

Minería a pequeña escala: contaminación por mercurio en suelo y agua en la cabecera de la cuenca Ramis

Resumen

Los impactos ambientales de la minería a pequeña escala, es uno de los problemas mas serios que enfrenta el sector; en el proceso de amalgamación y refogado, se consume toneladas de mercurio que se vierten como efluentes a los cauces de los ríos, o la atmósfera como vapor de mercurio, generando altos riesgos, en la salud de las personas y animales que consumen el agua o los productos contaminados, de allí que el objetivo de esta investigación, es determinar las fuentes de contaminación, tanto en agua como suelo durante el proceso de beneficio de oro en la cabecera de la cuenca Ramis, que comprende al distrito de Ananea donde se desarrolla minería subterránea y superficial, se tomarán muestras triplicadas en los puntos de captación de agua, en los efluentes luego de la molienda, en los relaves, en el suelo del entorno a la operación y en la zona de refogado, que serán procesados en el analizador directo DMA EVO80, que tiene la ventaja de analizar muestras sólidas, líquidas o gaseosas sin ningún tratamiento previo, cumpliendo el método US EPA 7473- ASTM D-6722-01 y D-7623-10. Los resultados de las concentraciones que se obtengan, se compararán utilizando el estadístico de Kruskal Wallis y sus diferencias en cada uno de los medios; en general esta información puede contribuir para que las instancias de gobierno y del sector, puedan tomar decisiones y ejercer un mejor control de los impactos negativos.

Palabras clave

Minería informal, metilmercurio, amalgama, cabecera de cuenca, refogado

I. Justificación

La minería a pequeña escala se viene desarrollando, cada vez con mayor intensidad, uno de los factores para este crecimiento es el incremento del precio del oro, que en los últimos 30 años no ha dejado de incrementarse de manera sostenible; por otro lado, si bien la minería de pequeña escala que incorpora a pequeños productores y a los mineros artesanales, son una estrategia en la generación de empleo, tanto directo como indirecto, los impactos ambientales y sociales, son su parte negativa.

El principal impacto ambiental negativo, es el uso del mercurio en la recuperación del oro, bajo un procedimiento denominado amalgamación en el oro y la plata, su uso inadecuado está generando contaminación en los ríos, suelo y aire además de poner en riesgo la salud de miles de personas, que trabajan en torno a esta actividad, que en algunos casos es ilegal, se estima que en el Perú laboran más de 100,000 personas y cada año se vierten toneladas de mercurio a los ecosistemas.

Desde el año 2012 el estado peruano ha promovido la erradicación de esta actividad, con muy pocos resultados así como el proceso de formalización, todo esto acompañado de medidas para el uso y control de los insumos que incluye al mercurio y cianuro, ninguna de estas medidas ha podido evitar el crecimiento de esta actividad, por esta razón consideramos conveniente hacer un análisis de la presencia de mercurio en el ciclo de beneficio, que incluye las captaciones de agua y los efluentes que se producen, esta identificación servirá para poder establecer mejores mecanismos técnicos en la recuperación y eliminar su uso en el futuro.

II. Antecedentes

La minería de pequeña escala, es considerada como una las fuentes más grandes de exposición del ser humano al mercurio, siendo el tipo de actividad que desarrollan y los patrones de consumo, como es el pescado, condiciones que elevan la concentración de Hg, así los

trabajadores que queman la amalgama, reportan mayor concentración en los estudios de sangre, orina y cabello realizados (Calao-Ramos, Bravo, Paternina-Uribe, Marrugo-Negrete, & Díez, 2021). En el caso de peces, la presencia de mercurio total (THg) o el metilmercurio (MeHg) está condicionado al tamaño y el nivel trófico, que va determinar la bioacumulación y el nivel de riesgo para el medio ambiente y para las personas que lo consumen (Salazar-Camacho, Salas-Moreno, Paternina-Uribe, Marrugo-Negrete, & Díez, 2020).

Mambrey et al. (2020), han demostrado que en las localidades de Kadoma y Shurugwi en Zimbabwe, existe una correlación entre el uso y manejo del Hg, como es, almacenar en la casa, y no usar retorta para la separación del oro; con las concentraciones en los trabajadores; estos patrones se corroboran con la presencia del metal en orina y sangre. La situación se agrava, cuando en los campamentos de minería artesanal, donde laboran las familias y las mujeres gestantes, están próximas a las operaciones tienen problemas durante el parto, por la presencia de mercurio y arsénico, convirtiéndose en un problema de salud pública (Nyanza et al., 2020). Una cuestión adicional es que en la minería de pequeña escala no solo se usa el mercurio, sino también el cianuro de sodio, donde el tiempo de exposición se asocian a los niveles de concentración de mercurio en la sangre por encima de los contemplados en las normas

Existen minas de talio, mercurio, arsénico y antimonio (Tl, Hg, As, Sb), en presencia de rocas areniscas que producto de su explotación y por procesos de meteorización, enriquecieron los metales pesados (Wen et al., 2021); Las emisiones de mercurio llegan a 63t al año en Surinam, sin embargo, la reducción en su uso con la finalidad de generar menos impacto al medio ambiente, es una cuestión de conocimiento y conciencia de las personas, las mismas que se evaluaron a través de una encuesta (Ottenbros, Boerleider, Jubitana, Roeleveld, & Scheepers, 2019).

Una de las características de la minería a pequeña escala, es que esta se realiza en países en vías de desarrollo, donde la pobreza y la falta de empleo son cotidianas, de allí que es necesario determinadas reformas políticas, que puedan mejorar normas legales obsoletas (Adu-Baffour, Daum, & Birner, 2021). Así mismo en general hay una brecha entre las regulaciones y la realidad de las actividades mineras informales e ilegales, si bien se realiza determinadas acciones de incautación, los procesos sancionadores no reivindicar a los afectados como son las comunidades indígenas afectadas (Adu-Baffour et al., 2021).

En la región de Puno, la zona norte que corresponden a las provincias de Sandía y Carabaya, es una zona donde la presencia de minería ilegal e informal cada año se incrementa, todos ellos hacen uso de mercurio para la recuperación de oro, en algunos casos, algunos operadores mineros, utilizan algunos instrumentos como la retorta para el proceso de refogado, que es la separación del mercurio con el oro, sin embargo, aun así, los pasivos allí existentes y la cantidad de operadores han dejado áreas totalmente contaminadas. La laguna Lunar de Oro es una muestra de los impactos generados, donde todos los sedimentos superan valores de 9 a 373 mg/kg de Hg, además de la acidez que da lugar a metales pesados (Loza & Ccancapa, 2020).

III. Hipótesis

La minería de pequeña escala, impacta negativamente con mercurio, en la cabecera de la cuenca Ramis superando los niveles permisibles en suelo y agua

IV. Objetivo general

Analizar los niveles de mercurio en suelo y agua en la cabecera de la cuenca Ramis

4.1. Objetivos específicos

- Evaluar los niveles de mercurio en suelo, producto de la minería informal en el área de operaciones.

- Evaluar los niveles de mercurio en agua dentro de las áreas de operaciones, considerando los puntos de captación y efluentes mineros.

V. Metodología

Se ha considerado al distrito de Ananea, donde se encuentran mineros de pequeña escala, que realizan explotación de yacimientos filonianos, mediante método de explotación subterránea y yacimientos fluvio-glaciares, que son explotados a cielo abierto, en ambos casos la separación del oro de la ganga se realiza mediante el uso de mercurio en un proceso de amalgamación y refogado.

Se tomarán muestras por triplicado de suelo de fondo, drenaje superficial, lechada en nueve tipos de mineros, tanto artesanales como pequeños mineros, que se analizarán en un analizador de mercurio directo DMA EVO80, para determinar las concentraciones totales de Hg., para luego realizar comparaciones utilizando la prueba de Kruskal – Wallis evaluando su nivel de significancia (Mantey et al., 2020).

Bibliografía

- Adu-Baffour, F., Daum, T., & Birner, R. (2021). Governance challenges of small-scale gold mining in Ghana: Insights from a process net-map study. *Land Use Policy*, *102*, 105271. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105271>
- Calao-Ramos, C., Bravo, A. G., Paternina-Uribe, R., Marrugo-Negrete, J., & Díez, S. (2021). Occupational human exposure to mercury in artisanal small-scale gold mining communities of Colombia. *Environment International*, *146*, 106216. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106216>
- Loza, d. C. A. L., & Ccancapa, S., Yenny. (2020). MERCURIO EN UN ARROYO ALTOANDINO CON ALTO IMPACTO POR MINERÍA AURÍFERA ARTESANAL (LA RINCONADA, PUNO, PERÚ). *Revista internacional de contaminación ambiental*, *36*, 33-44.
- Mambrey, V., Rakete, S., Tobollik, M., Shoko, D., Moyo, D., Schutzmeier, P., . . . Bose-O'Reilly, S. (2020). Artisanal and small-scale gold mining: A cross-sectional assessment of occupational mercury exposure and exposure risk factors in Kadoma and Shurugwi, Zimbabwe. *Environmental Research*, *184*, 109379. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109379>
- Mantey, J., Nyarko, K. B., Owusu-Nimo, F., Awua, K. A., Bempah, C. K., Amankwah, R. K., . . . Appiah-Effah, E. (2020). Mercury contamination of soil and water media from different illegal artisanal small-scale gold mining operations (galamsey). *Heliyon*, *6*(6), e04312. doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04312>
- Nyanza, E. C., Dewey, D., Manyama, M., Martin, J. W., Hatfield, J., & Bernier, F. P. (2020). Maternal exposure to arsenic and mercury and associated risk of adverse birth outcomes in small-scale gold mining communities in Northern Tanzania. *Environment International*, *137*, 105450. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105450>
- Ottenbros, I. B., Boerleider, R. Z., Jubitana, B., Roeleveld, N., & Scheepers, P. T. J. (2019). Knowledge and awareness of health effects related to the use of mercury in artisanal and small-scale gold mining in Suriname. *Environment International*, *122*, 142-150. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.10.059>
- Salazar-Camacho, C., Salas-Moreno, M., Paternina-Uribe, R., Marrugo-Negrete, J., & Díez, S. (2020). Dataset of concentrations of mercury and methylmercury in fish

from a tropical river impacted by gold mining in the Colombian Pacific. *Data in Brief*, 33, 106513. doi:<https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106513>
Wen, J., Wu, Y., Li, X., Lu, Q., Luo, Y., Duan, Z., & Li, C. (2021). Migration characteristics of heavy metals in the weathering process of exposed argillaceous sandstone in a mercury-thallium mining area. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 208, 111751. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111751>

Duración

12 meses

Localización

Distrito de Ananea

Presupuesto

25,000 soles

Fecha de inicio

01 de enero del 2021

Fecha de finalización

31 de diciembre del 2021