS EN LA COSTA DE MARFIL

Situado en África Occidental, Costa de Marfil ha experimentado la pérdida de la cubierta forestal y el agotamiento insostenible de los recursos, incluso a través de la ASM, lo cual es debido en parte a la ley habitual de tenencia de tierras. Las prácticas históricas de tenencia de tierras basadas en la ley consuetudinaria han dictado, de forma tradicional, que los terrenos sean mantenidos y transferidos de acuerdo con el linaje de los habitantes originales de la zona; sin embargo, estas leyes no están bien definidas y no se aplican de manera uniforme. Además, el crecimiento de la población, la inmigración y la comercialización de la agricultura han llevado al aumento de la competencia por la tierras, lo que ha provocado conflictos, confusión y, por último, técnicas de cultivo y usos de la tierra que son insostenibles. Si bien en el pasado los medios de sustento agrícolas eran más comunes (y producían ingresos más predecibles), la extracción de diamantes se ha generalizado debido a que se percibe como potencial para mayores ingresos.

En 1998, el Banco Mundial ayudó a la Costa de Marfil a pasarse a un sistema de tenencia de tierras definido por la Ley de Tierras Rurales, utilizando los derechos de propiedad privada regulados por el estado. Si bien los regímenes de propiedad privada pueden eliminar la confusión y la competencia por terreno, lo cual a su vez puede dar lugar a la aplicación de prácticas más sostenibles, se ha hecho muy poco para aplicar la Ley de Tierras Rurales. El proyecto PRADD de la USAID busca definir y fortalecer las leyes correspondientes, evaluar la formalización de los acuerdos de tenencia existentes, crear capacidades entre las partes interesadas dentro de las comunidades de ASM para gestionar y resolver conflictos, y establecer una infraestructura de colaboración para mejorar las leyes de tenencia de tierras basadas en el contexto local, político y social. En general, el proyecto tiene como objetivo aclarar y formalizar los regímenes de tenencia de la tierra con el fin de reducir los conflictos y contribuir a un aumento de las inversiones en medios de vida sostenibles por parte de las comunidades locales.

Ver: <https://www.land-links.org/country-profile/cote-divoire/>; <https://www.land-links.org/document/pradd-ii-diagnostic-land-conflict-artisanal-diamond-mining-communities-french/>.

posesión se extienda solo al suelo y recursos superficiales; las comunidades y otros dueños de terrenos reconocen los recursos subterráneos como propiedad del estado. La "tenencia estatutaria" es un sistema basado en leyes y reglamentos que autoriza que las instituciones establecidas por el estado puedan supervisar el acceso, uso o transferencia de derechos a los recursos tanto superficiales como subterráneos. La "tenencia habitual", también conocida como ley "informal", "indígena" o "tradicional", se basa en las costumbres indígenas y coexiste con la tenencia estatutaria. Puede adjudicar el acceso estacional a los recursos y proporcionar acuerdos matizados dirigidos a los usuarios compitiendo por los recursos naturales, tales como cazadores, recolectores, cultivadores y pastores. Sin embargo, si bien los acuerdos de tenencia habitual son claros respecto a los recursos superficiales, es posible que no lo sean para recursos minerales subterráneos, lo que puede generar un conflicto potencial entre los propietarios de tierras y los mineros. En el caso de estados frágiles, rige generalmente la "tenencia habitual", a menos que ni el gobierno ni la autoridad tradicional imponga el acceso, en cuyo caso los grupos armados pueden instalarse en las tierras en cuestión.

Si bien la asignación de derechos a los minerales subterráneos en muchos países es responsabilidad del gobierno, la tensión resultante entre la distribución de derechos entre los mineros en gran escala y los artesanales y en entre los de pequeña escala puede ser desenfrenada y, a veces, resultar en violencia. Típicamente, el gobierno asignará derechos a individuos o corporaciones que estén equipados con la capacidad de extraer el recurso, al tiempo que aplica impuestos a los mineros para que apoyen financieramente la infraestructura y servicios sociales, que a menudo no se retorna manera equitativa a la comunidad local.

PROBLEMAS SOCIALES SUBYACENTES EN LAS COMUNIDADES MINERAS

Las comunidades de ASM con operaciones mineras inestables o inseguras, una fuerza de trabajo transitoria o fuerzas de mercado cambiantes pueden ser más vulnerables a problemas sociales subyacentes. La inestabilidad provocada por condiciones de trabajo precarias puede servir como catalizador para el empeoramiento de otros problemas sociales tales como las violaciones a los derechos humanos, abuso de sustancias, violencia y crimen, prostitución y un mayor riesgo de enfermedades de transmisión sexual, como se discutió en la sección anterior sobre los impactos en la salud. Además, debido a la pobreza, las situaciones de hacinamiento (donde ocurren grandes afluencias de mineros migrantes) y la falta de infraestructura de saneamiento, puede aumentar la exposición a otras enfermedades contagiosas.

Los hombres, quienes reciben una mayor compensación que las mujeres, son más propensos a gastar sus ingresos en prostitución, juego o en abuso de sustancias, en lugar de usarlos para mejorar sus viviendas o para invertir en la comunidad local, (Hentschel, Hruschka, and Priester, 2002).

Las drogas y violencia en particular pueden estar presentes en las comunidades de ASM debido a un alto flujo de efectivo, en combinación con las escasas alternativas económicas y una fuerza de trabajo transitoria. Hay estudios que han demostrado que una escalada de violencia se produce en condiciones de trabajo estresantes donde los trabajadores están sujetos a la extorsión, el robo y la intimidación (Organización Mundial de la Salud, 2016). Dicho efecto se pronuncia aún más cuando la minería se percibe como ilegal, lo que conlleva a la violencia entre los mineros, pandillas, autoridades e incluso los usuarios de terrenos locales. La ausencia de la estructura que se da en una comunidad establecida limita la disponibilidad de servicios sociales normales incluso en países de bajos recursos. Por lo tanto, los problemas sociales y de salud suelen complicarse.

Las disputas políticas o conflictos geopolíticos también pueden estar sucediendo en las comunidades de ASM, resultando, en algunos casos, en la incautación de recursos minerales o de las minas mismas para financiar su actividad. El cuadro siguiente describe el caso de Colombia; sin embargo, estos conflictos también han sido identificados en Afganistán, la DRC y otros países.

PROBLEMAS TRANSVERSALES: VIOLENCIA EN LAS COMUNIDADES DE ASM EN COLOMBIA

La violencia alrededor de las minas, aviva con frecuencia la actividad ilegal de los grupos rebeldes armados, con implicaciones transversales tanto para los sistemas sociales como para la salud de la comunidad y el individuo. En Colombia, la violencia relacionada con la minería se lleva a cabo a través de una complicada red de piezas claves. La minería ilegal tiene un valor aproximado de 7 mil millones de dólares anuales, financiando la actividad de guerrillas izquierdistas, grupos paramilitares y narcotraficantes. Cada uno de estos elementos ha establecido su presencia en varias regiones de Colombia en un esfuerzo para controlar las operaciones mineras, y los mineros informales —a menudo de ascendencia afrocolombiana— se enfrentan a asesinatos y secuestros. Por ejemplo, en 1988, 43 civiles murieron cuando hombres armados abrieron fuego y arrojaron granadas a las multitudes. De acuerdo a miembros de la comunidad, los grupos paramilitares y armados amenazan a los mineros y les exigen dinero, lo que se ha convertido en otra fuente de financiamiento para la actividad minera en la región de Segovia. Los mineros informales se ven amenazados y obligados a pagar para continuar la extracción, incluso dentro de su propia tierra.

El gobierno, en un intento de cortar los fondos para grupos armados y reducir los niveles de mercurio en los ríos, está tomando medidas enérgicas contra la actividad minera informal, y aunque está dando prioridad a los programas de legalización y formalización, una cantidad de mineros informales han perdido sus medios de sustento y ven los esfuerzos del gobierno como una forma de recuperar el control de la tierra rica en recursos para beneficiar las relaciones comerciales con las corporaciones multinacionales. La administración del presidente Juan Manuel Santos le ha dado prioridad al tráfico de drogas y la concesión de licencias a la minería como problemas interrelacionados y altamente importantes para la seguridad en Colombia. Sin embargo, como los precios del oro han subido en los mercados globales, más mineros están empleando técnicas de minería semi mecanizadas en lugar de los procesos de barrido de oro de menor impacto y con una huella ambiental más pequeña, y más individuos están ingresando al sector ASM / ASGM (formal e informal).

Ver: <http://america.aljazeera.com/articles/2015/11/18/blood-gold-colombia.html>;
<http://www.aljazeera.com/indepth/inpictures/2016/10/illegal-gold-mining-fuels-violence-colombia-161005063014208.html>.

Lea sobre conflictos similares incluyendo los beneficios de los talibanes y su financiación por parte de las minas laponas de Afganistán: <https://www.globalwitness.org/en/reports/war-treasury-people-afghanistan-lapis-lazuli-and-battle-mineral-wealth/>.

RETOS Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO

La explotación de un recurso no renovable, como ocurre con la ASM, puede ser un desafío para el desarrollo sostenible. Sin embargo, el sector ASM puede proporcionar una fuente de sustento accesible para poblaciones pobres, no calificadas y marginadas, con barreras financieras y administrativas limitadas y corto tiempo de iniciación en el sector, ofreciendo así un alto potencial de beneficiosa contribución a los esfuerzos de desarrollo. Además, en una época en que la diversificación en los medios de sustento es cada vez más importante, la ASM puede desempeñar un papel fundamental en las estrategias de desarrollo y en la capacidad de adaptación y resistencia en general. La ASM puede desempeñar un papel en la estimulación del desarrollo comercial adicional en torno a las comunidades y emplazamientos mineros, así como de las oportunidades comerciales. Por ejemplo, los ingresos iniciales provenientes de las actividades de ASM pueden invertirse en actividades o medios de vida más sostenibles a largo plazo.

No obstante, la ASM puede presentar desafíos de desarrollo, como los impactos a otras oportunidades económicas o a la economía local. Actividad de ASM puede afectar la geomorfología de los ríos, lo que afecta la capacidad de quienes no son mineros de depender del río para transportarse o para llevar productos a los mercados. La contaminación y la violencia asociadas con algunas comunidades mineras también pueden generar mala publicidad, una preocupación adicional cuando, tradicionalmente, las comunidades o regiones han dependido del ecoturismo. Finalmente, la contaminación asociada con la ASM puede afectar a los otros sectores, como la pesca, productos madereros y no madereros, la agricultura, etc., sobre los cuales dependen las comunidades y las economías locales.

GUÍAS DE MEJORES PRÁCTICAS Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

Los proyectos financiados por la USAID así como las intervenciones o actividades relacionadas con los mismos, deben esforzarse siempre por mantener o mejorar los sistemas medioambientales, de salud o sociopolíticos, minimizando los impactos negativos o perjudiciales. Los proyectos deben diseñarse para cumplir con los objetivos de mejores prácticas y sostenibilidad. Como se mencionó anteriormente, las medidas de mitigación pueden utilizarse para evitar una posterior necesidad de remediación y rehabilitación fomentando la implementación de mejores prácticas al principio del proyecto, pero las mejores prácticas se pueden incorporar en cualquier punto, incluso durante el diseño del proyecto, IEE, y durante el desarrollo de los EMMP. Independiente de cual sea la fase del proyecto, tales prácticas deben considerarse teniendo en cuenta viabilidad económica y practicidad o utilidad para el jefe de proyecto y ejecutores. Por ejemplo, para minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, podría ser obligatorio el uso de combustibles renovables en los vehículos del proyecto. Sin embargo, si las fuentes de energía renovables no están disponibles en el emplazamiento del proyecto, esta opción no es realista. Como mínimo, el diseño del proyecto así como los continuos esfuerzos del programa y del proyecto deberían enfatizarse en la mejora de las condiciones existentes. Esta sección proporcionará un resumen de las mejores prácticas, estrategias de mitigación e indicadores para la medición y el monitoreo.

ENTENDIENDO EL CONTEXTO Y LAS CONDICIONES PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO

Como se analiza en este SEG, existe una variedad de posibles impactos medioambientales, de salud y socioeconómicos causados por la ASM. Prevenir, mitigar o abordar los impactos medioambientales, de salud y socioeconómicos causados por la ASM requiere un conocimiento amplio de la complejidad de la ASM y las fuerzas a nivel tanto micro como macro. En particular, comprender el contexto y las condiciones en las que se lleva a cabo la ASM es fundamental para implementar efectivamente cualquier medida para prevenir o mitigar los efectos negativos y optimizar los efectos positivos de estas actividades en el contexto del desarrollo responsable, tanto a nivel global como local. Teniendo en cuenta las capas contextuales a nivel micro y macro discutidas anteriormente, los implementadores del proyecto deben realizar una evaluación de diagnóstico base o comunitaria de las condiciones existentes para identificar el rango de actividades que podrían estar asociadas con la ASM, así como las afectadas por la misma. Comprender estos asuntos ayudará a enfocar el diseño del proyecto y maximizar su impacto y sostenibilidad.

Los proyectos deberían diseñarse para considerar criterios mediambientales básicos, tales como:

- Los suelos locales y su susceptibilidad a la degradación, erosión, etc.;
- La calidad y disponibilidad de agua (por ejemplo, acceso a aguas subterráneas para beber o para riego, recursos acuíferos, etc.);
- Topografía y geología;
- Patrones meteorológicos (por ejemplo, temporada de lluvia vs temporada de sequía);

- Estado de las zonas con importancia biológica (áreas protegidas, pantanos, canales, viveros de peces, zonas de alto endemismo, etc); y
- Calidad del aire.

Otras consideraciones de carácter socio-económico o socio-político pueden incluir:

- El estado de salud de la comunidad y los retos a los que se enfrenta, como el nivel de VIH/SIDA de la zona, o el acceso a la infraestructura de asistencia médica o saneamiento;
- Tenencia de tierras, incluyendo conflictos sobre propiedad, el estado del terreno donde se lleva a cabo la ASM (por ejemplo, privado o en concesión de LSM); y
- Asuntos de labor y género.

Además de planear en base a estas consideraciones, la participación de la comunidad local es crucial para la sostenibilidad y el éxito general del proyecto. El conocimiento y las prácticas tradicionales pueden ofrecer un valioso entendimiento de las costumbres locales, patrones medioambientales, sistemas políticos, etc.

Existen otras actividades específicas a las fases del ciclo de vida de la mina donde se pueden considerar los elementos del diseño del proyecto, como se muestra en la **Figura 11**.



Figura 11. El ciclo de vida de una mina ASM y posibles intervenciones.

IMPACTOS, ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN E INDICADORES

Los siguientes cuadros sirven como rápida referencia a los varios impactos y las mejores prácticas, medidas de mitigación e indicadores con los que se asocian y que pueden ser incorporados en varias fases del ciclo de vida del programa. No deberían interpretarse como el único recurso para informar a los diseñadores del programa de las mejores prácticas posibles en mitigación para la ASM, sobre todo por la naturaleza dinámica de estos sectores y el constante surgimiento de enfoques y prácticas

estratégicos. La columna "mejores prácticas" en los cuadros siguientes muestra los *objetivos* a los que los jefes de proyecto deberían aspirar durante la implementación o intervenciones del proyecto. Las "estrategias de mitigación" son pasos específicos o *enfoques* que pueden tomarse para alcanzar el objetivo establecido. Finalmente, la columna "indicadores" enumera las medidas para valorar y supervisar el progreso hacia las mejores prácticas. Muchas de estas estrategias de mitigación pueden requerir capacitación y asistencia técnica. La experticia obtenida debería compartirse siempre con las partes interesadas relevantes para que éstas puedan continuar con prácticas más sostenibles una vez concluido el proyecto.

Mientras que los cuadros están categorizados por impactos, muchas de las mejores prácticas, de las medidas de mitigación y de los indicadores son comunes entre diferentes impactos y tendrán relevancia transversal, co-beneficiando múltiples categorías o sectores. Estas clases de actividades deberían priorizarse cuando sea posible. Por ejemplo, minimizar el uso de mercurio co-beneficiará el medio ambiente y la salud del ser humano. Minimizar la erosión es bueno para el medio ambiente pero también apoya la sostenibilidad de las comunidades que también dependen de la agricultura de subsistencia.

MEDIO AMBIENTE Y SALUD

Los posibles impactos medioambientales así como mejores prácticas abarcan agua, tierra, aire y recursos biológicos. Hay que notar que muchos de estos impactos medioambientales también afectan directamente a la salud y seguridad del ser humano; por lo tanto, varias de las mejores prácticas y medidas de mitigación son de naturaleza transversal al medio ambiente y la salud.

CUADRO 6. MEJORES PRÁCTICAS, MEDIDAS DE MITIGACIÓN E INDICADORES PARA ABORDAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DE SALUD DE LA ASM.

| IMPACTOS | MEJORES PRÁCTICAS | ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN | INDICADORES |
|--------------------------|---|--|--|
| Degradación de la tierra | Minimizar la pérdida del suelo y la erosión | <ul style="list-style-type: none"> -Minimizar la deforestación o las prácticas de despeje de tierras -Implementar la cobertura del suelo y métodos de conservación -Mejorar la fertilidad del suelo y revegetar el terreno para proteger a la capa vegetal -Proteger a los lechos de ríos -Educar a los mineros acerca de los impactos medioambientales y las prácticas sostenibles | <ul style="list-style-type: none"> -Entrenamientos dirigidos por partes interesadas con relevancia -Pruebas de calidad de agua que muestran mejoría -Menos acres despejados |

CUADRO 6. MEJORES PRÁCTICAS, MEDIDAS DE MITIGACIÓN E INDICADORES PARA ABORDAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DE SALUD DE LA ASM.

| IMPACTOS | MEJORES PRÁCTICAS | ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN | INDICADORES |
|----------|--|--|--|
| | Prevenir o minimizar la contaminación del suelo | <ul style="list-style-type: none"> -Evitar la eliminación inadecuada de los residuos de producción -Proporcionar y mantener una infraestructura de saneación adecuada -Educar a los mineros acerca de los impactos medioambientales y de salud y las prácticas sostenibles -Entrenamiento técnico en prácticas alternativas, más limpias o más sostenibles -Asegurar el cierre apropiado de la mina y la señalización de la tierra teniendo en cuenta los asuntos de legado | <ul style="list-style-type: none"> -Entrenamientos dirigidos -Nuevas prácticas implementadas -Pruebas de suelo que muestran mejoría en la fertilidad del mismo -Número de mineros utilizando las prácticas más sostenibles |
| | Prevenir o minimizar los derrumbes | <ul style="list-style-type: none"> -Minimizar la deforestación o las prácticas de despeje de tierras -Promover la construcción apropiada del pozo -Educar a los mineros acerca de construcción de pozo y cierre de mina apropiados -Proporcionar apoyo técnico en construcción o cierre del pozo -Llenar las minas cerradas, cubrirlas con capa superficial del suelo, volver a plantar vegetación para evitar el riesgo de derrumbes | <ul style="list-style-type: none"> -Entrenamientos dirigidos -Nuevas prácticas implementadas -Aumento en el uso de métodos de construcción alternativos -Cantidad de equipos distribuidos |
| | Reducir la deforestación y un cambio significativo en el paisaje | <ul style="list-style-type: none"> -Minimizar la deforestación o las prácticas de despeje de tierras -Proporcionar entrenamiento sobre la importancia de la cubierta forestal | <ul style="list-style-type: none"> -Entrenamientos dirigidos -Menos acres despejados -Nuevas prácticas implementadas |

CUADRO 6. MEJORES PRÁCTICAS, MEDIDAS DE MITIGACIÓN E INDICADORES PARA ABORDAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DE SALUD DE LA ASM.

| IMPACTOS | MEJORES PRÁCTICAS | ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN | INDICADORES |
|-------------------------|--|--|---|
| Calidad y Acceso a Agua | Prevenir o minimizar la contaminación de agua | <ul style="list-style-type: none"> -Evitar la producción y eliminación de residuos inadecuadas -Proporcionar una infraestructura de saneación adecuada -Educar a los mineros acerca de los impactos medioambientales y de salud y las prácticas sostenibles -Entrenamiento técnico en prácticas alternativas, más limpias o más sostenibles -Evitar que la roca, la grava y el suelo extraídos se acumulen en arroyos o ríos -Asegurar que el cribado, enjuague y lavado de minerales se realice río abajo de donde se usa agua para la alimentación, el riego y el ganado -Prevenir la contaminación cruzada de cianuro y mercurio | <ul style="list-style-type: none"> -Entrenamientos dirigidos -Cantidad de equipos o suministros distribuidos |
| | Mantener o mejorar el acceso sustentable al agua | <ul style="list-style-type: none"> -Aumentar el uso eficiente del agua / mejorar la gestión del agua de lluvia -Promover la gestión integrada de las cuencas -Educar a los mineros acerca de los impactos medioambientales y de salud y las prácticas sostenibles -Entrenamiento técnico en prácticas sostenibles | <ul style="list-style-type: none"> -Entrenamientos dirigidos -Galones de agua obtenidos a través de la gestión de agua de lluvia u otras técnicas más sostenibles |

CUADRO 6. MEJORES PRÁCTICAS, MEDIDAS DE MITIGACIÓN E INDICADORES PARA ABORDAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DE SALUD DE LA ASM.

| IMPACTOS | MEJORES PRÁCTICAS | ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN | INDICADORES |
|------------------|---|---|--|
| | Prevenir fuentes de agua estancada | <ul style="list-style-type: none"> -Prevenir actividades que perturben el flujo de arroyos/ríos -Promover la gestión integrada de inundación de llanuras -Promover la construcción apropiada del pozo -Educar a los mineros acerca de los impactos medioambientales y de salud y prácticas de construcción de pozo y cierre de mina apropiados -Apoyo técnico en construcción y cierre de pozo | -Entrenamientos dirigidos |
| Calidad del Aire | Prevenir o mitigar la exposición ocupacional y/o contaminación del aire ambiental por procesamiento químico | <ul style="list-style-type: none"> -Promover métodos de producción más limpios (retortas, tecnologías de captura de mercurio en las tiendas de oro) -Proporcionar equipo de protección personal (PPE) -Promover el lavado de manos -Educar a los mineros acerca de los impactos medioambientales y de salud y las prácticas sostenibles -Entrenamiento técnico en prácticas alternativas, más limpias o más sostenibles -Entrenamiento técnico en el uso de PPE | <ul style="list-style-type: none"> -Entrenamientos dirigidos -Cantidad de PPEs distribuidos -Material informativo distribuido en comunidades o escuelas -Tecnologías de captura de químicos distribuidas e instaladas (captura de mercurio y retortas) |
| | Prevenir o mitigar la exposición ocupacional y/o contaminación del aire ambiental por polvo | <ul style="list-style-type: none"> -Proporcionar y mantener una infraestructura adecuada (p.e., carreteras) -Promocionar la construcción apropiada del pozo -Promover prácticas de excavación más limpias o seguras -Proporcionar PPE -Ventilar en lo posible, los conductos y túneles de la mina -Educar a mineros y comunidad -Entrenamiento técnico en PPE | <ul style="list-style-type: none"> -Entrenamientos dirigidos -Construcción de minas utilizando nuevos métodos |

CUADRO 6. MEJORES PRÁCTICAS, MEDIDAS DE MITIGACIÓN E INDICADORES PARA ABORDAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DE SALUD DE LA ASM.

| IMPACTOS | MEJORES PRÁCTICAS | ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN | INDICADORES |
|----------|---|---|---|
| | Minimizar las emisiones provenientes de equipos mecanizados o vehículos | -Promover el uso, en lo posible, de combustible más limpio -Limitar la distancia recorrida por los vehículos | -Fuentes de combustible alternativo identificadas y obtenidas -Millas recorridas |

SOCIO-POLÍTICOS Y DE SALUD

Mientras que los impactos socio-políticos y de salud pueden ser evaluados individualmente como impactos distintos, las mejores prácticas y medidas de mitigación a menudo ofrecen co-beneficios y, por lo tanto se presentan conjuntamente en el cuadro siguiente.

CUADRO 7. MEJORES PRÁCTICAS, MEDIDAS DE MITIGACIÓN E INDICADORES PARA ABORDAR LOS IMPACTOS SOCIO-POLÍTICOS Y DE SALUDS DE LA ASM.

| IMPACTOS | MEJORES PRÁCTICAS | ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN | INDICADORES |
|---|--|---|--|
| Problemas sociales y de salud comunitaria | Reducir la exposición a enfermedades contagiosas | -Promover la gestión integrada de plagas - Reducir fuentes de agua estancada (para reducir la propagación de portadores y enfermedades) -Promover opciones de sexo seguro -Educar a los mineros y a la comunidad acerca de las enfermedades contagiosas y medidas de prevención -Aumentar el acceso a asistencia médica -Capacitación para los servicios de salud comunitarios y educación para la salud | -Entrenamientos dirigidos -Materiales informativos distribuidos en la comunidad o en las escuelas -Uso de servicios de asistencia médica |
| | Reducir la exposición a riesgos sociales | -Proporcionar educación sanitaria acerca de infecciones de transmisión sexual, abuso de sustancias, etc. | -Materiales informativos distribuidos en la comunidad o en las escuelas |
| | Reducir la exposición a riesgos químicos | -Promover métodos alternativos de procesamiento o producción que no utilicen contaminantes | -Uso de nuevos métodos en empazamientos mineros nuevos o existentes |

CUADRO 7. MEJORES PRÁCTICAS, MEDIDAS DE MITIGACIÓN E INDICADORES PARA ABORDAR LOS IMPACTOS SOCIO-POLÍTICOS Y DE SALUDS DE LA ASM.

| IMPACTOS | MEJORES PRÁCTICAS | ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN | INDICADORES |
|------------------------------------|---|--|---|
| | | -Educar a los mineros acerca de los impactos medioambientales y de salud y las prácticas sostenibles | |
| Protección de los derechos humanos | Proteger o mejorar los derechos laborales | -Prevenir o supervisar las violaciones de derechos laborales -Fortalecer legislaciones de protección laboral -Promover la compensación equitativa -Reconocer un balance entre las actividades mineras y del hogar -Añadir medidas anti-tráfico | -Encuestas que muestran una disminución en las violaciones por trabajo infantil -Coordinación con centros comunitarios o asociaciones de mineros -Documentación de compensación |
| | Proteger o mejorar los derechos de género y los derechos de la mujer | -Promover la compensación equitativa -Educar a los miembros de la comunidad en los específicos riesgos para mujeres embarazadas o lactante -Prevenir, supervisar y oponer acoso sexual y explotación | -Entrenamientos dirigidos -Documentación de compensación -Esfuerzos sistemáticos de monitoreo y evaluación mostrando una mejoría documentada |
| | Proteger o mejorar los derechos de las poblaciones vulnerables como niños y adultos mayores | -Prevenir y supervisar las violaciones de derechos laborales de los dichos -Hacer cumplir la protección laboral para los niños -Educar a los miembros de la comunidad en los impactos a los subgrupos de alto riesgo | -Coordinación con centros comunitarios o escuelas -Esfuerzos sistemáticos de monitoreo y evaluación mostrando una mejoría documentada |
| Tenencia de tierras | Proteger o mejorar los derechos legítimos a la tierra y recursos Reformar leyes o regulaciones para aumentar la formalización de mineros | -Trabajar a través de mecanismos locales como centros comunitarios, asociaciones de mineros o el gobierno local -Aumentar el acceso a financiamiento para que los mineros puedan invertir en tecnologías más limpias | -Reducidos delitos de violencia asociada con conflictos de terrenos |

MEDIDAS DE MITIGACIÓN TRANSVERSALES

Además de las mejores prácticas y medidas de mitigación específicas a ciertos impactos proporcionadas arriba, muchas de las medidas de mitigación y mejores prácticas para intervenciones sostenibles y

actividades de ASM son transversales y no son específicas a un sólo área de impacto. Una buena gestión de proyecto incluye mitigar el cambio climático; por lo tanto, también deberían considerarse medidas de mitigación de cambio climático en las mejores prácticas transversales.

La formalización de la minería y participación proactiva de las partes interesadas puede sentar las bases para una mejoría en las condiciones así como para unas prácticas de minerías más sostenibles. La formalización de mineros y de sus asociaciones es una actividad en la que la USAID se ha involucrado, y que últimamente puede resultar en prácticas más sostenibles y supervisadas. La informalidad e ilegalidad a veces conllevan a actividades con escasa regulación, y con pocos recursos técnicos y financieros disponibles a los mineros. Cuando existen asociaciones de mineros organizadas, se puede, más fácilmente, ofrecer entrenamiento de manera coordinada. Tanto el entrenamiento en seguridad ocupacional (p.e., en el uso de PPE, medidas de seguridad, mejores prácticas de construcción para mejorar las zanjas) como las prácticas más sostenibles en construcción y desarrollo de minas ASM pueden ayudar a mitigar los riesgos de salud a corto y largo plazo.

Es importante notar que las barreras financieras pueden ser un desafío para adoptar nuevas tecnologías, equipos u otros suministros necesarios. Por ejemplo, el almacenamiento apropiado de mercurio (u otros químicos) puede minimizar la exposición, pero para ello se necesita equipo específico. Además, equipar a los mineros u organizaciones mineras puede no ser sostenible a largo plazo dado a la escasez de repuestos o de mano de obra especializada. Por ejemplo, si se daña un equipo, ¿podrá un minero repararlo o adquirir un reemplazo? Proveer o apoyar el acceso a préstamos micro-financieros u otros recursos financieros puede permitir que los mineros adquieran equipos diferentes o más sostenibles. La formalización de mineros o de organizaciones mineras también permitirá a los mineros de acceder a dichos recursos. Si los mineros poseen derechos tanto de tierras como de recursos, pueden obtener créditos para invertir en tecnología mejorada. Sin embargo, es más fácil obtener estos derechos para las asociaciones mineras y grupos formalizados que para los mineros individuales.

La participación proactiva, coordinada y a múltiples niveles de las partes interesadas conecta los ministerios a nivel nacional o regional con actividades al nivel local a través de organizaciones sin fines de lucro, centros comunitarios o gobiernos municipales. Un enfoque coordinado es importante para asegurar que la mitigación de riesgos sea implementada de manera consistente y amplia. La capacitación en resolución de conflictos, lo cual requiere una participación sostenible proactiva y amplia, puede ayudar a las comunidades locales a establecer relaciones positivas y productivas.

Los sitios de procesamiento locales como los talleres de oro pueden funcionar como punto de entrada a la comunidad. Ya que un taller de oro se mantiene en contacto con muchos mineros, los dueños de los talleres han sido utilizados como líderes de opinión local por el Banco Mundial, la Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas (UNIDO, por sus siglas en inglés) y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés). Los talleres de oro sirven como puntos cruciales en el establecimiento de relaciones y líneas de comunicación con la cadena de suministros y las comunidades mineras. Los talleres de oro también son lugares naturales para implementar los proyectos de demostración en la introducción de nuevos extractores, retortas y otras tecnologías de captura de mercurio y cianuro de sodio. También sirven como sitios donde llevar a cabo pruebas de salud y educación sanitaria en asuntos como los riesgos ocupacionales de madre/hijo, mejores prácticas medioambientales y enfoques de legalización/formalización.

Métodos de producción, prácticas y equipos más limpios pueden ayudar a mitigar los riesgos a largo plazo para el medio ambiente y la salud y pueden compartirse con las cooperativas mineras para

mitigar posibles impactos Las retortas son aparatos simples que, usados correctamente, capturan la mayoría del mercurio para reciclarlo antes que entre contacto con el aire. Las tecnologías de control de mercurio y retortas pueden utilizarse para recuperar mercurio y limitar su liberación, pero deben usarse con buena ventilación y lejos de zonas pobladas. Existen otros métodos alternativos para concentrar oro como el centrifugado o lixiviación de cianuro durante la pulverización antes del tratamiento con mercurio. Ver el Anexo 2 para más detalles en métodos de producción más limpios.

La capacitación en la utilización de métodos de producción más limpios y el entrenamiento pueden ayudar a los mineros a minimizar sosteniblemente, y finalmente evitar, el uso de mercurio, cianuro y otros químicos. Pueden desarrollarse planes con los mineros para procesar y revender para la construcción la roca restante y crear estanques de permanentes de sedimentos para mejorar la calidad del agua. Prácticas como el relleno de pozos y zonas de trabajo subterráneo o la reserva de la capa superficial del suelo para su futura aplicación en las zonas despejadas o vertederos son medidas simples que mitigan los impactos medioambientales.

Entrenamiento e instalaciones para el uso apropiado de químicos puede reducir la contaminación de agua y tierra, disminuyendo así la exposición química. La contaminación química del agua puede ser el resultado de almacenamiento, desecho o desgaste inapropiado de los materiales minados. Tanto los químicos como los desechos químicos deberían ser almacenados lejos de cuerpos de agua y se deberían tomar precauciones para que fuertes lluvias no causen la filtración de químicos a los canales. No es buena práctica desechar químicos en las aguas superficiales. Al exponer los materiales minados al agua o al aire, pueden desgastarse y producir corrientes ácidas con alto contenido de metales pesados que pueden dañar la vida acuática y la calidad del agua. Los materiales minados deberían almacenarse donde tengan contacto mínimo con flujos de agua. El mercurio utilizado en la minería de oro se puede asentar en los canales cercanos a los emplazamientos mineros. Donde sea posible, el mercurio debería ser reemplazado con otras tecnologías, pero si se utiliza, la quema de mercurio durante la fundición debería hacerse en áreas bien ventiladas, lejos de zonas pobladas y fuentes de agua. Evitar prácticas o métodos destructivos no sólo mejorará las condiciones ambientales en las zonas allegadas, sino también reducirá los riesgos de exposición y mejorará la salud de los mineros, su familia y de la comunidad local.

ACERCA DEL USO DE MERCURIO Y LA CONTAMINACIÓN QUE CAUSA

Los profesionales deberían tener en cuenta que criminalizar o, de alguna manera, gobernar y regular el uso del mercurio tiene importantes implicaciones para los mineros; resulta complejo promover tecnologías alternativas u otros esfuerzos para mitigar la contaminación por mercurio. En un estudio realizado en Ghana, investigadores mostraron que los mineros en pequeña escala fueron percibidos como "delincuentes ambientales" por utilizar mercurio dados sus impactos perjudiciales para la salud y el medio ambiente, a pesar que la amalgación del mercurio es simple, económica y, con frecuencia, la única manera de extraer oro. El estudio concluyó que el gobierno condenó el uso de mercurio en la ASM sin proporcionar soluciones adecuadas o educación acerca de los impactos de salud y medioambientales. Muchos mineros en la región reconocieron que el uso de mercurio podría resultar en problemas de salud, sin embargo no crearon las conexiones entre la contaminación del mercurio en el ambiente o el riesgo para los niños y otros miembros de la comunidad.

Básicamente, la promoción sostenible de prácticas mineras más seguras o más saludables como métodos alternativos no es viable si la población objetivo está desinformada acerca de su uso y beneficio. Los profesionales y oficiales del gobierno deberían primero tratar de entender el conocimiento base y las necesidades del minero y los miembros de la comunidad, tanto hombres como mujeres, antes de aplicar de manera amplia nuevas regulaciones o dictar el uso de nuevas tecnologías. Los autores de este estudio sostienen que la prevención o reducción de mercurio en el medio ambiente debería empezar con un entendimiento más holístico del uso de mercurio en el sector de la ASM (p.e., las razones prácticas por las que es utilizado), y enfocarse en soluciones basadas en la comunidad y en la cultura local.

Ver: http://inside.mines.edu/~ksingha/web_files/tschakert&singha.2007.pdf.

Conceptualizar la adopción comunitaria de medidas de mitigación supone trabajar directamente con los líderes comunitarios, trabajadores de la salud y, específicamente, grupos vulnerables. En muchas comunidades de ASM, esto significa trabajar directamente con mujeres y niños. Los niños son especialmente vulnerables y deberían estar protegidos de los cambios tanto en las normas como en las prácticas. Los jefes de proyecto deberían diseñar y aplicar programas de educación y de alcance que tengan como objetivo reducir el trabajo infantil en la ASM a través de estrategias de desarrollo más amplias. Debería existir un enfoque en oportunidades educacionales para los niños y asegurar que éstos tengan igualdad de oportunidades para participar. Los jefes de proyecto pueden ayudar a educar acerca de las normas internacionales en regulació laboral y en el cumplimiento de las mismas. Cuando las actividades de ASM están formalizadas, las autoridades competentes deberían monitorear y penalizar las minas que se beneficien de las prácticas del trabajo infantil que ponen en peligro a los niños o tienen un impacto negativo en los mismos. La capacitación adicional de la comunidad en asuntos como derechos humanos y resolución de conflicto también puede beneficiar a las comunidades de ASM.

El papel de la mujer en la ASM debería seguir siendo una consideración clave en la planificación de proyectos y debería considerarse aparte de otros asuntos laborales, como el trabajo infantil. Los proyectos deberían diseñarse para fortalecer a la mujer, aumentar su participación en todos los niveles de la ASM, facilitar los beneficios equitativos para la mujer por su trabajo y reconocer su papel y contribución en el desarrllo. La educación y alcance en riesgos específicos para las mujeres embarazadas o madres lactantes puede ayudar a aumentar la conciencia en los riesgos particulares que deberían evitarse (p.e., la exposición a químicos) y la capacitación en el sector de asistencia médica debería incluir

PAUTA AMBIENTAL DEL SECTOR: MINERÍA ARTESANAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

un enfoque en monitoreo y prevención de los riesgos específicos para madre/hijo provenientes de las técnicas locales de ASM.

La conexión a políticas o estrategias de planeación locales a varios niveles es crucial para asegurar la coordinación con las actividades en curso. A nivel nacional, en muchos países existen NAPs para la gestión de mercurio/desperdicios y ya proyectan acciones o mejores prácticas basadas en el contexto local. Los ministerios de ambiente, salud, agricultura o de recursos minerales pueden tener establecidas legislaciones, grupos de trabajo u otras medidas. En un contexto más amplio, medidas de política nacional que se enfoquen en la erradicación de la pobreza, ayudarán a las comunidades en países donde se practica la ASM. A nivel internacional, infraestructuras como el Proceso Kimberly también pueden proporcionar conexiones importantes para abordar los impactos de la ASM. Finalmente, los requisitos de la USAID deberían también ser incorporados en el proyecto o en el diseño del programa. Dentro de este contexto multi-nivel, los especialistas en desarrollo y jefes de proyecto deberían básicamente tratar de entender y defender el potencial de la ASM para estimular y servir de base al desarrollo sostenible y/o económico, con técnicas de procesamiento ambientalmente responsables.

HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN PARA MEJORAR LA ASM Y MITIGAR IMPACTOS

Existen varias herramientas específicas de planificación que pueden mejorar las operaciones de la ASM y/o mitigar los impactos de la contaminación o daño ambiental relacionados con la ASM. Estos incluyen:

- Estadísticas y mapeo (sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés), datos de satélite), obtenidos a través del mapeo participativo, pueden ser utilizados por los planificadores de proyectos (y luego instruido a individuos o profesionales locales) para entender la calidad espacial de la actividad de ASM. La validación, públicamente documentada, de los emplazamientos mineros geo-referenciados se podría obtener también para añadir registros de las reclamaciones mineras. Bases de datos u otros registros pueden representar un papel importante en el establecimiento y fortalecimiento de la cadena de custodia en las operaciones mineras. La naturaleza única de los teléfonos celulares –es probable que la mayoría de los mineros tenga uno– podría permitir la obtención de datos de origen público del sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés). El mapeo participativo implica colaborar con las organizaciones locales en minería, conservación, etc., para entender las causantes de la degradación forestal, actividades mineras ilegales u otros asuntos locales relevantes.
- Las aplicaciones móviles en teléfonos celulares pueden ser utilizadas para compartir información y conectar a los mineros o miembros de la comunidad con otros mecanismos. Por ejemplo, información en el pronóstico meteorológico se podría compartir para ayudar a los mineros a preparar las estructuras de la mina y prevenir inundaciones. Información en precios de materia prima, podría ayudar a los mineros a asegurar precios justos también de los clientes locales.
- Programas para mitigación/gestión basados en la comunidad; organización de cooperativas mineras; y el trabajo a través de trabajadores de la salud, líderes comunitarios u otros individuos con relevancia religiosa o cultural puede dar credibilidad a las actividades de desarrollo o intervención. Los jefes de proyecto pueden trabajar con los grupos comunitarios para entender las características de la comunidad, incluyendo los estilos de vida transeúntes o nómadas (incluido de mineros), subpoblaciones vulnerables u otras tendencias demográficas. Las cooperativas mineras ofrecen similarmente una forma efectiva de llegar a los mineros y sus familias.

- La programación social y campañas de comunicación en riesgo y exposición basadas en la comunidad pueden ser aprovechadas para también incorporar los riesgos medioambientales y de salud relacionados con la ASM. Pueden existir actividades en curso, como campañas relacionadas con la salud, que los jefes de proyecto pueden expandir para asegurar que las comunidades mineras también reciban mensajes pertinentes.
- El monitoreo y observación de estadísticas de salud basadas en evidencia son necesarios para proporcionar una imagen más clara de los impactos para la salud, tanto para determinar una base como para los impactos resultantes de la actividad o proyectos de la ASM. La evaluación de los impactos de salud es un requisito para los proyectos financiados por la USAID y es crucial para entender las condiciones básicas de salud y ambientales en las comunidades del proyecto.
- Una evaluación EIA o evaluación ambiental estratégica (SEA, por sus siglas en inglés) exhaustiva que tome en cuenta el emplazamiento minero, la magnitud de la operación, la naturaleza de las actividades y de actividades relacionadas y cómo éstas pueden afectar la tierra, agua y recursos biodiversos cercanos ayudará a la USAID e implementadores a entender las condiciones ambientales y a cumplir con los requisitos de la USAID. Una SEA llega más lejos que una EIA al abordar las múltiples deficiencias de la EIA e integrar múltiples intereses de desarrollo. Cualquier evaluación debería considerar qué tan cerca se encuentra el emplazamiento minero de la comunidad local, del agua de la comunidad y de los recursos naturales; cómo será utilizado el terreno después de su explotación; y si un emplazamiento alternativo o la no explotación serían un mejor curso de acción. Además, en lo posible/aplicable, planes para la zona minera deberían hacerse antes de la construcción de la mina, dónde se almacenará la capa superficial del suelo y la roca minada, cuánto terreno necesita ser despejado, y cuántos controles de erosión serán implementados. Esta evaluación debería también considerar los efectos en el agua y aire. La identificación pre-intervención de áreas particularmente sensibles (zonas protegidas, hábitats de las especies endémicas, viveros de peces, etc.), el uso de una zonas neutras y otros esfuerzos para mantener o restaurar el flujo de los canales naturales también pueden ayudar a mitigar los impactos a la biodiversidad y a los servicios de los ecosistemas.

MINIMIZAR EMISIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO PROVENIENTES DE ACTIVIDADES DE ASM

La USAID promueve la integración de consideraciones de cambio climático en el diseño de proyecto a través de la gestión de riesgo climático (CRM, por sus siglas en inglés). Las contribuciones al cambio climático de las actividades de ASM se describirán con más detalle en la siguiente sección en implicaciones de cambio climático y ASM, pero las emisiones podrían ser minimizadas siguiendo las mejores prácticas siguientes::

- Minimizar la deforestación y las prácticas de despeje de tierras en los sitios de ASM que contribuyen a la pérdida de los sumideros de carbono.
- Asegurar que la maquinaria o vehículos utilizados en los procesos de ASM sean mantenidos y optimizados para eficiencia de combustible y así reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Aumentar el acceso a fuentes de energía alternativa que proporcionen electricidad, calefacción y luz eléctrica tanto dentro de las minas como también a lo largo de la

comunidad (p.e., maximizar la oportunidad para energía solar o hidroeléctrica) para reducir la dependencia en fuentes de energía en basadas en carbono.

- Minimizar la necesidad de transporte mediante la ubicación de las facilidades de procesamiento cerca de los emplazamientos mineros y así reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de los métodos de transporte vehiculares o basados en combustibles fósiles (considerar la cadena de valor de mercado en la Sinopsis).
- Minimizar el uso de prácticas de minería que alteren el ecosistema (p.e., la morfología fluvial que aumente el riesgo de inundación).
- Educar a los mineros y a la comunidad acerca del cambio climático, los impactos y las posibles acciones de mitigación y adaptación que pueden tomar para reducir las contribuciones al cambio climático y los impactos que generan.

IMPPLICACIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO Y LA ASM

CONTEXTO

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) ha concluido que las poblaciones que se encuentran marginadas económica, cultural, política, institucionalment o de cualquier otra forma tienen una mayor vulnerabilidad a los impactos del cambio climático. Algunos de estos impactos pueden ser agudos (p.e., las tormentas o inundaciones extremas), mientras que otros son a largo plazo (p.e., el impacto de la sequía en la seguridad alimentaria). Los impactos también pueden ser directos, como la mortalidad causada por calor extremo, o indirectos, como los cambios en la producción de alimentos o la disponibilidad de agua debidos al cambio climático. Además, es importante entender no sólo cómo las actividades de ASM pueden contribuir al cambio climático, sino también cómo las poblaciones que participan en ella pueden aumentar más su capacidad de adaptación y resiliencia a los impactos del cambio climático, tanto a corto como a largo plazo..

Aún más, la ASM puede presentar una oportunidad para un desarrollo más sostenible de las comunidades rurales y periurbanas, elevando el estatus socio-económico de una forma que mejora la capacidad de adaptación y resiliencia en general a los impactos del cambio climático y otro cambio medioambiental global.

PLANIFICAR PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Muchas de las comunidades en donde se practica la ASM tienen ya un mayor riesgo a los impactos del cambio climático. Además, los cambios específicos derivados del cambio climático variarán de región a región; por lo tanto, los especialistas en desarrollo y jefes de proyecto apoyando proyectos de la ASM deberían tener un entendimiento básico de los impactos específicos probables en los lugares de su proyecto, usando datos históricos, tendencias actuales y modelos futuros y proyecciones. Desde la perspectiva de gestión de riesgos, es menos costoso tomar en cuenta los posibles impactos directos e indirectos del cambio climático en minas y en miembros de la comunidad en el diseño del proyecto que continuar "como si nada" y arriesgar pagar el costo total de los daños o de la pérdida de ganancias en el futuro. Planificar con antelación reduce vulnerabilidad, aumenta resiliencia y facilita la adaptación al cambio climático de ecosistemas y comunidades por igual.

La USAID apoya a países que actúan contra el cambio climático, incluyendo el desarrollo de emisiones bajas, adaptación, energía limpia, paisajes sostenibles y la integración climática para garantizar la seguridad de alimentos, infraestructura, preparación para desastres y otro trabajo programático. Como tales, los especialistas en desarrollo o jefes de proyecto trabajando con comunidades de ASM deberían proveer orientación en cómo aumentar la capacidad de adaptación de los ecosistemas cercanos a los proyectos de ASM, asegurando la protección y sostenibilidad de los recursos naturales críticos, y asegurando la resiliencia de las personas que dependen de dichos recursos en vistas al cambio climático. La Oficina de Cambio Climático Global de la USAID ofrece una variedad de herramientas y recursos para apoyar el desarrollo resiliencia al clima.

El cambio climático intensificará los impactos medioambientales descritos anteriormente. Las actividades de ASM son, en particular, altamente dependientes de los recursos hídricos. Si la zona experimenta condiciones de extensa sequía, es posible que no haya suficiente agua para lavar y separar los minerales mediante métodos tradicionales. Además, el flujo de agua reducido resultará en una una mayor

concentración de los contaminantes provenientes de los minerales, convirtiéndolos en un peligro mayor para la salud y el medio ambiente. Si la zona experimenta precipitaciones fuertes, entonces el pozo y túneles de la mina se pueden inundar, siendo necesario drenarlos para continuar las actividades mineras. Además, el agua acelerará la erosión y sus impactos, posiblemente causará el desborde de pozos de desechos hacia fuentes de agua potable y de riego, y aumentará el desgaste de la roca minada, liberando así sus metales pesados en la tierra y el agua a ritmo más alto. Lluvias fuertes pueden causar deslizamientos que pueden llenar parcialmente los sitios de excavación de la mina o causar daños en las comunidades cercanas.

DESARROLLO RESILIENTE AL CLIMA: UN SISTEMA PARA ENTENDER Y ABORDAR EL CAMBIO CLIMÁTICO (2014)

El Marco de Desarrollo Resiliente al Clima desarrollado por la USAID proporciona un enfoque simple, de cinco pasos, para ayudar a los especialistas en desarrollo o jefes de proyecto a evaluar sistemáticamente los riesgos relacionados con el cambio climático y priorizar acciones para promover el desarrollo resiliente al clima a través de sectores múltiples.

Los cinco pasos de este sistema incluyen:

- Ámbito
- Valoración
- Diseño
- Implementación y gestión
- Evaluación y ajuste

Anexos adicionales incluyen enfoques específicos en:

- Cambio climático y zonas costeras
- Cambio climático y conflicto
- Cambio climático y agua
- Gobernar para resiliencia
- Trabajar con las poblaciones marginadas
- Evaluación de la vulnerabilidad del clima

El sistema ha sido utilizado en varios países, incluyendo Barbados, Jamaica, Nepal, Peru, las Filipinas, St. Lucía, Tanzania y Africa Occidental.

Ver: <https://www.usaid.gov/climate/climate-resilient-development-framework>.

Si las actividades de ASM se realizan en un valle sujeto a inversiones, el cambio climático puede aumentar la frecuencia o severidad de dichas inversiones. Durante una inversión, el aire más frío queda atrapado bajo el aire más cálido y las emisiones dentro del valle quedan atrapadas junto con el aire más frío. Esto podría causar que las emisiones como el escape de gasóleo o mercurio también queden atrapadas, agravando sus impactos negativos.

La mitigación de estos impactos se discuten con más detalle en la sección: Guía de Mejor Práctica y Estrategias de Mitigación, con consideración de los extremos climáticos como sequías o inundaciones. Algunas mitigaciones clave son el emplazamiento de la mina río abajo de donde se extrae agua para beber o para el riego, el despeje mínimo de vegetación para el desarrollo de la mina, evitar la acumulación de minerales y grava eliminados a los lechos de río, el almacenamiento de la roca minada y desperdicio de la mina lejos de fuentes de agua y tierras de cultivo, y la reducción de las emisiones de mercurio al aire mediante el reemplazo o uso de una retorta.

CONTRIBUCIONES AL CAMBIO CLIMÁTICO

Como ya se ha descrito anteriormente, la ASM se lleva a cabo mediante trabajo manual o semi-mecanizado (p.e., limitado a bombas de agua y equipos para movilizar tierra), por lo tanto, en comparación con los procesos extractivos industrializados o en grande escala, el uso de combustibles fósiles en la ASM es insignificante. Las minas subterráneas pueden liberar gases de efecto invernadero. Las minas de carbono, por ejemplo, se asocian frecuentemente con vetas de metano que pueden filtrarse a la atmósfera. Sin embargo, si se observa la cadena de valor descrita previamente, el transporte de la materia prima minada a su fase de procesamiento y finalmente al mercado también puede contribuir a la huella de carbono y a las emisiones de gas de efecto invernadero en general. Además, como las comunidades de ASM generalmente enfrentan pobreza subyacente, la falta de acceso a fuentes de energía eficiente para las necesidades diarias (p.e., cocinar, calefacción), muchas veces dependen de fuentes de energía intensas en carbono (p.e., madera, carbón y gasolina) las cuales también contribuyen a las emisiones de gas de efecto invernadero.

Sin embargo, las contribuciones al cambio climático más urgentes y significativas del sector de la ASM son la deforestación, la alteración a la morfología fluvial; polución del aire, suelo y agua con relaves, desperdicios y desagües; y el abandono de las minas dejando los pozos sin reutilización. Estos contaminantes y zonas degradadas conducen indirectamente al cambio climático, ya que aún concluida la actividad minera, la capa del terreno cambiará y la reforestación es improbable. Además de la eliminación de los sumideros de gases de efecto invernadero causados por la deforestación y el desmonte, esas actividades también tienen un impacto negativo en la resiliencia global del ecosistema y, por lo tanto, en la capacidad de adaptación de las comunidades adyacentes.

IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ASM

La mayoría de las actividades de ASM ocurren en países con una creciente vulnerabilidad a los impactos del cambio climático. Cambios en temperatura y precipitación pueden alterar la estacionalidad de la minería, contribuyendo, posiblemente, a cambios adicionales en los medios de sustento y migraciones de la población. Dichos cambios podrían resultar en creciente conflicto social. Además, dichos cambios físicos podrían también causar estrés adicional en el subyacente estado socio-económico y de salud de los miembros de la comunidad, resultando en una reducida capacidad de adaptación y resiliencia a los impactos del cambio climático. En el **Cuadro 8** se presentan impactos más específicos y posibles respuestas de adaptación.

CUADRO 8. IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ASM.

| ESTRESORES CLIMÁTICOS (VARÍAN POR REGIÓN) | IMPACTOS DIRECTOS | IMPACTOS INDIRECTOS | POSIBLES RESPUESTAS DE ADAPTACIÓN |
|--|--|--|---|
| Temperaturas Crecientes | -Condiciones de trabajo más calurosas podrían resultar en impactos para la salud del trabajador/comunidad (estrés por calor, enfermedades transmitidas por vectores, etc.) | -Pueden causar cambios en la estacionalidad de la minería -Pueden resultar en cambios adicionales en los medios de sustento o migración | -Diversificación en los medios de sustento rurales -Educación y capacitación en salud ocupacional -Adopción de opciones de adaptación para proteger a los mineros y miembros de |

CUADRO 8. IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ASM.

| ESTRESORES CLIMÁTICOS (VARÍAN POR REGIÓN) | IMPACTOS DIRECTOS | IMPACTOS INDIRECTOS | POSIBLES RESPUESTAS DE ADAPTACIÓN |
|---|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> -Pueden llevar a condiciones similares a la sequía que reducen el acceso y la calidad de alimentos y agua (p.e., creciente hambre y desnutrición) -Pueden causar en alteraciones en la extensión de hábitat de portadores, aumentando las enfermedades infecciosas -Estrés adicional al estado socio-económico y de salud (capacidad de adaptación y resiliencia reducida) | <p>la comunidad (p.e., estaciones de agua o de enfriamiento, mosquiteros)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Adopción de energía alternativa y tecnología innovativa para refrigeración |
| Cambios en Precipitación (exceso o falta de disponibilidad de agua) | <ul style="list-style-type: none"> -Reducido acceso a agua potable -Patrones de flujo fluvial cambiantes -Reducido acceso a agua para las actividades y operación de ASM -Aumento en el riesgo de inundaciones o sequía -Mayor concentración de contaminantes en el agua durante eventos de sequía | <ul style="list-style-type: none"> -Pueden causar cambios en la estacionalidad de la minería -Pueden causar cambios en la práctica de minería, p.e., capacidad de utilizar prácticas basadas en agua -Reducido acceso y calidad de alimentos y agua -Pueden resultar en cambios adicionales en los medios de sustento y la migración de la población -Pueden causar en alteraciones en la extensión de hábitat de portadores, aumentando las enfermedades infecciosas -Retos de saneamiento -Inundaciones que pueden dañar infraestructura -Estrés adicional al estado socio-económico y de salud (capacidad de adaptación y resiliencia reducida) | <ul style="list-style-type: none"> -Inversión en resiliencia de infraestructura -Diversificación en los medios de sustento rurales -Gestión integrada de cuencas -Captura de agua / eficiencia de agua -Educación en qué hacer en situaciones de sequía o inundación -Adopción de opciones de adaptación para proteger a los mineros y miembros de la comunidad (p.e., estaciones de agua o de enfriamiento, mosquiteros) |

CUADRO 8. IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ASM.

| ESTRESORES CLIMÁTICOS (VARÍAN POR REGIÓN) | IMPACTOS DIRECTOS | IMPACTOS INDIRECTOS | POSIBLES RESPUESTAS DE ADAPTACIÓN |
|--|---|---|---|
| Eventos Extremos | -Daños a la infraestructura -Aumento en el riesgo de inundaciones -Posibles derrumbes o colapso de minas | -Estrés adicional al estado socio-económico y de salud (capacidad de adaptación y resiliencia reducida) -Desplazamiento de la población / migración forzada | -Inversión en resiliencia de infraestructura -Diversificación en los medios de sustento rurales -Educación y capacitación en preparación y respuesta ante emergencias |
| Aumento del Nivel del Mar | -Mayor riesgo de inundaciones y mareadas -Mayor riesgo de enfermedades (p.e., cólera si las fuentes de agua están contaminadas con aguas residuales) -Daños a la infraestructura -Desplazamiento de la población / migración forzada a causa de la pérdida de terrenos | -Estrés adicional al estado socio-económico y de salud (capacidad de adaptación y resiliencia reducida) | -Inversión en resiliencia de infraestructura -Diversificación en los medios de sustento rurales -Educación en qué hacer en situaciones de sequía o inundación |
| Pérdida de la Biodiversidad | -Reducido acceso y calidad de alimentos y agua | -Posibles cambios en los agentes de enfermedades infecciosas -Estrés adicional al estado socio-económico y de salud (capacidad de adaptación y resiliencia reducida) | -Reducción de otras amenazas a la biodiversidad (p.e., caza legal o ilegal, polución, fragmentación del hábitat) -Mantención de la conectividad del hábitat |

REFERENCIAS Y LISTA DE LECTURA

SINOPSIS

- Gyan-Baffour, G. (2003). Artisanal mining and poverty. Presentado en la Reunión General Anual de Comunidades y Minería en Pequeña Escala, Elmina, Ghana, 2003. Disponible en: http://www.artisanalmining.org/Repository/01/The_CASM_Files/CASM_Meetings_International/2003_Elmina_AGM/Presentations/Elmina%202003%20-%20Workshop%20-%20Poverty%20Reduction%20-%204.pdf.
- Hruschka, F. & Echavarría, C. 2011. *Rock solid chances for responsible artisanal mining*, Medellín: Communitymining.org.
- Jennings, N. 1999. Social and labor issues in small-scale mines. International Labor Organization. Informe para debate en la Reunión Tripartita sobre Cuestiones Sociales y Laborales en las Minas en Pequeña Escala, Ginebra, de 17-21 de mayo de 1999 Disponible en: https://unites.uqam.ca/gmf/globalmercuryforum/files/articles/small_scale_mining/General%20ILO%201999%20-%20Social%20and%20labour%20in%20small-scale%20mines.pdf.
- Kasper A, Kristensen B, Thomasen JF. 2014. A review of mercury exposure among artisanal small-scale gold miners in developing countries. *Int Arch Occup Environ Health*. 87:579-590.
- Long RN, Renne EP, Basu N. Understanding the Social Context of the ASGM Sector in Ghana: A Qualitative Description of the Demographic, Health, and Nutritional Characteristics of a Small-Scale Gold Mining Community in Ghana. *Int J Environ Res Public Health*. 2015 Oct 12;12(10):12679-96.
- Noorani J. & De Brouckere L. (2016). *A Balancing Act for Extractive Sector Governance*. Artículo de la Unidad de Investigación y Evaluación de Afganistán y del Ministerio Alemán Ministerio de Asuntos Exteriores Alemán para Asuntos de Cooperación y Desarrollo Económico. Disponible en: <https://areu.org.af/wp-content/uploads/2017/01/1610E-A-Balancing-Act-for-Extractive-Sector-Governance1.pdf>.
- McIntyre N, Bulovic N, Cane I, McKenna P. A multi-disciplinary approach to understanding the impacts of mines on traditional uses of water in Northern Mongolia. *Sci Total Environ*. 2016 Jul 1;557-558:404-14.
- Mining, Minerals and Sustainable Development Project. 2002. *Breaking New Ground: Mining, Minerals and Sustainable Development*. Instituto Internacional para el Ambiente y Desarrollo. Disponible en: <http://pubs.iiied.org/pdfs/9084IIED.pdf>.
- Renaud, Karine. 2013. Afghanistan 2013 Minerals Yearbook: The Mineral Industry of Afghanistan. USGS. Disponible en: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2013/myb3-2013-af.pdf>.
- Telmer K. Artisanal Gold Council. Presentations Doing Business with the Small and Artisanal Gold Mining Sector Responsibly– Opportunities, Challenges, and Agenda for the Future. Conferencia

de Metales Preciosos de Dubai. 2014. Disponible en:
<http://www.artisanalgold.org/publications/presentations/>.

Telmer KH & Veiga MM (2009). World Emissions of Mercury from Artisanal and Small-Scale Gold Mining. In: Pirrone M & Mason R, editors. Mercury Fate and Transport in the Global Atmosphere. New York: Springer:131-172.

Telmer K & Stapper D. A Practical Guide: Reducing Mercury Use in Artisanal and Small-Scale Gold Mining. Disponible en: <http://www.unep.org/hazardoussubstances/portals.kenya.nairobi.switzerland.geneva.united.nations.environment.programme.2012>.

Tschakert, P., & Singha, K. (2007). Contaminated identities: Mercury and marginalization in Ghana's artisanal mining sector. *Geoforum*, 38(6), 1304-1321.

UNEP. 2013. Texto del Convenio de Minamata sobre el Mercurio para su Adopción por la Conferencia de Plenipotenciarios. 31 de julio. Disponible en:
http://www.unep.org/hazardoussubstances/portals/9/mercury/documents/dipcon/conf_3_minamata%20convention%20on%20mercury_final%2026%2008:e.pdf.

Veiga MM, Hinton J (2002) Abandoned artisanal gold mines in the Brazilian Amazon: a legacy of mercury pollution. *Nat Resour Forum* 26:15–26

IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES

Ako TA, Onoduku US, Oke SA, Adamu IA, Ali SE, Mamodu A, Ibrahim AT (2014). Environmental Impact of Artisanal Gold Mining in Luku, Minna, Niger State, North Central Nigeria. *Journal of Geosciences and Geomatics* 2(1): 28-37.

Ishola R, Abdulgarfar K. (2014). Impacts of Artisanal Mining on Some Heavy Metals Concentrations in Surface Water in Kutcheri, Zamfara State North-Western Nigeria. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies* 3(7): 74-82.

Ministerio del Ambiente de Peru. (2017). Manual de buenas practicas en minería aurífera aluvial para facilitar una adecuada recuperacion de areas. Disponible en:
<http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2017/02/2017-01-30-Manual-de-buenas-pr%C3%A1cticas-en-miner%C3%ADa-aur%C3%ADfera-aluvial-para-facilitar-una-adecuada-recuperacion-de-%C3%A1reas-FINAL-3.pdf>.

Tsurukawa N, Prakash S, Manhart A (2011). Social Impacts of Artisanal Mining in Katanga, Democratic Republic of Congo. *Oko-Institut, Freiburg, Alemania*.

Uglow D (1999). Mitigating the Environmental Impact of Artisanal Quarrying: Considerations of Awareness and Incentives: A Report for DFID/ITDG. Reino Unido.

IMPACTOS DE SALUD

LESIONES BIOMECÁNICAS

Calys-Tagoe BN, Ovadje L, Clarke E, Basu N, Robins T. Injury Profiles Associated with Artisanal and Small-Scale Gold Mining in Tarkwa, Ghana. *Int J Environ Res Public Health*. 2015 Jul 10;12(7):7922-37.

Elenge, M.; Leveque, A.; De Brouwer, C. Occupational accidents in artisanal mining in Katanga, DRC. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 2013, 26, 265–274.

Michelo, P.; Bratveit, M.; Moen, B.E. Occupational injuries and fatalities in copper mining in Zambia. *Occup. Med. (Lond.)* 2009, 59, 191–194.

Sutherland, D.K.B. Occupational injuries in a gold mining company in Ghana. *Afr. News. Occup. Health Saf.* 2011, 21, 8–10.

TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO

(WMSD, por sus siglas en Inglés)

Donoghue A (2004). Occupational health hazards in mining: an overview. *Occupational Medicine*. 54(5): 283-289.

Hinton J, Veiga MM & Beinhoff C (2003a). Women and artisanal mining: gender roles and the road ahead. In: Hilson G, editor. *The socio-economic impacts of ASM in developing countries*. Lisse: A.A. Balkema: 161-203.

Jerie S. (2013). Ergonomic Hazards Associated with Small Scale Mining in Southern Africa *Int. J. Pure Appl. Sci. Technol.*, 15(2) (2013), 8-17.

Ridd, J.E. 1985. Spatial restraints and intra-abdominal pressure. *Ergonomics*, 28(1): 149-166.

TRAUMA FÍSICO

Hinton J (2006). *Communities and small-scale mining: an integrated review for development planning*. Washington (DC): World Bank.

Organización Internacional del Trabajo. *Social and Labour Issues in Small-Scale Mines. Report for Discussion at the Tripartite Meeting on Social and Labour Issues in Small-scale Mines*; Organización Internacional del Trabajo: Ginebra, Suiza, 1999.

Kyeremateng-Amoah, E., and Edith E. Clarke. 2015. Injuries among artisanal and small-scale gold miners in Ghana." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12.9 (2015): 10886-10896.

Long RN, Sun K, Neitzel RL (2015b). Injury risk factors in a small-scale gold mining community in Ghana's Upper East Region. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

12(8):8744-61.

EXPOSICIONES FÍSICAS

Amedofu, G.K. Hearing-impairment among workers in a surface gold mining company in Ghana. *Afr. J. Health Sci.* 2002, 9, 91–97.

Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, Stansfeld S. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet.* 20.

Eisler R (2003). Health risks of gold miners: a synoptic review. *Environmental Geochemistry and Health.* 25(3): 325-345.

Goines, L.; Hagler, L. Noise pollution: A modern plague. *South. Med. J.* 2007, 100, 287–294.

Green A, Jones AD, Sun K & Nietzel RL (2015). The association between noise, cortisol and heart rate in a small-scale gold mining community: a pilot study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 12: 9952-9966.

Harari R & Harari Freire F (2013). Safety and health in mining in Ecuador. In: K Elgstrand & E Vingård, editors. *Occupational safety and Health in Mining. Anthology on the situation in 16 mining countries.* Gothenburg: Occupational and Environmental Medicine at Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg: 171-178.

Hinton J, Veiga MM & Beinhoff C (2003a). Women and artisanal mining: gender roles and the road ahead. In: Hilson G, editor. *The socio-economic impacts of artisanal and small-scale mining in developing countries.* Lisse: A.A. Balkema: 161-203.

Saunders, J.E.; Jastrzembski, B.G.; Buckey, J.C.; Enriquez, D.; MacKenzie, T.A.; Karagas, M.R. Hearing loss and heavy metal toxicity in a Nicaraguan mining community: Audiological results and case reports. *Audiol. Neurotol.* 2013, 18, 101–113.

Van Kamp, I.; Davies, H. Noise and health in vulnerable groups: A review. *Noise Health* 2013,15, 153–159. 14 Apr 12;383(9925):1325-32.

Organización Mundial de la Salud (2011). *Burden of disease from environmental noise: quantification of healthy years lost in Europe.* Bonn: WHO Regional Office for Europe.

Zubieta, I.X.; Brown, G.; Cohen, R.; Medina, E. Cananea copper mine: An international effort to improve hazardous working conditions in Mexico. *Int. J. Occup. Environ. Health* 2009, 15,14–20.

PELIGROS EN ESPACIOS CONFINADOS

Basu N, Renne EP, Long RN. An Integrated Assessment Approach to Address Artisanal and Small-Scale Gold Mining in Ghana. *Int J Environ Res Public Health.* 2015 Sep 17;12(9):11683-98.

Hentschel R & Hruschka F (2002). Global report on artisanal and small-scale mining. Geneva: International Labour Organization.

Organización Internacional del Trabajo. Social and Labour Issues in Small-Scale Mines. Report for Discussion at the Tripartite Meeting on Social and Labour Issues in Small-scale Mines; Organización Internacional del Trabajo: Ginebra, Suiza, 1999.

Paruchuri, Y.; Siuniak, A.; Johnson, N.; Levin, E.; Mitchell, K.; Goodrich, J.M.; Renne, E.P.; Basu, N. Occupational and environmental mercury exposure among small-scale gold miners in the Talensi-Nabdam District of Ghana's Upper East region. *Sci. Total Environ.* 2010, 408, 6079–6085.

PELIGROS QUÍMICOS: *Mercurio elemental*

Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (2014). Medical management guideline for mercury. (Disponible en: <http://www.atsdr.cdc.gov/mmg/mmg.asp?id=106&tid=24>, visitada el 27 de agosto de 2014).

Aschner, M., et al., 1997. Metallothionein induction in fetal rat brain and neonatal primary astrocyte cultures by in utero exposure to elemental mercury vapor (Hg⁰). *Brain Res.* 778, 222–232.

Basu N, Clarke E, Green A, Calys-Tagoe B, Chan L, Dzodzomenyo M, Fobil J, Long RN, Neitzel RL, Obiri S, Odei E, Ovadje L, Quansah R, Rajae M, Wilson ML. Integrated assessment of artisanal and small-scale gold mining in Ghana--part I: human health review. *Int J Environ Res Public Health.* 2015 May 13;12(5):5143-76.

Bose-O'Reilly, S., et al., 2010a. Mercury exposure and children's health. *Curr. Probl Pediatr Adolesc Health Care.* 40, 186–215.

Bose-O'Reilly, S., et al., 2010b. Health assessment of artisanal gold miners in Tanzania. *Sci. Total Environ.* 408, 796–805.

Dart RC & Sullivan JB (2004). Mercury. In: Dart RC et al., editors. *Medical Toxicology* 3rd Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins: 1437-1448.

Drasch, G., et al., 1994. Mercury burden of human fetal and infant tissues. *Eur. J. Pediatr.* 153, 607–610.

Echeverria D, Aposhian HV, Woods JS, Heyer NJ, Aposhian MM, Bittner AC Jr, Mahurin RK, Cianciola M. Neurobehavioral effects from exposure to dental amalgam Hg(o): new distinctions between recent exposure and Hg body burden. *FASEB J.* 1998Aug;12(11):971-80.

Gibb H & O'Leary KG (2014). Mercury exposure and health impacts among individuals in the artisanal and small-scale gold mining community: a comprehensive review. *Environ Health Perspect.* 122(7): 667-672.

Harari, R., et al., 2012. Exposure and toxic effects of elemental mercury in gold-mining activities in

- Ecuador. *Toxicol. Lett.* 213, 75–82.
- Hu, H., 2000. Exposure to metals. *Prim. care: Clin Off Pract.* 27, 983–996.
- Kristensen AK, Thomsen JF, Mikkelsen S (2013). A review of mercury exposure among artisanal and small-scale miners in developing countries. *Int Arch Occup Environ Health.* Aug 27. PubMed PMID: 23979147.
- Landrigan PJ & Etzel RA (2013). *Textbook of Children's Environmental Health.* Oxford: Oxford University Press.
- Rajae M, Sanchez BN, Renne EP, Basu N (2015a). An Investigation of Organic and Inorganic Mercury Exposure and Blood Pressure in a Small-Scale Gold Mining Community in Ghana. *International journal of environmental research and public health.* 2015;12(8):10020-38. PubMed PMID: 26308023.
- Tchounwou, P.B., et al., 2012. *Heavy Metal Toxicity and the Environment. Molecular, Clinical and Environmental Toxicology.* Springer, 133–164.
- USEPA. 2017. Mercury emissions: the global context. <https://www.epa.gov/international-cooperation/mercury-emissions-global-context>. Última actualización en mayo de 2017.
- Yard EE, Horton J, Schier JG, Caldwell K, Sanchez C, Lewis L, et al. 2012. Mercury exposure among artisanal gold miners in Madre de Dios, Peru: a cross-sectional study. *J Med Toxicol* 8(4):441–448.
- Organización Mundial de la Salud (2013a). Mercury exposure and health impacts among individuals in the artisanal and small-scale gold mining (ASGM) community. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- PELIGROS QUÍMICOS: *Metilmercurio***
- Crump KS, Kjellström T, Shipp M, Silvers A, Stewart A. Influence of prenatal mercury exposure upon scholastic and psychological test performance: benchmark analysis of a New Zealand cohort. *Risk Anal* 1998;18:701–13.
- Clarkson TW, Magos L. The toxicology of mercury and its chemical compounds. *Crit Rev Toxicol* 2006;36:609–62.
- Comité de Efectos Toxicológicos del Metilmercurio, Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos, Academias Nacionales de Ciencias. *Toxicological effects of methylmercury.* Washington: Prensa de Academias Nacionales; 2000.
- Environmental health criteria document 101: methylmercury.* Ginebra: Programa Internacional de Seguridad Química, Organización Mundial de la Salud; 1990.

- Grandjean P, Weihe P, White RF, Debes F, Araki S, Yokoyama K et al. Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. *Neurotoxicol Teratol* 1997;19:417–28. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0892-0362\(97\)00097-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0892-0362(97)00097-4) PMID:9392777.
- Grandjean P, Landrigan PJ. (2014). Neurobehavioural effects of developmental toxicity. *Lancet Neurol.* 2014 Mar; 13(3): 330–338.
- Kjellström T, Kennedy P, Wallis S, Mantell C. Stage I: Preliminary Tests at Age 4. Solna: National Swedish Environmental Protection Board; 1986. Physical and Mental Development of Children with Prenatal Exposure to Mercury from Fish. Report 3080.
- Kjellström T, Kennedy P, Wallis S, Stewart A, Friberg L, Lind B. Stage II: Interviews and Psychological Tests at Age 6. Solna: National Swedish Environmental Protection Board; 1989. Physical and Mental Development of Children with Prenatal Exposure to Mercury from Fish. Report 3642.
- McKeown-Eyssen GE, Ruedy J, Neims A. Methyl mercury exposure in northern Quebec. II. Neurologic findings in children. *Am J Epidemiol.* 1983;118(4):470–479.
- Myers GJ, Marsh DO, Davidson PW, Cox C, Shamlaye CF, Tanner M et al. Main neurodevelopmental study of Seychellois children following in utero exposure to methylmercury from a maternal fish diet: outcome at six months. *Neurotoxicology* 1995;16:653–64. PMID:8714870.
- Pearson, H. 2004. Mercury affects brains of adolescents. *Nature.* doi:10.1038/news040202-16.
- Sheehan MC, Burke T, Navas-Acien A, Breyse PN, McGready J, Fox MA (2014). Global methylmercury exposure from seafood consumption and risk of developmental neurotoxicity: a systematic review. *Bull World Health Organ.* 2014 Apr 1; 92(4): 254–269F.
- Organización Mundial de la Salud [Internet]. Mercury and health (Fact sheet No. 361). Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2013. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/en/>.

PELIGROS QUÍMICOS: *Plomo*

- Banza, Célestin Lubaba Nkulu, et al. (2009). High human exposure to cobalt and other metals in Katanga, a mining area of the Democratic Republic of Congo. *Environmental Research* 109(6): 745-752
- Burki TK (2012). Nigeria's lead poisoning crisis could leave a long legacy. *Lancet.* 379(9818): 792.
- Dooyema CA, Neri A, Lo YC, Durant J, Dargan PI, Swarthout T et al. (2012). Outbreak of fatal childhood lead poisoning related to artisanal gold mining in northwestern Nigeria, 2010. *Environ Health Perspect.* 120(4): 601-7.
- Greig J, Thurtle N, Cooney L, Ariti C, Ahmed AO, Ashagre T, et al. (2014) Association of Blood Lead Level with Neurological Features in 972 Children Affected by an Acute Severe Lead Poisoning

Outbreak in Zamfara State, Northern Nigeria. PLoS ONE 9(4): e93716.

Lo YC, Dooyema CA, Neri A, Durant J, Jefferies T, Medina-Marino A et al. (2012). Childhood lead poisoning associated with gold ore processing: a village-level investigation-Zamfara State, Nigeria, October-November 2010. Environ Health Perspect. 120(10): 1450-5.

Médecins Sans Frontières (2012). Lead poisoning crisis in Zamfara State northern Nigeria. Informe de Médicos sin Fronteras 2012. Médecins Sans Frontières.
([http://www.doctorswithoutborders.org/sites/usa/files/Lead Poisoning Crisis in Zamfara State Northern Nigeria.pdf](http://www.doctorswithoutborders.org/sites/usa/files/Lead_Poisoning_Crisis_in_Zamfara_State_Northern_Nigeria.pdf), visitada el 05 de febrero de 2016).

Thurtle N, Greig J, Cooney L, Amitai Y, Ariti C, Brown MJ, Kosnett MJ, Mousally K, Sani-Gwarzo N, Akpan H, Shanks L & Dargan PI (2014). Description of 3,180 courses of chelation with dimercaptosuccinic acid in children ≤ 5 y with severe lead poisoning in Zamfara, Northern Nigeria: A retrospective analysis of programme data. PLoS Medicine. 11(10): pmed.1001739.

PELIGROS QUÍMICOS: *Silice*

Guha N, Straif K, Benbrahim-Tallaa L (2011). The IARC Monographs on the carcinogenicity of crystalline silica. Med Lav. 102(4): 310-20.

Gottesfeld P, Andrew D & Dalhoff J (2015). Silica exposures in artisanal and small-scale gold mining in Tanzania and implications for tuberculosis prevention. Occupational and Environmental Hygiene. 12(9): 647-653.

Rees D & Murray J (2007). Silica, silicosis and tuberculosis. International Journal of Tuberculosis and Lung Disease. 11(5): 474-484.

Rees D, Murray J, Nelson G & Sonnenberg P (2010). Oscillating migration and the epidemics of silicosis, tuberculosis, and HIV infection in South African gold miners. Amer. J. Industr. Med. 53(4): 398-404.

PELIGROS QUÍMICOS: *Cianuro de Sodio*

Hinton J, Veiga MM & Beinhoff C (2003b). Women, mercury and artisanal gold mining: risk communication and mitigation. Journal de Physique IV. 107: 617-620.

Lu JL (2012). Occupational health and safety in small scale mining: focus on women workers in the Philippines. Journal of International Women's Studies. 13(3): 103-113.

Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (2011b). Toxicological profile for cyanide. (<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=72&tid=19>, visitada el 30 de agosto de 2014).

Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas (2012). A practical guide: reducing mercury use in artisanal and small-scale gold mining. Ginebra: Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas.

PELIGROS QUÍMICOS: *Gases Tóxicos: Metano, dióxido de sulfuro, óxido nitroso y monóxido de carbono*

Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (2012). Toxicological profile for carbon monoxide. (<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp201.pdf>, visitada el 01 de febrero de 2016).

Donoghue A (2004). Occupational health hazards in mining: an overview. *Occupational Medicine*. 54(5): 283-289.

Hinton J (2006). *Communities and small-scale mining: an integrated review for development planning*. Washington (DC): Banco Mundial.

Landrigan PJ & Etzel RA (2013). *Textbook of Children's Environmental Health*. Oxford: Prensa de la Universidad de Oxford.

PELIGROS BIOLÓGICOS: *SIDA/VIH, infecciones de transmisión sexual, TB, cólera y otras enfermedades transmitidas por agua, y enfermedades vectoriales/infecciosas*

Centro de Estudios del Desarrollo, Universidad de Gales (2004). *Livelihoods and policy in the artisanal and small-scale mining sector: an overview*. Swansea: Universidad de Gales.

Hentschel T, Hruschka F & Priester M (2003). *Artisanal and small-scale mining: challenges and opportunities*. Londres: Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo.

Phillips LC, Semboja H, Shukla GP, Swinga R, Mutagwaba W & Mchwmpaka B (2001). Tanzania's precious minerals boom: issues in mining and marketing. Artículo de investigación. Washington (DC): Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Oficina para África, Oficina de Desarrollo Sostenible.

Pommier de Santi V, Dia A, Adde A, Hyvert G, Galant J, Mazevet M et al. (2016). Malaria in French Guiana linked to illegal gold mining. *Emerging Infectious Diseases*. 22(2): 344-346.

Rees D, Murray J, Nelson G & Sonnenberg P (2010). Oscillating migration and the epidemics of silicosis, tuberculosis, and HIV infection in South African gold miners. *Amer. J. Industr. Med.* 53(4): 398-404.

PELIGROS SOCIALES: *Drogas o Violencia*

Donoghue A (2004). Occupational health hazards in mining: an overview. *Occupational Medicine*. 54(5): 283-289.

Hinton J (2006). *Communities and small-scale mining: an integrated review for development planning*. Washington (DC): Banco Mundial.

Hinton J, Veiga MM & Beinhoff C (2003b). Women, mercury and artisanal gold mining: risk communication and mitigation. *Journal de Physique IV*. 107: 617-620.

Organización Internacional del Trabajo (2006). Minors out of mining! partnership for global action against child labour in small-scale mining. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.

Thorsen D (2012). Children working in mines and quarries: evidence from west and central Africa. Dakar-Yoff: Oficina Regional de África Occidental y Central de UNICEF.

IMPACTOS SOCIO-POLÍTICOS

Buxton, A (2013). Sustainable Markets: Responding to the Challenge of Artisanal and Small-Scale Mining – How Can Knowledge Networks Help? IIED, Londres. Disponible en: <http://pubs.iied.org/I6532IIED/>.

Eftimie A, Heller K, Strongman J, Hinton J, Lahirir-Dutt K, Mutemeri N, et. al. (2012). Gender Dimensions of Artisanal and Small-Scale Mining: A Rapid Assessment Toolkit. Banco Mundial, Washington, DC. Disponible en: https://siteresources.worldbank.org/INTEXTINDWOM/Resources/Gender_and_ASM_Toolkit.pdf.

Freudenberger MS, Ali S, Fella T, Pennes S (2013). USAID Issue Brief: Property Rights and Artisanal Mining Clarifying And Strengthening Rights: Options For Policymakers. USAID, Washington, DC. Disponible en: <https://www.land-links.org/issue-brief/property-rights-and-artisanal-mining/>.

GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) (n.d.). Encyclopedia of Gender and Mining: Key Initiatives, Best Practices and Actors. Disponible en: <http://goxi.org/profiles/blogs/encyclopedia-of-gender-and-mining-key-initiatives-best-practices>.

Hentschel T, Hruschka F, Priester M (2002). Global Report on Artisanal & Small-Scale Mining. Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo, Minería, Minerales y Desarrollo Sostenible. Disponible en: <http://pubs.iied.org/pdfs/G00723.pdf>.

Hidron, Clara and Koepke, Ronald (2014). Addressing Forced Labor in Artisanal and Small Scale Mining (ASM). Alianza para la Minería Responsable 2014. Disponible en: <http://www.responsiblejewellery.com/files/ForcedLaborToolkit-Solidaridad-ARM.pdf>.

Hinton J, Veiga M, Beinhoff C (2003). Chapter 11 – Women and Artisanal Mining: Gender Roles and the Road Ahead. The Socio-Economic Impacts of Artisanal and Small-Scale Mining in Developing Countries Ed. G. Hilson, Pub. A.A. Balkema. Swets Publishers, Países Bajos. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/INTOGMC/Resources/336099-1163605893612/hintonrolereview.pdf>.

Observador de Derechos Humanos (2015). Precious Metal, Cheap Labor: Child Labor and Corporate Responsibility in Ghana's Artisanal Gold Mines. Observadores de los Derechos Humanos, Estados Unidos. <https://www.hrw.org/report/2015/06/10/precious-metal-cheap-labor/child-labor-and-corporate-responsibility-ghanas>.

- Hund, K., C. Megevand, E. Pereira Gomes, M. Miranda, E. Reed. (2013) Deforestation Trends in the Congo Basin. Reconciling Economic Growth and Forest Protection. Working Paper 4 | Mining. Banco Mundial. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16617/779440WP0PI1600ort0FINAL0web00may13.pdf;sequence=1>.
- Organización Internacional del Trabajo (2005). The Burden of Gold Child Labour in Small-Scale Mines and Quarries. World of Work Magazine No. 54. Disponible en: http://www.ilo.org/global/publications/world-of-work-magazine/articles/WCMS_081364/lang-en/index.htm.
- Organización Internacional del Trabajo. (2006). Child Labour in Gold Mining. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- Organización Internacional del Trabajo (Visitada en marzo de 2017). Página web del Trabajo Infantil. Disponible en: <http://www.ilo.org/ipec/facts/lang-en/index.htm>.
- Organización Internacional del Trabajo (2003). International Programme on the Elimination of Child Labour (IPEC) Facts on Child Labor. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- Javia, I., and P. Siop. 2010. Paper on Challenges and Achievements on Small-scale Mining and Gender. Papúa Nueva Guinea. Disponible en: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/presentation_javia.pdf.
- Maclin BJ, Kelly JTD, Perks R, Vinck P (2017). Moving to the Mines: Motivations of Men and Women for Migration to Artisanal and Small-Scale Mining Sites in Eastern Democratic Republic of the Congo. Resources Policy 51: 115-122.
- Maxwell Stamp, PLC (2015). Social & Economic Impacts of Gold Mining. Consejo Mundial del Oro, Reino Unido.
- Fundación Max Planck. (2016). Human Rights Risk in Mining: A Baseline Study. Disponible en: https://www.bmz.de/rue/includes/downloads/BGR_MPFPR_2016_Human_Rights_Risks_in_Mining.pdf.
- Nyame F, Blocher J (2010). Influence of Land Tenure Practices on Artisanal Mining Activity in Ghana. Resources Policy 35: 47-53.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial(UNIDO) (2013). UNIDO and Mercury. UNIDO, Viena.
- USAID (2000). Mining for Gold in Siguiri: A Close Look at a High-Risk Population. Disponible en: <https://archive.li/YIbKD#selection-451.0-451.66>.

- Banco Mundial (2013). Artisanal and Small-Scale Mining Brief. Disponible en:
<https://www.worldbank.org/en/topic/extractiveindustries/brief/artisanal-and-small-scale-mining>
- Banco Mundial (2009). Mining Together: Large-Scale Mining Meets Artisanal Mining: A Guide for Action. Banco Mundial, Washington, DC. Disponible en:
<http://documents.worldbank.org/curated/en/148081468163163514/pdf/686190ESW0P1120ng0Together0HD0final.pdf>.
- Banco Mundial (2008). World Bank Issue Brief: Communities, Artisanal and Small-Scale Mining (CASM). Banco Mundial, Washington, DC. Disponible en:
<http://artisanalmining.org/casm/sites/artisanalmining.org/files/publication/CASMFACETSHEET.pdf>.
- Organización Mundial de la Salud (2016). Artisanal and Small-Scale Gold Mining and Health Technical Paper #1: Environmental and Occupational Health Hazards Associated with Artisanal and Small-Scale Gold Mining. Organización Mundial de la Salud, Ginebra.

IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

IPCC, 2014: Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Prensa de la Universidad de Cambridge, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EEUU, pp. 1-32.

Levin E (2009). Climate Change and ASM: The Facts and Implications. Disponible en:
<http://www.estellelevin.com/wp-content/uploads/2013/12/Climate-Change-and-ASM.pdf>.

RECURSOS ADICIONALES

- Bernaodat. UNIDO's Strategy for Reducing the Impact of Artisanal Gold Mining on the Health and Environment -Study Case in Ghana. Disponible en:
<http://projects.inweh.unu.edu/inweh/getdocument.php?F=2496%7Cd832b77b3d04ec7ec4c8393f968b9977>.
- Buxton, A (2013). Responding to the challenge of artisanal and small-scale mining: How can knowledge networks help? IIED Sustainable Markets. IIED, Londres. Disponible en:
<http://pubs.iied.org/16532IIED/>.
- Chupez T, Ingram V, Schure J (2009). Impacts of Artisanal Gold and Diamond Mining on Livelihoods and the Environment in the Sangha Tri-National Park Landscape. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR), Indonesia.
- Universidad de Columbia (Visitada en marzo de 2017). Artisanal Gold Mining in the Amazon: Small-Scale Actions and Massive Challenges. Facultad de Estudios Profesionales, Medio Ambiente, Paz y

Seguridad de la Universidad de Columbia. Disponible en:
<http://sps.columbia.edu/certificates/environment-peace-and-security-certificate/stories/peru>.

Eftimie A, Heller K, Strongman J, Hinton J, Lahirir-Dutt K, Mutemeri N, et. al. 2012. Gender Dimensions of Artisanal and Small-Scale Mining: A Rapid Assessment Toolkit. Banco Mundial, Washington, DC.

Fraser, B (2010). Taking on Malaria in the Amazon. The Lancet 2376 (9747): 1133-1134.

Hentschel T, Hruschka F, Priester M (2002). Global Report on Artisanal & Small-Scale Mining. Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo, Minería, Minerales y Desarrollo Sostenible. Disponible en:
<http://pubs.iied.org/pdfs/G00723.pdf>.

Nelson, G., J. Murray, J.I. Phillips. 2011. The Risk of Asbestos Exposure in South African Diamond Mine Workers. Ann Occup Hyg (2011) 55 (6): 569-577

Veiga MM, Baker RF (2004). Protocols for Environmental and Health Assessment of Mercury Released by Artisanal and Small-Scale Gold Miners. GEF/UNDP/UNIDO, Viena.

Banco Mundial (2009). Mining Together: Large-Scale Mining Meets Artisanal Mining: A Guide for Action. Banco Mundial, Washington, DC. Disponible en:
<http://documents.worldbank.org/curated/en/148081468163163514/pdf/686190ESW0PI120ng0Together0HD0final.pdf>.

ANEXO I: GLOSARIO DE LA ASM

Amalgamación: Un proceso de concentración en el que se mezcla mercurio con un mineral que contenga oro o plata, o una aleación de ambos. El metal precioso se adhiere con el mercurio para formar la amalgama gárgada de metal y el desecho de pulpa mineral (estéril) para llevar a cabo la separación.

ASM acelerada: Minería que caracteriza a muchas minas de diamantes y de oro donde la noticia de un hallazgo importante puede crear una corriente de mineros calificados y no calificados a un área determinada durante un corto período de tiempo.

ASM de empuje: Minería que se refiere a emplazamientos mineros establecidos rápidamente a donde los trabajadores se trasladan debido a una sequía severa, disturbios sociales, conflictos o la esperanza de medios de sustentos más productivos y lucrativos.

ASM estacional: Minería que proporciona una fuente de empleo durante la temporada baja en agricultura, donde la ASM puede proporcionar una fuente de sustento alternativa.

ASM permanente: La minería que depende de recursos minerales establecidos que a menudo se encuentran donde previamente se encontraba una minería formal o en gran escala. Los mineros estacionales se vuelven permanentes si la compensación es una fuente de ingreso fiable.

Captura de mercurio: Una serie de tecnologías utilizadas para capturar el mercurio durante la ASGM, para reducir la liberación de mercurio al medio ambiente.

Cierre de la mina/emplazamiento: El proceso de cierre de las operaciones mineras de forma temporal o permanente. Las minas tienen una duración limitada, la cual es típicamente determinada por la escala y calidad de los depósitos minerales siendo extraídos. Las minas se cierran cuando se agota el suministro de mineral o caen los precios de la materia prima, lo que hace que la mina no sea rentable para operarla.

Convenio de Minamata sobre Mercurio: Un tratado global implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) para proteger la salud de las personas y el medio ambiente de los efectos adversos del mercurio. El Convenio de Minamata incluye la prohibición de nuevas minas de mercurio, la eliminación progresiva de las existentes, la eliminación progresiva del uso de mercurio en productos y procesos, medidas de control en emisiones al aire y en la liberación a suelo y agua, y la regulación del sector informal de la ASM.

Drenaje ácido: El agua ácida creada a partir de perturbaciones de tierra a gran escala (como la minería) de rocas que contienen materiales de sulfuro, creando riesgos ambientales y de salud relacionados con la contaminación y la exposición, como la lixiviación de metales pesados.

Elementos tierra rara: Un conjunto de diecisiete elementos químicos con propiedades magnéticas, fosforescentes y catalíticas únicas que son fundamentales para la tecnología y electrónica.

Si bien se nombran tierras raras, de hecho no son tan raras y son relativamente abundantes en la corteza terrestre. Lo que es inusual es encontrarlos en cantidades lo suficientemente significativas como para apoyar el desarrollo mineral económico.

Exploración: El proceso de búsqueda y localización de menas (concentraciones viables de minerales) para ser minados.

Explotación: La búsqueda de depósitos minerales en un lugar, especialmente mediante la perforación y excavación experimental.

Extracción: La remoción de minerales valiosos u otros materiales geológicos de la tierra.

Fresado: El proceso de romper materiales sólidos en piezas más pequeñas mediante su molienda, trituración o corte.

Fundición: Una forma de metalurgia extractiva; su función principal es producir un metal base a partir de su mena. En un horno, se agregan productos químicos al mineral de modo que cuando se calienta, se forma el metal líquido, lo que permite que se separe de los minerales sin ningún valor.

Lavado: El enjuague para separar suciedad o residuos del mineral valioso.

Materia prima: Un material crudo o producto agrícola primario que se puede comprar y vender.

Mineral de conflicto: Minerales o menas que son minados en zonas de conflicto armado y que se comercian de manera ilícita para financiar dicho conflicto.

Minería artesanal y en pequeña escala (ASM): Minería que se practica en pequeñas o por individuos con una capacidad de capital y producción limitadas.

Minería industrial o en gran escala (LSM): Minería que suele ser llevada a cabo por grandes empresas que emplean muchos individuos y una gran fuerza de trabajo. La empresa extrae en emplazamientos grandes y continúa operaciones hasta que el mineral o el metal ya no puedan recuperarse económicamente.

Plan de Acción Nacional (NAP): Un requisito para los países participantes en el Convenio de Minamata sobre Mercurio es definir objetivos nacionales y metas de reducción, acciones para la eliminación del mercurio y del procesamiento de mercurio, pasos para facilitar la formalización o regulación de la ASM, información básica sobre el uso de mercurio, estrategias para promover la reducción del uso del mercurio y su gestión del comercio, los métodos para involucrar a las partes interesadas, capacitación de salud pública en el entrenamiento de los trabajadores de salud, la prevención de exposición de las poblaciones vulnerables y estrategias para compartir información.

Procesamiento: Dentro de la ASM, es el paso donde se separan los minerales valiosos de sus menas. A veces se le conoce como preparación mecánica del mineral.

Proceso Kimberly: Una iniciativa conjunta del gobierno, industria y sociedad civil para contener el flujo de diamantes de conflicto: diamantes en bruto utilizados por los movimientos rebeldes para financiar guerras contra gobiernos legítimos.

Refinamiento: El proceso de purificación de una sustancia, usualmente un recurso natural que está casi en forma utilizable, pero que es más útil en su forma pura. En la ASGM, normalmente se realiza en talleres de oro calentando el mineral y vaporizando mercurio residual.

Remediación/reclamación: El proceso de restauración de tierra o canales que han sido minados a un nivel aceptable de estado productivo natural o económicamente utilizable.

Reuso: La utilización de antiguos emplazamientos mineros para fines alternativos después del cierre de una mina, ya sea que se cierre formalmente o no.

Trituración o molienda: Trituración y molienda son dos de los procesos principales para reducir el tamaño de los materiales excavados. La trituración se realiza normalmente en mineral seco, mientras que la molienda (normalmente después de la trituración) puede llevarse a cabo en material seco o enlodado.

ANEXO 2: PRODUCCIÓN, PROCESAMIENTO Y TECNOLOGÍAS DE LA ASM

RESUMEN GENERAL DE LA ASM: PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO

Los minerales valiosos generalmente se encuentran en bajas concentraciones, mezclados con rocas, tierra y otros materiales de un valor comparativamente bajo. La minería es, por lo tanto, una progresión de pasos para aumentar la concentración de los minerales valiosos y, finalmente, purificarlos hasta obtener un producto vendible.

Los pasos específicos de la **producción** y operaciones mineras dependen del tipo de depósito mineral, ya que los depósitos de roca dura se minan de manera diferente a los aluviales en arena o grava en el lecho de un río; y la química de cada materia prima minada es distinta. Sin embargo, en cada paso, se genera una serie de materiales de menos valor que requiere ser manejado y eliminado adecuadamente para no contaminar el medio ambiente circundante ni causar impactos para la salud.

Típicamente, el primer paso en el proceso de producción es la extracción del suelo de los minerales/menas valiosos junto con rocas y tierra. Si el depósito mineral/mena se encuentra en piedra, se suelen utilizar explosivos para romper la roca y liberar la mena. Alternativamente, la extracción podría suponer excavación, ya sea a mano (con herramientas manuales) o con maquinaria pequeña (como martillos neumáticos), pero puede acelerarse con el uso de retroexcavadoras, camiones de volteo y otros equipos de excavación a gasóleo. En el lugar de la excavación se trabaja una primera separación, para evitar movilizar rocas y tierra sin valor y para que los mineros se puedan enfocar en excavar minerales y menas valiosas. Esto puede conducir a la excavación de túneles, canales y pozos que siguen las venas de mayor concentración mineral.

Una vez que el material ha sido excavado, necesita separación adicional y **procesamiento** para seleccionar sólo las secciones que contienen minerales valiosos. Frecuentemente, el material valioso difiere en densidad (usualmente es más denso) de la roca y tierra que lo rodea. Esto permite una separación física que se realiza pasando agua sobre el mineral minado. Las rocas y tierra menos densas son llevadas más lejos por el flujo de agua que las menas densas, que se hunden más rápido. Existen varios aparatos que utilizan esta diferencia en densidad para la separación, incluyendo bateas, canalones, mesas concentradoras, concentradores de espiral, concentradores centrífugos y muchos otros.

En operaciones mineras en mayor escala o más complejas, la *beneficiación física* de los minerales (la eliminación de rocas y tierra de la mena, produciendo a su vez relaves de residuos) continúa aplastando y moliendo la mena para liberar los minerales valiosos de la roca, y haciendo flotar en agua los minerales extraídos añadiendo químicos especiales similares al jabón. Esta concentración adicional de mena reduce el uso de químicos más adelante durante el proceso de minería.

Después que los minerales han sido separados de forma física mediante canalones o flotación, el paso siguiente suele ser la purificación por métodos pirometalúrgicos o hidrometalúrgicos. La *pirometalurgia* se refiere al refinamiento de los minerales mediante su calentamiento a altas temperaturas, con la adición de químicos que conducen a la separación y/o purificación de los minerales valiosos. La *hidrometalurgia* requiere lixiviar los minerales con una solución de químicos, extrayendo los compuestos valiosos y permitiendo una purificación y separación más extensa. Ambos métodos se benefician de la

entrada de materia aplastado que permite un mejor acceso al material objetivo. Además, la entrada a este proceso debería tener una concentración relativamente alta de material objetivo, ya que otros componentes consumen energía y químicos, y, en el caso del procesamiento hidrometalúrgico, los desechos contendrán los químicos utilizados en la lixiviación.

Dependiendo del lugar donde son minados, las menas puede contener una cantidad significativa de metales pesados como plomo, cobre y plata. Aparte de los procesos químicos utilizados para refinar oro y diamantes, los cuales causan impacto ambiental, es igualmente importante reconocer que las menas no son puras y también pueden ser una fuente de contaminantes.

Muchos minerales son minados vía ASM, incluyendo oro, piedras preciosas, plata, carbón, materiales de construcción y metales base. Cada uno de estos productos es minado de forma diferente, y puede haber variaciones por el mismo material en minas diferentes dada la naturaleza del depósito y geología local, geografía, economía y diferencias culturales. Aquí se han seleccionado el oro y diamantes como ejemplos de cómo se conduce la ASM. El cobalto es seleccionado como un ejemplo de una operación minera basada en menas con más relevancia a otros metales base.

PROCESO DE MINERÍA AURÍFERA

El oro es una parte importante del sector de la ASM a nivel mundial, y es notable por la utilización extenso de mercurio por los mineros en pequeña escala. Un número de técnicas de procesamiento en la ASGM requieren mercurio, sin embargo no son todas.

Extracción de Hojuelas de Oro Aluvial. El oro aluvial se produce como granos puros que se desprenden de la roca original y son transportados, con otros sedimentos, primordialmente en ríos y arroyos. La extracción de oro aluvial se realiza junto a agua que se mueve rápidamente sobre la superficie requiriendo menos recursos. Las operaciones de ASM dragan directamente los ríos y arroyos para acceder a las partículas de oro, los mineros usan diferentes clases de concentradores de gravedad para extraer el oro del sedimento aluvial. Estos métodos utilizan agua en el proceso, no productos químicos.

- Lavado en canalones – usa agua canalizada para lavar la mena o aluvión a través de canales y plataformas. Mientras el agua lava el sedimento a través del canalón, las partículas de oro al ser más pesadas se hunden entre las ondas y son capturadas por alfombras colocadas al final del canalón. Luego se lavan las alfombras cargadas en un tanque o balde de retención para remover el material. La mayoría de los canalones en la ASM son de madera pero los modernos son más diseños metálicos elaborados para recuperar más. El resultante concentrado de oro es usualmente bajo y la mayoría de los mineros criban después el sedimento.



Figura 1. Estación de canalones en una mina artesanal.
Fuente: <http://www.briloon.org/hgcenter/minamata>.

- Cribado – utiliza agua para separar manualmente las partículas pesadas de oro de otras más livianas usando una criba o batea de mediano tamaño. En este proceso, los sedimentos que podrían contener oro se colocan en una criba junto con agua. El minero agita repetidamente la criba para expulstar los sedimentos más livianos. La densidad del oro, mantiene a éste en el fondo. Esto funciona si el oro es grueso. Luego, se puede recuperar más oro mediante la fundición (descrita abajo). El cribado también se realiza después del lavado con canalones para mayor recuperación.



Figura 2. Cribado de mercurio en aguas abiertas en Indonesia.
Source: <http://news.ubc.ca/ubcreports/2005/05dec01/mercury.html>

- Mesas concentradoras (motorizadas) – utilizan agua para lavar la entrada de sedimento a través de una mesa inclinada con aristas elevadas horizontales que conducen a un canal estrecho. Las ranuras atrapan el oro y lo dirigen a los puntos de recolección al otro lado de la mesa. La mesa es agitada continuamente por un motor, lo que ayuda en la separación gravimétrica de las partículas de oro.
- Concentradores de espiral (motorizados) – una bandeja giratoria en espiral con un orificio de recolección es surtida de mineral concentrado continuamente por un operado. Una tubería colocada a encima de la bandeja rocía agua a lo largo de la superficie mientras la bandeja gira. El agua lava las partículas más ligeras hacia un cubo mientras que las partículas de oro, siendo más densas son llevadas por las ranuras del espiral hacia un orificio en el centro del concentrador. El mineral concentrado aún es crudo pero más puro que en el cribado..
- Concentradores de remolino – usan un flujo giratorio de agua en un balde para separar los materiales más ligeros del concentrado. El remolino hala el material ligero hacia arriba y el oro, que es más pesado, permanece en el fondo del balde.
- Concentradores centrífugos (propulsado a mano o a motor) – son más eficientes que los de remolino pero también más costosos de operar. Separan las mezclas de sedimentos por densidad. El metal

concentrado es introducido en el centrifugador como compuesto acuoso a través de una tubería en la parte superior de la máquina. La rotación fuerza el material más ligero hacia las paredes del recipiente, mientras que el oro permanece en las aristas. Dado su costo, estos concentradores se utilizan mayoritariamente en centros locales de procesamiento. Uno pequeño puede tener un ciclo de entre 20 minutos y dos horas, de manera que varios dueños pueden utilizarlo a lo largo del día y el rendimiento es mayor que en otros métodos de concentración por gravedad.



Figura 3. Concentrador centrífugo no-mecanizado. Fuente: unu.edu

Extracción de Oro en Roca. El oro en roca debe partirse y degradarse antes de la separación. Las rocas grandes se rompen con un martillo neumático y luego se aplastan mecánicamente en la mina o en el

centro de procesamiento. El aplastamiento también se puede hacer de manera manual en un cilindro de estampado manual. Un cilindro de hierro es soldado a una barra larca y colocado dentro de una tubería de un tamaño mayor. Las rocas más pequeñas y prometedoras son pulverizadas por el martillo de gota dentro de la tubería de metal, la cual captura las partículas más finas. Estas partículas luego están listas para ser separadas y refinadas sin métodos químicos como se discutió anteriormente, o con el uso de mercurio y cianuro como se discute a continuación.

Procesamiento de Oro Usando Mercurio. El oro puede ser refinado más rápidamente hasta un 85% de pureza mediante la amalgamación con mercurio. La amalgamación es un proceso de concentración en el cual el oro metálico se mezcla con mercurio líquido elemental, ya sea en un tambor o en una mesa. El metal precioso se une naturalmente con el mercurio para formar una amalgama el desperdicio es removido. El agua ayuda a dispersar la mena, lo que aumenta el rendimiento.

Es mejor usar una retorta de hierro fundido caliente para recuperar los gases del mercurio y que no escapen excepto por un condensador. La amalgama se coloca en un recipiente, que luego se conecta al condensador enfriado. El recipiente se calienta, vaporizando el mercurio, el cual es re-condensado a un estado metálico y se sumerge en agua durante la operación de destilamiento. Entonces se puede reusar. Existen diferentes diseños de retortas, y si se usan adecuadamente pueden reducir las emisiones de mercurio significativamente. Sin embargo, no deberían usarse dentro, y el proceso de calentamiento toma más tiempo que el calentamiento típico al aire libre.

Procesamiento de oro Usando una Solución Diluida de Cianuro de Sodio. La lixiviación con cianuro es ahora más común en el mundo y es más segura que la extracción con mercurio líquido, pero sigue siendo peligrosa. La lixiviación con cianuro generalmente se realiza después del fresado, trituración o separación por gravedad. El pH de la suspensión resultante se eleva añadiendo cal para garantizar que los iones de cianuro no se conviertan en gas de cianuro tóxico (HCN). El oro se concentra y reduce aún más, antes de ser fundido en lingotes de oro.

Es común observar procesos de lixiviación con cianuro utilizados para recuperar oro adicional de la gran cantidad de residuos de un proceso de amalgamación con mercurio. Las soluciones de cianuro en grandes piscinas de agua al aire libre disolverán el oro de manera más eficiente que el mercurio, por lo que los relaves son mezclados con la solución. La piscina se drena y el oro se recupera de la solución. La combinación de la amalgamación con mercurio y la lixiviación con cianuro se practica, pero no se recomienda, ya que el cianuro hará que el mercurio sea más móvil, contaminando más recursos de tierra, agua y aire que cualquiera de los procesos por sí solos.

El Papel del Taller de Oro. Después del minero, el taller de oro es el siguiente eslabón en la informal cadena de suministro de oro. Los talleres pueden tanto procesar oro en bruto o en la amalgama oro/mercurio, como comprar el producto de oro en bruto del minero o del comprador intermedio a un precio fijo de Londres por el nivel de pureza. Los talleres de oro pueden usar amplificadores de ácido nítrico para asimilar más las impurezas como el cobre y refinar el oro hasta una pureza de 24 k (> 99%).

Los talleres de oro también pueden usar la lixiviación química en sistemas cerrados más pequeños. El oro en solución se recupera con carbón activado o mediante la electroobtención, donde el oro se chapado en electrodos. Una tecnología emergente para la lixiviación química es el uso de tiosulfato en lugar de cianuro, que es aún menos tóxico. Los talleres de oro también fundir el oro y verterlo en lingotes de oro. El proceso funciona calentando el mineral hasta que se derrite. Se añaden productos

químicos al mineral antes de la fundición para reducir los puntos de fusión. El oro denso se deposita en el fondo del material fundido y puede separarse después de enfriarse. El mineral surtido al proceso de fundición debe ser lo más puro posible para reducir la energía requerida para fundirlo y acabar con un material de oro puro.

Tecnologías Alternativas en la Minería. El uso intenso del mercurio en la minería de ASM de oro es peligroso para las comunidades locales y la vida silvestre, y afecta la seguridad del suministro local y global de alimentos. Existen alternativas para la amalgamación tradicional con mercurio que pueden reducir o eliminar el uso de mercurio, con beneficios colaterales tanto para el medio ambiente circundante como para la salud y seguridad humana. Estas tecnologías o métodos alternativos permiten la recuperación de oro de manera más económica, lo que permite a los mineros obtener precios más altos.

Métodos de concentración por gravedad (descritos anteriormente) incluyen:

- Cribado;
- Lavado en canalones;
- Mesas concentradoras;
- Concentradores de espiral;
- Concentradores de remolino; y
- Concentradores centrífugos.

Otros métodos de concentración y separación incluyen:

- Imanes: si el mineral que rodea el oro resulta ser magnético, entonces se puede usar una separación magnética para concentrar el oro. Las partículas de mineral magnético se unirán a un imán, dejando atrás oro no magnético y otros materiales no magnéticos.
- Flotación: se agregan químicos a un compuesto acuoso de mineral de oro y luego se agregan burbujas de aire. Los químicos harán que el oro y algunos otros minerales se adhieran a las burbujas de aire, haciendo que éstos se eleven y se concentren en la parte superior del recipiente donde son removidos. Los otros minerales se hundirán al fondo del tanque.

Los métodos de recuperación de oro incluyen:

- Fundición directa: el concentrado de alta calidad se calienta hasta que el oro se derrite. El líquido luego se enfría para formar una masa sólida de aleación semi-pura de oro. Para combinar el concentrado de oro con una mezcla de bórax u otros materiales, se debe usar un crisol, o recipiente para fundición a alta temperatura. Se puede utilizar un soplete para calentar la mezcla.
- Filtración química: usando productos químicos como el cianuro para lixiviar el oro del mineral, del concentrado o de los relaves mediante técnicas de gravedad. Esta técnica se utiliza principalmente en la minería a gran escala, pero cada vez más en la ASM debido a las altas tasas de recuperación de oro a un menor costo. Sin embargo, el cianuro es altamente tóxico y nunca

debe mezclarse con mercurio, aunque el cianuro no persiste en el medio ambiente por tanto tiempo como el mercurio.

La Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. (USEPA) tiene descripciones más detalladas sobre la mayoría de estas operaciones en su página web de Cooperación Internacional:

<https://www.epa.gov/international-cooperation/artisanal-and-small-scale-gold-mining-without-mercury>.

MINERÍA DE DIAMANTES

La ASM de diamantes y otras piedras preciosas se practica típicamente en depósitos aluviales, lo que significa que las piedras preciosas fueron erosionadas de su roca madre y depositadas con grava en los lechos de los ríos. La roca de origen de las piedras preciosas generalmente es extraída por compañías grandes debido a los mayores requisitos de capital y pago.

La ASM se puede practicar en un en un lecho/arroyo existente, pero también puede tener lugar en lugares donde solía fluir un río, pero ya no fluye.

El primer paso en la extracción ASM de diamantes es la eliminación de arena, tierra y cieno que cubre la grava con más probabilidades de contener piedras preciosas. Esto se puede hacer a mano, pero a veces se hace de forma mecánica, y a menudo implica el dragado de un río o arroyo activo. En algunos casos, buceadores eliminarán manualmente la grava del fondo de un río, o se construirá una presa para ayudar en la eliminación de grava.

El equipo es básico e incluye el uso de tamices y cribas para buscar los diamantes. Cuando la grava ha sido excavada, se lava, se tamiza y se mide. Luego puede ordenarse para obtener diamantes a mano o mediante otros dispositivos de separación por gravedad como se describió en la sección de minería del oro (canalones, cribas, concentradores en espiral, etc.). Los diamantes en bruto se venden a los comerciantes, quienes también pueden haber financiado el proceso de extracción o proporcionado herramientas.

La exposición al polvo inhalable es un problema de salud. La minería de diamantes puede exponer a los trabajadores a contaminantes como la sílice del polvo. El suelo movido, o relaves, asociado con la extracción de diamantes podría contener metales más ligeros como el zinc y el cadmio. Los mineros de diamantes también pueden estar expuestos al asbesto debido a la ubicación de las minas de diamantes en relación con los depósitos de asbesto (Nelson et al., 2011).

Se pueden encontrar más detalles acerca de la minería de diamantes en un informe de la Iniciativa de Desarrollo de Diamantes: "Mecanización de la Minería Artesanal Aluvial de Diamantes: Obstáculos y Factores de éxito", disponible en <http://www.ddiglobal.org/login/resources/mechanisation-alluvial-artisanal-diamond-mining.pdf>.

MINERÍA DE COBALTO

La minería de cobalto se practica principalmente en la República Democrática del Congo (DRC), que contiene los depósitos de cobalto más grandes del mundo. El mineral al que acceden los mineros artesanales es comúnmente depósitos poco profundos de menas de cobalto desgastadas que pueden extraerse con picos y palas, junto con los relaves de anteriores actividades de procesamiento de cobre.

Equipos de excavadores trabajarán en pozos excavados a mano para extraer mineral, el cual se lleva a la superficie donde es triturado, lavado para eliminar la suciedad y otras impurezas no deseadas, clasificado a mano y empaclado en bolsas para la venta. Estas bolsas se venden a los comerciantes, y el mineral en este punto contiene un porcentaje alto de cobalto (Tsurukawa et al., 2011). En este escenario, los comerciantes pueden ser varias entidades con acceso al mercado, incluidos comerciantes privados, grandes empresas, propietarios de minas que cobran por acceso al depósito, administradores locales y fuerzas policiales.

Los comerciantes de minerales enviarán las bolsas a un concentrador centralizado, que mejora el mineral antes de pasarlo a un refinador final. El refinador final produce un producto vendible de alta pureza (>99%). Los concentradores y refinadores de mineral son compañías más grandes debido a los procesos requeridos intensivos en capital. Consulte "Impactos sociales de la minería artesanal en Katanga, República Democrática del Congo" (2011) de Tsurukawa et al., para obtener información adicional.

La toxicidad del cobalto puede ocurrir a través de tres vías: ingestión, inhalación de polvo o exposición dérmica prolongada. El cobalto puede causar problemas respiratorios y problemas de tiroides y se cree que está relacionado con defectos de nacimiento graves.¹

¹ Descrito en un artículo del Washington Post disponible en: <https://www.washingtonpost.com/graphics/business/batteries/congo-cobalt-mining-for-lithium-ion-battery/>.

ANEXO 3: CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS

| CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS | | |
|---|----------------------------------|--|
| CATEGORÍA | COMPONENTE | ASUNTOS PRINCIPALES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL |
| Evaluación del Impacto Ambiental | EIA | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Se ha preparado el IEE según la Reg. 216? 2) ¿Se ha aprobado el IEE o la EIA por la misión y los BEO? 3) ¿Es necesaria la aprobación del país anfitrión? ¿Ha sido concedida? 4) ¿Cuáles son, si las hay, las condiciones descritas en el IEE o en la EIA? |
| | Participación de los Interesados | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Se han identificado las partes interesadas apropiadas? 2) ¿Se han explicado adecuadamente a las partes interesadas locales el proyecto, sus objetivos e impactos potenciales? 3) ¿Han sido abordados y/o integrados adecuadamente en el diseño del proyecto los comentarios de las partes interesadas? 4) ¿Ha sido presentada información del proyecto en una forma relevante y comprensible para las partes interesadas locales? |
| | Análisis de Alternativas | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Se han evaluado adecuadamente las alternativas para el proyecto considerando los impactos directos, indirectos y acumulativos? 2) ¿Las alternativas son factibles y apropiadas para el contexto? 3) ¿Se han representado los beneficios y costos? |
| Control de Polución | Calidad del Aire | <ol style="list-style-type: none"> 1) Como resultado del proyecto, ¿Se emitirán contaminantes del aire, como hollín, polvo, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, etc.? 2) ¿Estas emisiones cumplen con las normas de emisiones del país anfitrión? 3) ¿Qué medidas de mitigación se están tomando? |
| | Calidad del Agua | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Se generarán efluentes como resultado de actividades del proyecto, como aceites, productos químicos, desechos u otros tóxicos? 2) ¿Existe la posibilidad de que el efluente afecte negativamente la calidad del agua? 3) ¿Se incluyen medidas de mitigación adecuadas para prevenir la contaminación por efluentes de las actividades del proyecto en aguas superficiales, subterráneas y/o suelos? |
| | Desechos Sólidos | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Se generará algún desecho sólido como resultado de actividades del proyecto, como aceites, productos químicos, desechos u otros tóxicos? 2) ¿Cómo se tratarán y eliminarán adecuadamente los residuos generados por el proyecto? 3) ¿Existen medidas de mitigación adecuadas para prevenir la contaminación de suelos, aguas superficiales y aguas subterráneas por los residuos generados? |

CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS

| CATEGORÍA | COMPONENTE | ASUNTOS PRINCIPALES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL |
|------------------|------------------|---|
| | Ruido | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Se generará ruido o vibraciones como parte de las actividades del proyecto? 2) ¿El ruido y las vibraciones cumplen con las normas del país anfitrión?? 3) ¿Qué medidas de mitigación se incluyen para evitar los efectos involuntarios del ruido? |
| | Olores | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Se generará olores como parte de las actividades del proyecto? 2) Si es así, ¿Estos olores causarán impactos negativos en la salud, en lo social o en el ecosistema? 3) ¿Existen medidas de mitigación adecuadas para abordar la generación de olores? |
| Ambiente Natural | Áreas Protegidas | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿El proyecto ocurrirá adyacente o dentro de áreas protegidas designadas por las leyes del país anfitrión o por tratados/convenciones internacionales? 2) ¿El proyecto afectará áreas protegidas? ¿Cómo? 3) ¿Las medidas de mitigación previenen adecuadamente los impactos involuntarios a las áreas protegidas? |
| | Ecosistemas | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿El proyecto ocurrirá adyacente o dentro de hábitat cruciales, bosques principales o hábitats ecológicamente valiosos o excepcionales? 2) ¿El proyecto incluirá despeje de terrenos, deforestación u otros impactos físicos a los recursos naturales? 3) ¿El sitio del proyecto se superpone con hábitats protegidos de especies en vías de extinción designadas por ley nacional o por tratados/convenciones internacionales? 4) Si los impactos a los ecosistemas son anticipados, ¿Existen medidas de mitigación adecuadas para abordar esos impactos? 5) ¿El proyecto reducirá la cantidad de agua superficial O subterránea disponible? ¿Este uso tendrá un impacto adverso en entornos acuáticos, como ríos, pantanos o arroyos? 6) ¿Las medidas de mitigación son adecuadas para abordar los impactos acuáticos? 7) ¿El proyecto afectará la biodiversidad? Si es así, ¿Las medidas de mitigación son adecuadas para abordar los impactos a la biodiversidad? |

CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS

| CATEGORÍA | COMPONENTE | ASUNTOS PRINCIPALES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL |
|-----------|---------------------------|---|
| | Topografía y Geología | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿El diseño del proyecto ha tomado en cuenta la topografía y la geología subyacente para el proyecto y posibles impactos (p. e., lixiviación, etc.)? 2) ¿El proyecto alterará las características topográficas a través de corte y relleno, excavación, despeje del terreno, movimiento de tierra u otras actividades? 3) ¿El proyecto generará escorrentía del suelo por las actividades de movimiento de tierras, sitios de eliminación de desechos y/o pozos prestados? 4) ¿Las medidas de mitigación son adecuadas para prevenir los impactos de sitios de desechos colocados incorrectamente o de pozos prestados? 5) ¿El proyecto afectará negativamente costas, áreas costeras, pantanos, ríos u otros cuerpos de agua? |
| Social | Reasentamiento | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Ocurrirá el reasentamiento involuntario debido a las actividades del proyecto? Si es así, ¿Cómo se minimizan los impactos de reasentamiento? ¿Existe un Plan de Acción de Reasentamiento? 2) ¿Se han desarrollado y explicado planes de compensación y reasentamiento a las personas afectadas antes del inicio de las actividades del proyecto? 3) ¿Una evaluación socioeconómica conformó el plan de acción de reasentamiento? 4) ¿En qué momento del ciclo del proyecto se pagará la compensación de reasentamiento? 5) ¿Las políticas de compensación están públicamente disponibles y presentadas en formatos accesibles a las poblaciones afectadas?? 6) ¿Existen grupos vulnerables, como mujeres, niños, ancianos, minorías étnicas, etc. afectados por el proyecto? 7) ¿Have agreements been reached with the affected peoples? 8) ¿Cómo se monitorearán y evaluarán los impactos de reasentamiento? 9) ¿Se ha desarrollado el mecanismo de reclamación? |
| | Vida y Medios de Sustento | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿El proyecto afectará de manera adversa las condiciones de vida de los habitantes? ¿De qué manera el proyecto impactará los medios de sustento, las condiciones de vida y/o las redes sociales? 2) ¿Existen medidas de mitigación adecuadas para abordar éstos? 3) ¿El proyecto afectará la infraestructura existente? Si la infraestructura existente es insuficiente, ¿hay planes para mejorar o desarrollar nueva infraestructura? 4) ¿El tráfico de vehículos grandes asociado con la actividad afectará el tráfico, impedirá el movimiento de los habitantes o causará riesgos a los peatones? 5) ¿Existe la posibilidad de que se presenten enfermedades u otros impactos sociales o de salud no deseados a través de la migración de los trabajadores asociados con el proyecto? |

CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS

| CATEGORÍA | COMPONENTE | ASUNTOS PRINCIPALES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL |
|-----------|-------------------------------------|--|
| | Cultural | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Se ha consultado a las comunidades locales sobre la existencia de emplazamientos culturales importantes en el área del proyecto? 2) ¿Podría el proyecto dañar o destruir sitios de importancia arqueológica, cultural o religiosa? 3) ¿Existe algún sitio cultural en el área del proyecto que esté protegido por la ley local o nacional? 4) ¿Las medidas de mitigación son adecuadas para abordar estos impactos potenciales? |
| | Paisaje | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Podría el proyecto afectar de manera adversa el paisaje local mediante el despeje de terrenos, deforestación u otras actividades? Could the project adversely affect the local landscape via land clearing, deforestation, or other activities? ¿Estos efectos disminuirían o anularían el uso del paisaje local? 2) ¿Las medidas de mitigación son adecuadas para abordar estos impactos potenciales? 3) ¿Se ha adquirido tenencia de la tierra y se ha tenido en cuenta adecuadamente en relación con las actividades del proyecto? |
| | Minorías Étnicas y Grupos Indígenas | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Se respetan todos los derechos de las minorías étnicas y los pueblos indígenas, incluidos los derechos habituales a la tierra y los recursos? 2) ¿Las medidas de mitigación son adecuadas para reducir los impactos en la cultura y estilo de vida de las minorías étnicas y grupos indígenas? |
| | Salud del Trabajo y Ocupacional | <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿El proyecto cumple con las leyes de país anfitrión relacionadas con las condiciones de trabajo y la mano de obra? 2) ¿Existen consideraciones de seguridad apropiadas y aplicables que estén en funcionamiento? 3) ¿Existen un plan de seguridad para el trabajador y un plan de capacitación en seguridad? ¿Los trabajadores tienen acceso al PPE adecuado? ¿Se ha instruido a los trabajadores en su uso apropiado? 4) ¿Se ha capacitado a los trabajadores acerca de las leyes laborales y derechos relevantes en el país anfitrión? |

CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS

| CATEGORÍA | COMPONENTE | ASUNTOS PRINCIPALES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL |
|-----------|----------------|--|
| Otra | Monitorización | <ol style="list-style-type: none">1) ¿Se ha desarrollado un plan de monitorización y evaluación apropiado para monitorear los impactos anticipados de la actividad, donde se prevén impactos mediante la evaluación de impacto, control de la contaminación, ambientes naturales y/o sectores sociales?2) ¿Existen componentes, métodos y frecuencia de monitorización incluidos en el EMMP?3) ¿El EMMP establece un marco adecuado de monitorización? (p.e., organización, personal, equipos, presupuesto)4) ¿Existe entrenamiento y capacidad apropiados (como herramientas, acceso y transporte) para conducir la monitorización de una manera efectiva?5) ¿Se han identificado claramente los requisitos reguladores para la monitorización para el país anfitrión y la USAID? |