

La fiebre del oro artesanal en el Perú, peligro social y ambiental

The artisan gold rush in Peru, social and environmental danger

Irma Sánchez-Izaguirre ^{1*}

¹ Universidad Continental - Perú; Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-3271-7087>

* Correo para correspondencia: irma.sanchez.168@gmail.com

Resumen

La minería en el Perú juega un papel crucial en la economía nacional. El aumento en la exportación de metales como el oro y la plata ha impulsado el crecimiento económico y ha fomentado el desarrollo de la minería artesanal de oro, la cual presenta niveles elevados de informalidad e ilegalidad. Esta actividad se enfoca principalmente en el uso de mercurio y cianuro, generando un impacto considerable en la salud humana y el medio ambiente. En este contexto, el objetivo principal de este estudio es proporcionar información detallada sobre los efectos y la problemática asociada a esta industria, resaltando la insuficiente supervisión gubernamental como un aspecto relevante. Para llevar a cabo este análisis, se recopiló información de organizaciones no gubernamentales y grupos de interés comprometidos en mitigar estos riesgos. Estos actores están activamente involucrados en implementar medidas de seguridad, capacitar en prácticas mineras adecuadas, promover tecnologías más seguras y sostenibles, y crear conciencia sobre los riesgos de la exposición a productos químicos tóxicos en la minería artesanal de oro.

Palabras clave: minería artesanal; informalidad, ilegalidad, mercurio, cianuro.

Abstract

Mining in Peru plays a crucial role in the national economy. The increase in the export of metals such as gold and silver has driven economic growth and fostered the development of artisanal gold mining, which exhibits high levels of informality and illegality. This activity primarily focuses on the use of mercury and cyanide, leading to a significant impact on human health and the environment. In this context, the main objective of this study is to provide detailed information on the effects and issues associated with this industry, highlighting the insufficient governmental supervision as a relevant aspect. To conduct this analysis, sources were gathered from non-governmental organizations and interest groups dedicated to mitigating these risks. These stakeholders are actively involved in implementing safety measures, training in proper mining practices, promoting safer and sustainable technologies, and raising awareness about the risks associated with exposure to toxic chemicals in artisanal gold mining.

Keywords: artisanal mining, informality, illegality, mercury, cyanide.

Introducción

En el Perú, el rubro de la minería es parte fundamental en el crecimiento económico, representa alrededor del 13% del PBI peruano y responsable de hasta el 70% de exportaciones (Manrique & Sanborn, 2021), por lo tanto, la minería artesanal se ha convertido en un medio de vida para millones de personas, especialmente en zonas rurales ricas en minerales donde utilizan técnicas que requieren mucha mano de obra, medios manuales y métodos de baja tecnología (Ofosu et al., 2022). En la actualidad, el oro ha tenido acogida en el campo artesanal que se inclina por un proceso “económico” y “rentable” como el uso de mercurio y cianuro para la extracción del oro porque se considera una alternativa barata, sencilla y accesible convirtiéndose en una nueva normalidad donde se subestiman los riesgos para la salud y los daños irreversibles en el medio ambiente (Malone et al., 2023). Lamentablemente, debido a la falta de fiscalización y regularización por parte de organismos locales y nacionales en el sector, la producción ilícita de minerales ha invadido varios sectores del país que incumplen normas administrativas que generan problemas sociales, económicos y medio ambientales. El valor medio de varios indicadores muestra una ligera tendencia alcista y alcanzó las 850 toneladas de extracción de oro artesanal en 2021. Algunos indicadores muestran que las emisiones mercurio durante este período oscilan entre 550 y 1000 toneladas (Pang et al., 2022). El mercurio puede persistir en el medio ambiente, bioacumularse en la cadena alimentaria y causar estragos en los sistemas nerviosos central y periférico de los seres humanos incluso a niveles de exposición bajos, puede causar neurotoxicidad que afecta el sistema nervioso central (Paz-Barzola et al., 2023).

El objetivo de esta revisión, es contribuir con información del impacto ambiental y social que ocasiona esta actividad y plantear elementos disuasorios relacionados a la minería artesanal; ya que está generando consecuencias irreversibles que afecta a la salud y al medio ambiente debido a la falta de apoyo y fiscalización como las prohibiciones gubernamentales destinadas a poner fin o al menos detener la minería en áreas restringidas y brindar soporte especializado; por ejemplo, el Gobierno Chileno apoya a la minería artesanal con asistencia financiera, préstamos y asistencia

técnica. En términos de protección ambiental, la inversión más importante es que los minerales (o concentrados) se compren y procesen en instalaciones centralizadas que operen según estándares industriales y no contengan contaminantes como cianuro o mercurio. (Marin et al., 2023).

En este informe se recopilaron fuentes de información sobre el desarrollo incontrolado de la minería artesanal en el Perú y oportunidades de mejora que se aplican en otros países para mitigar el impacto social y natural irreversible que genera esta práctica de trabajo. La metodología utilizada fue la revisión bibliográfica retrospectiva de fuentes de información en formato electrónico que tengan como tema central la problemática de la minería ilegal y su impacto social y ambiental. La selección de las fuentes fue realizada previa fase inicial de lectura de los títulos y resúmenes obtenidos con la búsqueda, y una fase de lectura a texto completo de las publicaciones relevantes a fin de determinar su elegibilidad. Se identificaron 25 fuentes de información relevantes, de los cuales -luego de la lectura de los títulos y resúmenes- se seleccionaron 10 fuentes, entre artículos científicos, tesis e informes técnico- científicos para lectura a texto completo. La búsqueda de artículos científicos en revistas indexadas en las bases de datos de literatura científica Scopus, Web of Science y Science Direct; las tesis de posgrado fueron seleccionadas en el repositorio de la Universidad del Pacífico. Todas las fuentes elegidas fueron en los años 2021 al 2023 en idiomas de español e inglés, incorporando términos libres y descriptores pertinentes. En esta investigación se excluyeron artículos de revistas no indexadas en bases de datos de literatura científica o directorios, artículos científicos en idioma distinto al español o inglés, notas de prensa de sitios no confiables, artículos científicos que no tengan como temática de la minería ilegal, artículos de opinión y artículos periodísticos.

El impacto del oro en la expansión de la minería artesanal

En el Perú hay una gran variedad de recursos naturales y económicos entre estos se encuentra la actividad minera que forma parte fundamental en la actividad económica; ya que representa el 10% de la producción del país y un gran impacto en las exportaciones de metales en el país principalmente oro y plata (Figura 1). Con ello se

ha desencadenado múltiples sistemas de extracción en la industria, existe una diversidad de prácticas auríferas asociadas con diversos grados de degradación ambiental, dependiendo de los tipos de tecnologías de extracción utilizadas, aunque está asociado a altas tasas de informalidad que sirve como motor de ingreso de muchas familias para subsistir (Leiva, 2022).

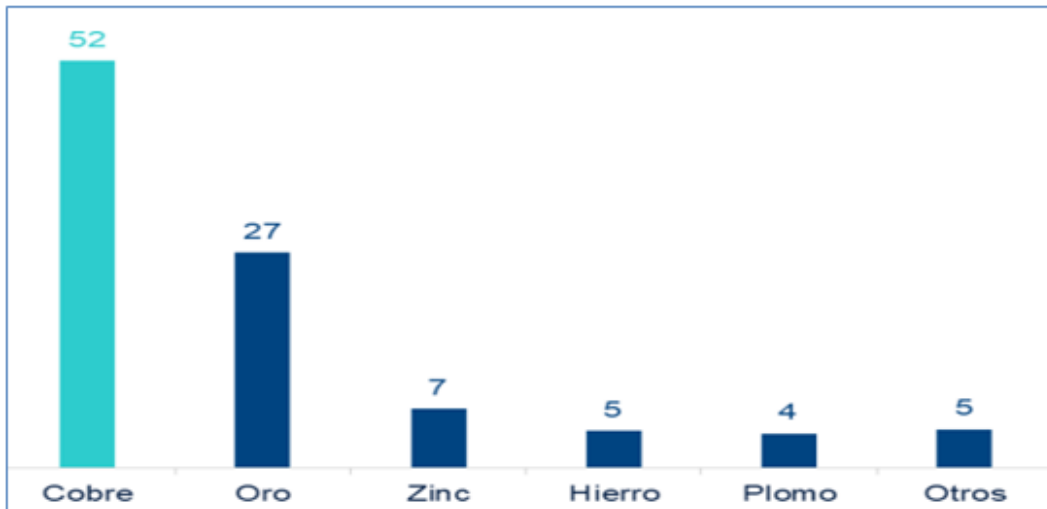
El impacto del oro artesanal en el Perú ha sido significativo, tanto positiva como negativamente, debido a la actividad minera informal que a menudo acompaña a esta forma de extracción. El país está representado por zonas mineras importantes que viven en una realidad desigual y pobreza, esto contribuye con el aumento de la minería artesanal formado por familias o comunidades que es responsable del uso y liberación en el ambiente de elementos químicos en las cuales perjudica ecosistemas importantes. Entre estas zonas resalta el departamento de Puno que es el segundo productor de oro del país, que incluye la minería artesanal en la cual se desarrolla en gran escala dentro de la zona amazónica y altoandina (Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Altiplano Puno et al., 2020).

Asimismo, en la Amazonía peruana se desencadenado la producción de oro aluvial donde genera una grave degradación ambiental que incluye rápida desaparición de bosques primarios, por su crecimiento a gran escala en los últimos años por la expansión de asentamientos mineros en la red fluvial de la región. Son pequeños ejemplos del desarrollo sin control de la minería artesanal en el país, cuando se realiza sin controles adecuados, puede generar graves impactos ambientales, como deforestación, contaminación del agua con elementos químicos utilizados en el proceso de extracción, y erosión del suelo. Los mineros artesanales están expuestos a condiciones de trabajo peligrosas y a menudo operan sin las medidas de seguridad necesarias, lo que puede causar enfermedades graves debido a la inhalación de vapores tóxicos y la exposición a productos químicos como el mercurio. En muchos casos, se lleva a cabo de manera ilegal o informal, lo que conlleva a la evasión de impuestos, la falta de regulaciones laborales y la no aplicación de estándares ambientales, contribuyendo a la inestabilidad social y económica en la región. El gobierno peruano ha estado trabajando en políticas para regularizar y controlar la

minería artesanal, intentando mitigar sus impactos negativos y maximizar sus beneficios. Sin embargo, sigue siendo un desafío importante debido a la complejidad y la extensión geográfica de la actividad minera informal en el país.

Figura 1

Principales metales en las exportaciones mineras- Perú.



Nota: Porcentaje de las exportaciones mineras. De “Perú, Situación del Sector Minero”, por BBVA Research, Revista de Creando Oportunidades, 2022, p. 07 (<https://www.bbvarresearch.com/wp-content/uploads/2023/02/Situacion-del-sector-minero-2022-1.pdf>).

Oro artesanal socio del mercurio y cianuro

Principalmente en la producción del oro entorno a la minería artesanal y en pequeña escala se centran en gran medida al uso de mercurio, lo que genera una gran liberación antropogénica de mercurio al medio ambiente; ya que se el mineral o concentrado de oro pasan un proceso de amalgación. Este proceso implica mezclar mercurio con el material aurífero, lo que resulta en la formación de una amalgama de oro-mercurio. Posteriormente, el mercurio se quema para evaporarlo, dejando el oro puro, pero liberando vapores de mercurio al ambiente. El cianuro se emplea en un proceso llamado lixiviación con cianuro, que consiste en rociar soluciones cianuradas sobre pilas de mineral triturado. El cianuro se une al oro formando un complejo soluble que luego se separa y se recupera. Este método es efectivo para extraer oro, pero el

manejo inadecuado del cianuro puede resultar en graves riesgos ambientales y de salud. Los relaves contaminados provenientes de la minería artesanal, se venden para volverlos a procesar con cianuro, con lo que se consigue extraer hasta el 54% y el 72% del contenido original del oro (Malone et al., 2023). Es decir, los mineros artesanales terminan con menos oro, mientras la recuperación inicial sea menor, más se inclina a favor de las plantas procesadoras, se resalta que las actividades de extracción artesanal de oro pueden ser una fuente de contaminación por mercurio por acumulación y redistribución en la capa superior del suelo (Thiombane et al., 2023).

El mercurio y el cianuro son dos sustancias altamente tóxicas utilizadas comúnmente en la minería artesanal, particularmente en la extracción de oro. Los mineros y las plantas procesadoras interactúan con el mercurio y cianuro que suelen ignorar los riesgos de la salud y al medio ambiente; ya que consideran que alternativas en eliminar el mercurio no son rentables. Cabe señalar que el grado de extracción del mercurio depende de varios factores, como la ley del mineral, la composición y el tamaño de las partículas. Estos productos químicos se emplean en diferentes etapas del proceso de extracción y purificación del oro.

Problemáticas que crecen junto a la minería artesanal. La minería artesanal en el Perú, si bien ha sido una fuente importante de ingresos para muchas comunidades locales, también conlleva varios riesgos significativos:

Riesgos en la salud. Los mineros artesanales están expuestos a sustancias tóxicas como el mercurio y el cianuro, utilizados en el proceso de extracción de oro. Por falta de medidas de seguridad provoca la inhalación de vapores de mercurio y el contacto con cianuro que pueden causar graves problemas de salud, incluyendo daños neurológicos, problemas respiratorios, trastornos reproductivos y cáncer. Asimismo, la incorrecta manipulación de estos elementos químicos genera que estos riesgos sean más significativos al estar expuestos al ambiente genera la contaminación del agua y del suelo con mercurio y otros productos químicos puede afectar a las comunidades cercanas, causando problemas de salud pública debido al consumo de agua contaminada y alimentos provenientes de áreas afectadas. La exposición prolongada

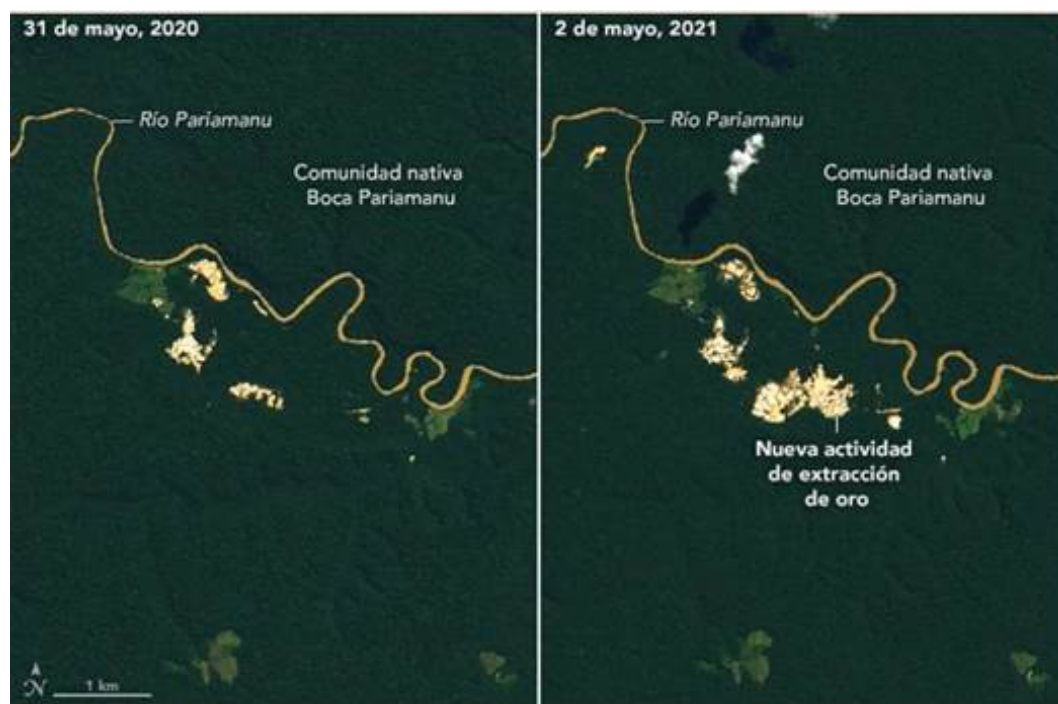
a estas sustancias tóxicas puede tener efectos crónicos en la salud, como enfermedades neurológicas, problemas renales, daños en el sistema respiratorio y problemas de desarrollo en niños expuestos durante el embarazo o la lactancia.

Riesgos Ambientales. La minería artesanal de oro en el Perú ha generado impactos ambientales significativos debido a las prácticas no reguladas y la falta de control en muchas áreas (Figura 2) el proceso de extracción contamina las fuentes de agua, tanto superficiales como subterráneas. Estas sustancias tóxicas pueden filtrarse en los cuerpos de agua, volviéndolos peligrosos para el consumo humano y para la vida acuática. Las operaciones de minería artesanal pueden generar emisiones de gases y partículas, contribuyendo a la contaminación del aire local y afectando la calidad del aire en las zonas cercanas a los sitios de extracción.

Asimismo, La minería artesanal a menudo conlleva la tala de árboles y la destrucción de la vegetación para acceder a los yacimientos de mineral. La remoción de la capa vegetal y la erosión resultante contribuyen a la pérdida de fertilidad del suelo y la degradación del paisaje, causa la pérdida de hábitats naturales, lo que impacta negativamente en la biodiversidad local al desplazar a las especies y alterar los ecosistemas circundantes. La recuperación de áreas degradadas por la minería artesanal puede ser difícil y costosa. La restauración de suelos contaminados por mercurio u otros químicos es un desafío y puede llevar mucho tiempo, si es que se logra alguna vez.

Figura 2

Crecimiento de las minas de oro ilegales en el Perú.



Nota: Imágenes de Landsat 8, capturadas en mayo de 2020 y 2021, proyectan el crecimiento de la minería de oro en la selva amazónica peruana. De “Observatorio de la Tierra de la NASA” por Lauren Dauphin, 2021, División de Ciencias de la Tierra, Ciencias Aplicadas. (<https://ciencia.nasa.gov/ciencias-terrestres/minas-auriferas-ilegales-peru/>).

Impactos sociales y económicos. La minería artesanal de oro en el Perú ha tenido varios impactos tanto sociales como económicos en las comunidades locales y en la sociedad en general. La minería artesanal ha sido una fuente importante de empleo e ingresos para muchas comunidades rurales, proporcionando oportunidades económicas a personas que de otra manera podrían carecer de opciones de subsistencia. La competencia por los recursos minerales ha provocado tensiones entre las comunidades locales, empresas mineras y autoridades, a veces resultando en conflictos socioambientales y desplazamiento de comunidades. La actividad minera artesanal contribuye a la economía del país mediante la generación de divisas a través de la exportación de oro; sin embargo, la actividad informal o ilegal de la minería artesanal puede resultar en evasión fiscal y falta de contribución al desarrollo

económico sostenible del país.

Concientización es la clave para la producción de oro sostenible

El gobierno peruano y organizaciones internacionales están trabajando en estrategias para mitigar los impactos negativos de la minería artesanal y mejorar su contribución socioeconómica. Buscan formalizar y regularizar la actividad minera artesanal para mejorar las condiciones laborales, asegurar la seguridad y salud de los trabajadores, y garantizar una contribución justa al desarrollo económico del país donde proporcionan programas de capacitación y asistencia técnica para promover prácticas mineras más seguras y sostenibles, así como para mejorar las habilidades de los mineros y las comunidades locales. En Chile se apoya la minería artesanal a través de asistencia financiera, préstamos y asistencia técnica. Cuando se trata de protección ambiental, la inversión más importante es la compra y procesamiento de minerales (o concentrados) en instalaciones centralizadas que operan según estándares industriales y no contienen contaminantes como cianuro o mercurio. En Perú se han implementado procedimientos para eliminar el mercurio. Por ejemplo, la interceptación más exitosa fue probablemente la Operación Mercurio, pero una estrategia de escucha exitosa es difícil de implementar en el país por barreras topográficas o la falta de orden público en muchas zonas son algunas de las razones por las que estas estrategias han tenido relativamente poco éxito en los últimos años (Larrea-Gallegos et al., 2023) pero la persistencia en mejorar la calidad de extracción de minerales en la pequeña minería es la clave para promulgar la concientización del desarrollo sostenible en la pequeña minería.

Este estudio se centra en la problemática sin freno de la minería artesanal en el Perú por falta de apoyo y fiscalización que trae graves consecuencias irreversibles en la salud y el medio ambiente, se recolectó información actual de estudios basados a la realidad de la minería que se enfrenta el Perú y como otros países manejan las propuestas para mejorar el bienestar de la sociedad y el ecosistema para generar minería sostenible desde la pequeña escala.

Conclusiones

La realidad de la minería artesanal de oro en el Perú es compleja y presenta múltiples facetas que impactan tanto en la economía como en el ambiente y la sociedad. La minería artesanal de oro ha sido una fuente crucial de ingresos para muchas comunidades locales en el Perú, contribuyendo significativamente a la economía del país a través de la exportación de metales preciosos. El uso generalizado de mercurio y cianuro en la extracción artesanal de oro ha generado impactos graves en la salud de los mineros y las comunidades, así como en el medio ambiente. La exposición a estas sustancias tóxicas plantea riesgos significativos para la salud y la contaminación ambiental. Gran parte de la minería artesanal se lleva a cabo en un contexto de informalidad e ilegalidad, lo que dificulta la supervisión gubernamental y contribuye a prácticas no reguladas, falta de seguridad laboral y evasión de impuestos. Abordar los desafíos de la minería artesanal requiere un enfoque integral que incluya medidas de formalización, capacitación en prácticas seguras, implementación de tecnologías más limpias, concientización sobre los riesgos asociados y desarrollo de alternativas económicas sostenibles para las comunidades mineras.

Referencias bibliográficas

- Colaboración para rastrear minas auríferas ilegales en Perú—NASA Ciencia. (s. f.). Recuperado 19 de noviembre de 2023, de <https://ciencia.nasa.gov/ciencias-terrestres/minas-auriferas-ilegales-peru/>
- Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Loza Del Carpio, A. L., Ccancapa Salcedo, Y., & Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Altiplano Puno. (2020). MERCURIO EN UN ARROYO ALTOANDINO CON ALTO IMPACTO POR MINERÍA AURÍFERA ARTESANAL (LA RINCONADA, PUNO, PERÚ). *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 36(1), 33-44. <https://doi.org/10.20937/RICA.2020.36.53317>

-
- Larrea-Gallegos, G., Kahhat, R., Vázquez-Rowe, I., & Parodi, E. (2023). A machine learning approach to understand how accessibility influences alluvial gold mining expansion in the Peruvian Amazon. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 7, 100353. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100353>
- Leiva, J. D. (2022). Appropriate technologies and the geosocial evolution of informal, small-scale gold mining in Madre de Dios, Peru. *The Extractive Industries and Society*, 12, 101165. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2022.101165>
- Malone, A., Figueroa, L., Wang, W., Smith, N. M., Ranville, J. F., Vuono, D. C., Alejo Zapata, F. D., Morales Paredes, L., Sharp, J. O., & Bellona, C. (2023). Transitional dynamics from mercury to cyanide-based processing in artisanal and small-scale gold mining: Social, economic, geochemical, and environmental considerations. *Science of The Total Environment*, 898, 165492. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165492>
- Manrique, H., & Sanborn, C. (2021). *La minería en el Perú: Balance y perspectivas de cinco décadas de investigación (1a ed.)*. Universidad del Pacífico. <https://doi.org/10.21678/978-9972-57-458-0>
- Marin, T., Seccatore, J., & Cheng, Y. (2023). Mapping the Reality of Hg-Free Artisanal Small-Scale Gold Mining. *Sustainability*, 15(17), 13207. <https://doi.org/10.3390/su151713207>
- Ofosu, G., Torbor, M., & Sarpong, D. (2022). Gender and artisanal and small-scale mining: Exploring women's livelihood and occupational roles in formalised settings. *Journal of Rural Studies*, 96, 121-128. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.10.013>
- Pang, Q., Gu, J., Wang, H., & Zhang, Y. (2022). Global health impact of atmospheric mercury emissions from artisanal and small-scale gold mining. *iScience*, 25(9), 104881. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.104881>
- Paz-Barzola, D., Escobar-Segovia, K., Salgado-Almeida, B., Goyburo-Chavez, C., & Moreno-Chavez, J. (2023). Mercury and human health: Probabilistic risk characterization in one of the oldest gold mining areas in Ecuador. *DYNA*, 90(227), 110-116. <https://doi.org/10.15446/dyna.v90n227.107797>
-

Thiombane, M., De Vivo, B., Niane, B., Watts, M. J., Marriott, A. L., & Di Bonito, M. (2023). A new hazard assessment workflow to assess soil contamination from large and artisanal scale gold mining. *Environmental Geochemistry and Health*, 45(7), 5067- 5091. <https://doi.org/10.1007/s10653-023-01552-5>