

Gestión sostenible del agua y la gran minería del oro en Perú

Sustainable water management and large-scale gold mining in Perú

Jesús Alberto Torres Guerra¹, Rolando Reátegui Lozano²

Recibido: 05/08/2021 - Aprobado: 18/01/2022 – Publicado: 30/06/2022

RESUMEN

El artículo utiliza una metodología de investigación de tipo descriptivo, analítico, en base a una revisión bibliográfica con el objetivo de analizar la relación entre la gestión sostenible del agua y la gran minería del oro en Perú. Se plantea como objetivos analizar los principales problemas, sus propuestas de solución en los conflictos socio ambientales con la actividad minera del oro, que se presentan en la gestión del agua que realizan los gobiernos locales. Como resultados se encontró que entre los principales problemas que se observan tenemos, afectación de lagunas, actividad minera en cabeceras de cuenca, afectación en la calidad de agua que se usa en la zona de dominios. Y como soluciones se tiene, inspección sanitaria a los sistemas de agua, abastecimiento de agua potable con camiones cisterna. A modo de conclusión, ello refleja que la actividad minera puede establecerse en algunas zonas poniendo en peligro el abastecimiento de agua de calidad y en volumen adecuado para el consumo humano, y las propuestas de solución se plantean a posteriori, luego que el daño ya está hecho, sin que exista un ordenamiento regulador claro y con capacidad de ejercer adecuadamente el imperio de la ley, en perjuicio de las poblaciones.

Palabras claves: desarrollo económico local; desarrollo sostenible; fiscalización ambiental; gestión ambiental; gran minería. minería del oro.

ABSTRACT

The article uses a descriptive, analytical research methodology, based on a bibliographic review with the aim of analyzing the relationship between sustainable water management and large-scale gold mining in Peru. The objectives are to analyze the main problems, their proposals for solutions in the socio-environmental conflicts with the gold mining activity, which are presented in the water management carried out by local governments. As results, it was found that among the main problems observed we have, affectation of lagoons, mining activity in the headwaters of the basin, affectation to the quality of the water used in influence. And as solutions there are, sanitary inspection of water systems, drinking water supply with tanker trucks. By way of conclusion, this reflects that mining activity can be established in some areas, endangering the supply of quality water and in adequate volume for human consumption, and the solution proposals are raised a posteriori, after the damage is already present. In fact, without there being a clear regulatory order and with the capacity to adequately exercise the rule of law, to the detriment of the populations.

Keywords: environmental management; environmental control; gold mining; great mining; local economic development; sustainable development.

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Lima, Perú.

E-mail: jtorresgu@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8186-5249>

2 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Unidad de Posgrado. Lima, Perú.

E-mail: rreateguil@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2896-9193>

I. INTRODUCCIÓN

Este artículo investiga cómo diferentes dimensiones del agua (el agua como un problema de consumo para la población, como un requisito previo esencial para producir medios de vida y como un recurso para la actividad agroexportadora), se incorporan en las directrices internacionales y los esquemas de operaciones para el sector extractivo. Como actividad económica que utiliza y comparte el agua, la minería del oro con frecuencia tiene problemas socio ambientales en cuanto al uso del agua con las poblaciones del entorno en que opera.

Al mismo tiempo, las articulaciones legales y las implicaciones de gobernanza de los aspectos hidrológicos de la minería son complejas principalmente a nivel de las regiones del país, los esfuerzos de gobernanza se producen principalmente en las externalidades negativas a nivel nacional que se manifiestan localmente. Cada vez más, las iniciativas transnacionales desempeñan un papel en el establecimiento de reglas y normas para la minería sostenible. Por lo que se evalúa hasta qué punto esta normatividad tiene en cuenta las implicaciones hidrológicas de la minería.

1.1 El reto de la gestión sostenible del agua en el Perú

Según Salmoral et al. (2020), a pesar de que el Perú tuvo en las últimas décadas una de las economías que más rápido creció en América Latina, persisten las preocupaciones sobre cuánto tiempo pueda ser sostenible. Se observa daños ambientales se elevan debido al traslado de las poblaciones al área urbana, lo que genera mayores presiones y la mayor competencia por los recursos naturales, en especial sobre el agua, lo que implica plantear una estrategia de gestión integrada en los temas ambiental, socioeconómico y de gobernanza para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.

Se requiere por tanto la implementación de estrategias de desarrollo económico junto con una gestión adecuada de los recursos naturales para lograr resultados de sostenibilidad como los de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, configuran un plan de intervención en términos de la paz y el bienestar de las personas y el planeta (ONU, 2020). Comprender las interdependencias entre los ODS es fundamental para lograr un desarrollo duradero, ya que no se pueden lograr de forma aislada (Prajal Pradhan et al., 2017). En este sentido, se debe promover una gestión integrada de los recursos naturales, incluyendo el agua, la tierra, la energía y los minerales es vital para el desarrollo sostenible, sobre todo a nivel local (Pahl-Wostl, 2017).

En este contexto de análisis de competencia por el recurso hídrico, entre las poblaciones y la actividad extractiva, se debe resaltar que el Perú ha experimentado, un rápido crecimiento en la exportación de productos hortícolas de alto valor agregado, y es uno de los principales exportadores a nivel mundial de espárragos (FAO, 2009). De igual manera, la minería el año 2017 contribuyó con aproximadamente el 10% del PIB nacional y es la columna vertebral de las exportaciones de nuestro país, con cerca del

62% del total de rentas por exportaciones (MINEM, 2017). Si bien este dinamismo exportador genera impactos positivos en el crecimiento económico y el empleo, las crecientes demandas de agua y tierra debido a la mayor producción agroexportadora y minera, pueden resultar insostenibles en el tiempo, ya que el uso de los escasos recursos hídricos para apoyar la producción agroexportadora y la minería a lo largo de la costa del Pacífico ha desencadenado un gran debate sobre la sostenibilidad ambiental (Pérez-Rincón et al., 2019), por su conflicto con el consumo humano. La costa es una parte del país donde reside el 63% de la población y, sin embargo, solo contiene el 1.8% de los recursos de agua dulce del país (ANA, 2015), lo que genera conflictos socio ambientales entre la población y la minería.

Por otro lado, en el Perú en los últimos veinte años, se ha notado un notable progreso socioeconómico y reducción de la pobreza, pero todavía se necesita mejorar una serie de "deudas" pendientes relacionadas con su plan de desarrollo económico, alineados con sus debilidades institucionales y la falta de una conveniente gestión de sostenibilidad ambiental (OECD, 2019). Diversos estudios han presentado los posibles resultados positivos que el sector minero puede tener para ayudar a lograr el desarrollo sostenible en países ricos en recursos al generar beneficios comerciales y al mismo tiempo abordar los problemas sociales (Fraser, 2017).

El desarrollo sostenible con frecuencia en el mundo científico tiene que ver con la gestión integrada de los recursos naturales (GIRN), y la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), con la finalidad de gestionar en forma sostenible los recursos naturales, predominando la necesidad de integrar y armonizar los diferentes intereses de los grupos de usuarios participantes (P-Frost et al., 2006). Particularmente, donde las poblaciones dependen de los recursos locales para su soporte, es decir, situaciones complejas en la gestión de recursos naturales esta perspectiva ha sido desarrollada (German et al., 2012). Por otro lado, la GIRH se ha enfocado en el desarrollo y la gestión referida a los desafíos de los recursos hídricos, pero con la inserción de la tierra y los recursos vinculados (GWP, 2000). La agenda del nexo agua-energía-alimentos se basa en estos enfoques, al agregar la necesidad de identificar claramente la gobernanza y las políticas como pilares integrales del proceso de desarrollo económico local (Roidt & Avellán, 2019).

Existe entonces, una base de evidencia creciente en la investigación de nexos con nuevos conceptos emergentes para abordar las interdependencias de personas-recursos y la necesidad de una gobernanza y gestión sostenibles de los recursos naturales (Pahl-Wostl, 2017). Un enfoque de nexos con otros aspectos también relevantes, podría verse como una herramienta analítica, como un marco de gobernanza para abarcar niveles empíricos, pragmáticos y normativos, basados en las aspiraciones de transdisciplinariedad (Max-Neef, 2005), lo que implicaría adoptar un enfoque de gobernanza que vincule la gestión del agua con los recursos naturales en las dimensiones ambiental, social y económica que involucre a todos los sectores y actores locales (Stein & Jaspersen, 2018).

Dado que la gobernanza ambiental requiere un equilibrio entre los diferentes objetivos de las políticas y los intereses de las partes interesadas, los desafíos y oportunidades asociados en la gestión de los recursos naturales pueden basarse en enfoques y herramientas asociados con el análisis vinculante de las partes interesadas (Reed et al., 2009).

De esta manera, se puede proponer tres objetivos de estudio. Primero, cartografiar el interés y dominio de las partes comprometidas en la gestión de los recursos hídricos y otros recursos naturales; Segundo, establecer los instrumentos e ideas que apoyen la colaboración exitosa y fomenten la concordancia entre usuarios, reguladores y gestores de los servicios de agua y saneamiento, así como con los sectores agrícola, hidroeléctrico y minero. Tercero, investigar los retos ambientales, socioeconómicos y de gobernanza en todos los sectores y actores para definir las intervenciones y lograr los ODS (Salmoral et al., 2020).

1.2 El conflicto entre la gran minería del oro y el agua para consumo humano en el Perú

Castellares & Fouché (2017), señalan que los conflictos sociales han sido una de las grandes problemáticas que ha enfrentado nuestro país, porque causaron pérdidas de personas y a la economía. Según información de la Defensoría del Pueblo³, los conflictos sociales originaron alrededor de 63 muertes y dejaron cerca de 1935 heridos en el periodo de agosto de 2011 y mayo de 2015. Por otro lado, dichos conflictos asociados a proyectos mineros paralizaron inversiones por valor de \$ 18 mil millones (10% del PIB) en estos años. Explican que la minería ha desempeñado un rol fundamental en la economía peruana, principalmente en el periodo 1995 – 2015 en que la participación de las exportaciones mineras en las exportaciones totales aumentó del 40% al 55% en 2015. Esta participación aumentó a principios de la década de 2000 y alcanzó un máximo en 2007. Este crecimiento se vinculó con la producción de cobre y oro, cuyos volúmenes aumentaron entre 2004 y 2012, y representaron el 80% del total de los envíos mineros.

Según De Echave et al. (2009), en Perú la mayoría de los casos de conflictos mineros se ha generado por denuncias de las comunidades indígenas debido al deterioro de sus medios de vida, lo que se dio tras la expropiación de sus tierras por parte de empresas mineras y el daño de suelos y por la escasez de agua. Indican además que la debilidad de la organización encargada de tramitar las demandas de los actores afectados por la minería puede provocar la dispersión de reclamos y denuncias. Esto disminuye la posibilidad de crear u organizar movimientos fortalecidos que puedan discutir y negociar ordenadamente con las empresas mineras. Encuentra que cuanto más atomizada es la distribución de la tierra y cuanto mayor es la participación de este grupo disperso en la producción agrícola, menor es la probabilidad de que los agricultores se organicen.

Haslam & Tanimoune (2016), realizan un estudio que analiza 783 propiedades mineras en 23 países latinoamericanos, y encuentran que el nivel de pobreza, la cercanía a un área protegida, la escasez de recursos

³ <http://www.defensoria.gob.pe/conictos-sociales/home.php>

agrícolas y el porcentaje de poblaciones indígenas cercanas a las áreas extractivas con minería, están relacionadas con un mayor nivel de conflictos contra las empresas mineras. En este contexto, para el caso de Perú, Orihuela et al. (2014) señalan que la minería se asocia con una mayor proporción de agricultores que indican que un alto riesgo de contaminación del agua y que, en consecuencia, la presencia de operaciones mineras, cualquiera que sea su nivel y tiempo de explotación de la mina, aumenta de 4 a 5 veces la probabilidad de que ocurra un conflicto socioambiental, debido a causas como contaminación del recurso hídrico fundamental para el consumo humano y su actividad productiva necesaria para su supervivencia.

II. MÉTODOS

La metodología empleada en la elaboración del presente artículo sigue un diseño de investigación de tipo no experimental, básica, de tipo descriptivo, en base a un método de revisión sistemática de bibliografía relevante al tema de análisis. Para el cual se aplicó como instrumento la sistematización de las referencias bibliográficas en el que se revisa de manera analítica fuentes de información de tipo secundaria como estudios de revistas especializadas en el tema ambiental, para realizar el respectivo estudio de la relación entre la gestión sostenible del agua y la gran minería del oro en Perú.

Los resultados obtenidos muestran que existe una diversidad de conflictos socioambientales, principalmente en las zonas mineras, entre las poblaciones y la actividad extractiva, principalmente por la contaminación de las aguas, y por la competencia por el uso del recurso hídrico, entre dichas empresas y la población. Ello permite determinar, como se explica en la discusión de resultados y en las conclusiones, que no se viene implementando en el país, una gestión sostenible óptima del agua en el país, a nivel de las regiones, en sus respectivas oficinas de supervisión o manejo ambiental. Ello da lugar a una serie de conflictos socio ambientales que requieren en consecuencia que se establezca una gestión integrada del recurso hídrico, y que mediante ello se satisfaga las demandas de dicho recurso para el uso humano, como prioridad, y también para las actividades productivas locales, como la que lleva a cabo la minería del oro.

III. RESULTADOS

Este contexto descrito, de la actividad minera del oro y la gestión sostenible del agua, se refleja en los siguientes casos de conflictos socio ambientales por el uso del recurso hídrico, según información tomada de los registros de la Defensoría del Pueblo, a septiembre de 2019.

Se presenta a continuación diversos casos de conflictos socioambientales, relacionados a la actividad minera del oro⁴ (ver Figura 1).

Los pobladores de la comunidad campesina de Alpamarca en La Libertad, informaron de sobrecarga de la unidad de producción minera Parcoy número 1, que forma

⁴ Fuente: Defensoría del Pueblo - SIMCO



Figura 1. Mapa de ubicación de los principales conflictos socioambientales por el uso del recurso hídrico con la minería del oro, en las regiones de La Libertad, Cajamarca, Ancash, Lima Provincia y Puno.

parte del Consorcio Minero Horizonte S.A. y se referían al daño a la laguna de la región Pias. La población también condenó el incumplimiento por parte de la minera de ciertos puntos de un convenio suscrito el 15 de abril de 2014.

La comunidad campesina Virgen del Rosario de Quillo en Ancash, denunció a COPEMINA ante la Dirección Regional de Energía y Minería, la Dirección Regional de Salud y la Autoridad Nacional del Agua en octubre de 2018 por daños a la salud de la población debido a que han instalado su campamento minero para la ejecución de sus obras en la parte alta de la cuenca del Sechín, que se ubica cerca de sus fuentes de agua de donde se abastece dicho municipio. También denunciaron que mineros ilegales operaban en el cerro Huancapampa y que este no estaba controlado por las autoridades competentes.

Los denunciantes son las organizaciones de usuarios de agua con sede en los pueblos de Atupa y Antahurán en Ancash, quienes presentaron su denuncia de marzo de 2012 ante la empresa minera Barrick Misquichilca SA para que el manantial Yarcok, que se ha secado por la sequía, pueda recuperar las operaciones realizadas por dicha empresa

minera y también por la calidad del agua consumida por la población en el ámbito de influencia de la mina.

La Defensoría del Pueblo se hizo cargo del caso para comprobar el cumplimiento del suministro de agua potable de los vecinos, que debía realizarse con dos camiones cisterna dos veces cada 24 horas. Esto está en línea con un acuerdo que se alcanzaría siempre que la empresa pueda encontrar una fuente de agua que proporcione a los residentes recursos hídricos tanto en cantidad como en calidad.

Los municipios de la provincia de Hualgayoc y el distrito de Chugur en Cajamarca, rechazan la ampliación del proyecto minero Tantahuatay - Ciénaga Norte porque existen diversas observaciones al estudio de impacto ambiental, por la zonificación económico-ecológica (ZEE) de la región y porque Está ubicado en una zona que forma la cabecera de la piscina y afecta el suministro de agua de los vecinos.

Se trata de un caso de mapeo de cuatro lagunas, que se consideran fuentes de cinco cuencas hidrográficas, en

detrimento de la población. Organizaciones de la sociedad civil y comuneros de las provincias de Cajamarca, Celendín y Hualgayoc han presentado denuncia para declarar no viable el proyecto minero Conga de la empresa minera Yanacocha SRL por los severos daños al medio ambiente y las cuatro lagunas que provocan desde la cabecera de cinco cuencas hidrográficas que dejarían a la población sin agua.

Los habitantes de Hualgayoc, en Cajamarca están exigiendo el cumplimiento de las obligaciones de la empresa minera Gold Fields - La Cima SAA (expediente, radicado en mayo de 2018), que ha acordado con la población tanto en agua como en luz B. la reparación de grietas en los hogares de los residentes debido a las actividades mineras de la zona.

El Frente para la Protección del Medio Ambiente y la Agricultura del Cerro Urpillao en La Libertad, la Microcuenca de Sanchique-Pollo y el Frente para la Protección del Medio Ambiente de la Provincia de Otuzco, con fecha de inicio del expediente de denuncia en abril de 2018, solicitó el retiro del proyecto Eposuyay debido a los daños en la parte alta de la cuenca de la montaña Urpillao y al consumo de agua de la población de Otuzco.

Los habitantes de la comunidad agrícola de Parán en el distrito de Leoncio Prado, en Lima afirman que su comunidad está siendo perjudicada porque está bajo la influencia directa de la empresa minera Invicta Mining Corp SAC ya que sus actividades contaminan los manantiales afectando a la población. Por tanto, piden la reparación del daño ambiental causado y la celebración de un acuerdo marco con la empresa minera en cuestión. Este caso comenzó en noviembre de 2018.

La población del distrito de Ocuvi en Puno, a está demandando a la empresa minera Aruntani por daños en los ríos Chacapalca, Hatun Ayllu y Llallimayo, y exigen la presencia de las autoridades competentes. En este caso hubo disputas con las autoridades policiales e incluso hubo que armar una mesa de trabajo. La solicitud comienza en julio de 2013.

IV. DISCUSIÓN

La revisión de la literatura resalta la necesidad de un incremento de la eficiencia, la equidad y la sostenibilidad del uso del agua a través de una forma de planeamiento integrado y participativo de gestión de los recursos hídricos en las poblaciones con mayor afectación del recurso hídrico por la actividad minera del oro.

Para ello, se requiere implementar reformas estructurales, institucionales, legales y políticas necesarias en áreas claves como en la creación de una estrategia nacional de gestión de recursos hídricos; un marco institucional que precise las funciones de la autoridad nacional responsable del uso sostenible de dicho recurso fundamental para la vida humana, promoción de una cultura del agua entre los usuarios en un esfuerzo por cambiar las actitudes y prácticas hacia el uso racional y sostenible del agua.

Se requiere consolidar un sistema integrado confiable para la cantidad y calidad de los recursos hídricos a través de un registro de administración de derechos de agua; y preparar el marco legislativo que apoye el otorgamiento de derechos de uso del agua, el financiamiento de la gestión del agua con base en las tarifas, la recaudación de ingresos y la determinación del valor económico del recurso, y las prácticas de calidad del agua que incluyan estándares de calidad ambiental y un marco legal para frenar los déficits ambientales con énfasis en las poblaciones más afectados por la minería del oro. Y, la descentralización de actividades que tienen por objeto crear y consolidar la capacidad de gestión del agua en las cuencas hidrográficas a partir de la transferencia de grandes infraestructuras, funciones y mayor empoderamiento en materia hídrica a los gobiernos regionales.

La escasez de agua en nuestro país se convierte en un problema en una buena parte del territorio nacional, estos problemas están en relación directa con la gestión de los recursos hídricos que se maneja de manera poco eficiente, especialmente en la costa, donde las temporadas de sequías son una preocupación continua; la población y las actividades extractivas vinculadas se concentran en zonas costeras desérticas donde los recursos hídricos son escasos; y la migración del campo a las ciudades de la costa sigue incrementándose.

Cabe mencionar que, en las últimas 3 décadas el progresivo requerimiento de agua para satisfacer las demandas de consumo de la población y los requerimientos de la producción, así como el cumplimiento de las normativas ambientales, ha tenido como desenlace más bien en el decrecimiento del suministro de agua y el daño de su calidad fomentado por la disputa de su uso. La escasez de agua ha provocado entonces una tensión creciente entre los usuarios.

Se ha presentado un conjunto de controversias relativas al acceso y uso del agua, que se manifestaron en las disputas relacionadas por la duplicación o superposición jurisdiccional entre sectores económicos y autoridades nacionales y regionales; los conflictos entre usuarios de diferentes sectores y del mismo sector. Estas disputas de los usuarios giran en torno a temas como la tarifa del agua a pagar por los usuarios de los recursos hídricos; la definición, ejercicio y cumplimiento de derechos y obligaciones en relación con el manejo de la cuenca, el manejo de la infraestructura de riego primaria y secundaria, y la inversión en dicha infraestructura.

Así de esta manera, el progresivo proceso de descentralización y la consiguiente transferencia del compromiso de la ejecución de grandes proyectos de agua a los gobiernos regionales, han conducido a las regiones a pedir al gobierno central les otorgue más fondos para el mantenimiento de los proyectos y para la construcción de nueva infraestructura. No se ha dado prioridad a la solución de problemas institucionales y de gestión de la demanda. De hecho, la actual administración pública no tiene una política uniforme a nivel nacional al respecto.

Las disputas intersectoriales generalmente involucran: quejas de la población y los usuarios agrícolas sobre

la contaminación del agua causada por las operaciones mineras; denuncias de agricultores vinculados a los proyectos Chavimochic (en la región de La Libertad) y Chincas y la central hidroeléctrica Cañón del Pato por contaminación del río Santa por operaciones mineras y por vertimiento de aguas residuales y residuos sólidos por ciudades ubicadas a lo largo del Callejón Huaylas; la contaminación del río Rímac por las minas en las porciones altas de la cuenca y por el vertido de desechos sólidos que afectan a la población de Lima; quejas sobre el uso de agua para la agricultura en el área de Quellaveco que interfiere con las inversiones mineras.

A falta de una organización institucional calificada para solucionar estas diferencias de manera eficaz, estos conflictos ocasionan altos costos de negociación, ya que las entidades de solución de controversias existentes carecen de la autoridad que necesitan para hacer bien su trabajo. Por otro lado, la debilidad del sistema de reparto y la carente información disponible hacen muy difícil llegar a una medición exacta de los caudales y volúmenes de agua que se asigna. La creciente escasez de agua provocada por una mayor demanda está provocando disputas cada vez más graves entre los usuarios. Esta situación, junto con el agravamiento de la contaminación del agua, pone en riesgo la salud de la población.

Las principales causas de estos problemas son en primer lugar, la ausencia de una estrategia de recursos hídricos que delimite una forma de gestión multisectorial, participativa e integrada; en segundo lugar, la falta de una autoridad nacional del agua con deberes y responsabilidades definidos que aseguren el uso sostenible de los recursos hídricos y de un marco institucional y regulatorio integral, apropiado, necesario para mitigar y resolver la cada vez más grave situación hídrica del país. Así como las disputas relacionadas; el escaso nivel cultural del país en cuanto a la gestión responsable de los recursos hídricos, lo que conduce al derroche y mal uso del agua; información insuficiente, fragmentada y poco confiable, lo que genera incertidumbre y mala toma de decisiones.

Esta inadecuada gestión del suministro de agua disponible (principalmente porque no se han formalizado los derechos de agua), es lo que alimenta las disputas; deficiencias en la conservación y protección de los recursos en las cuencas hidrográficas del país que afectan negativamente la salud de la población. El dinamismo de las actividades productivas y la gran biodiversidad; sistemas de financiamiento y tarifas inapropiadas; y la descentralización de las obras hídricas, que están aún en una etapa de estudio y también la transferencia de proyectos que ya se encuentran en operación (algunos de los cuales no son rentables) a gobiernos regionales con limitada pericia y distintas competencias de gestión del recurso hídrico agrava la situación.

Los esfuerzos para hacer frente a la situación planteada por la escasez de recursos hídricos superficiales a lo largo de la costa se han centrado en el uso de terrenos baldíos para obras hidráulicas a gran escala diseñadas para transportar agua de otras cuencas fluviales y, en menor grado, para aprovechar las reservas de agua subterránea, se ha dirigido principalmente a aumentar la oferta para

satisfacer las demandas del sector agrícola, sin tener en cuenta los impactos intersectoriales, los impactos ambientales o los incentivos para varios tipos de uso del agua. Como consecuencia de la escasez de agua, se viene generando una corriente de opinión con la finalidad de presionar para iniciar proyectos de inversión de gran envergadura que aseguren un adecuado suministro de agua, especialmente para riego, sin que estos signifiquen obtenerlos a un alto costo y no sean socialmente rentables. Se carece de una visión consensuada y multisectorial de cómo se debe analizar o abordar una forma eficiente, equitativa, sostenible e integrada de gestión de los recursos hídricos de una manera que involucre a todas las partes interesadas relevantes, principalmente en aquellas poblaciones afectadas por la gran minería del oro.

V. CONCLUSIONES

El diseño de las operaciones mineras, sobre todo en la explotación del oro, debe tener en cuenta una gestión sostenible del agua. Debido a que un monitoreo bien diseñado y ejecutado para un mayor volumen y calidad del agua constituye un requisito fundamental para fomentar el diálogo, el consenso y la confianza entre la minería y las comunidades del entorno.

La gestión ambiental en el uso del recurso hídrico por parte de las regiones con mayor conflictividad con la gran minería del oro, deberían tener la capacidad de supervisar los cambios en las operaciones de la mina a medida que la actividad crece, cierra operaciones antiguas y explora nuevas áreas.

Los planes de gestión ambiental deben ser aplicados antes y durante las actividades mineras, y no solo después de que se hayan presentado denuncias contra la mina. Asimismo, las actividades mineras deben ser verificadas desde el principio, antes de la operación de una mina, durante su vida y en su fase de desmantelamiento, especialmente en el manejo de sus residuos, con la finalidad de tener información precisa sobre la cantidad y calidad del agua.

La comparación de las condiciones actuales de la cantidad y calidad del agua con la información de referencia proporciona una evaluación cuantitativa de la contribución o perjuicio de la minería a las condiciones actuales. Se requiere crear un sistema de alerta temprana con respecto a los cambios en la calidad y cantidad del agua subterránea, lo que se puede observar en los pozos de monitoreo, de modo que las actividades de remediación puedan iniciarse antes de los impactos en las aguas superficiales y / o acuíferos de aguas subterráneas en pendiente descendente.

Las ubicaciones de los sitios de muestreo deben estar vinculadas a datos brutos, así como a gráficos y otros productos interpretativos que ilustren respecto de la calidad y cantidad del agua, para facilitar una gestión sostenible del agua, principalmente en aquellas poblaciones en mayor conflictividad con la gran minería del oro. Con respecto a los objetivos trazados respecto de analizar los principales problemas y las soluciones propuestas, observadas en los conflictos socio ambientales entre las poblaciones y la minería del oro, ello se resume en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Principales problemas y las soluciones propuestas

Problemas más frecuentes	Propuestas de solución
<ul style="list-style-type: none"> Derrame de relaves y daño a lagunas Establecimiento de campamentos mineros en la parte alta de cuencas Actividades mineras que se realizan en la proximidad de fuentes de agua de consumo humano. Manantiales que se secan por la actividad minera. Perjuicio y contaminación del agua usada en las zonas de influencia. Se aprueba de manera irregular los estudios de impacto ambiental. No se toma en consideración la zonificación económico-ecológica (ZEE) de la región Actividad minera que se ubica que zonas de cabecera de cuenca. Daño a lagunas que constituyen cabecera de cuencas hidrográficas. Incumplimiento de acuerdos de abastecimiento de agua a la población. Dentro del área de influencia directa de la empresa minera se ubican comunidades La actividad minera contamina los ojos de agua de la comunidad Daño a los ríos y ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar estudio epidemiológico a los pobladores. Realizar frecuentemente una inspección sanitaria a los sistemas de agua. Estimación del nivel de avance de los estudios de los proyectos de mejoramiento de riegos. Elaboración de cronograma de avance de coordinaciones y trabajo entre la población y las comunidades. Abastecer agua potable a la población con camiones cisterna. Las fuentes de agua deben ubicarse en lugares que cumplan con todos los requisitos de calidad y cantidad. Instalación de mesas de dialogo Para prevención y resolución de conflictos.

VI. REFERENCIAS

- ANA. (2015). *Huella Hídrica Nacional para el sector agropecuario*. Autoridad Nacional Del Agua de Perú. https://wwf.panda.org/wwf_news/?253771/Huella-Hdrica-Nacional-para-el-sector-agropecuario-peruano
- Carlos Orihuela, J., Huaroto, C., & Paredes, M. (2014). Escapando de la maldición de los recursos local: Conflictos socioambientales y salidas institucionales. *CIES PUCP*, 1–49. https://cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/informe_final_orihuela.pdf
- Castellares, R., & Fouché, M. (2017). The Determinants of Social Conflicts in Mining Production Areas The Determinants of Social Conflicts in Mining Production Areas *. *PERUVIAN ECONOMIC ASSOCIATION. Working Paper No. 100*, 1–26. <http://elcomercio.pe/politica/actualidad/conflictos-sociales-peru-han-dejado-63-muertos-desde-2011-noticia->
- Christian Stein, & Lena J. Jaspersen. (2018). A relational framework for investigating nexus governance. *The Geographical Journal*, 1–15. <https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/geoj.12284>
- de Echave, J. , Diez, A. , Revesz, B. , Huber, L. , Tanaka, M., & Ricard Lanata, X. (2009). *Minería y conflicto social*. Instituto de Estudios Peruanos. <http://www.repositorio.iep.org.pe/handle/IEP/639>
- FAO. (2009). FAOSTAT. *Detailed Trade Matrix*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TM>
- Fraser, J. (2017). Peru Water Project: Cerro Verde case study. *University of British Columbia*, 1–9. www.cirdi.ca
- German, L. A. , Mowo, J. , & Chris, O. . (2012). *Integrated Natural Resource Management in the Highlands of Eastern Africa*. Earthscan. <https://www.idrc.ca/sites/default/files/openebooks/530-4/index.html>
- Gloria Salmoral, Eduardo Zegarra, Ian Vázquez-Rowe, Fernando González, Laureano del Castillo, Giuliana Rondón Saravia, Anil Graves, Dolores Rey, & Jerry W. Knox. (2020). Water-related challenges in nexus governance for sustainable development: Insights from the city of Arequipa, Peru. *Science of The Total Environment*, 747(10). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896972034643X>
- GWP. (2000). Integrated Water Resources Management TAC. *Global Water Partnership Technical Advisory Committee (TAC)*, 1–71. www.gwpforum.org
- Haslam, P. A. , & Tanimoune, N. A. (2016). The Determinants of Social Conflict in the Latin American Mining Sector: New Evidence with Quantitative Data. *World Development*, 78, 401–419. <https://ideas.repec.org/a/eee/wdevel/v78y2016icp401-419.html>
- Mark S.Reed, Anil Graves, Norman Dandy, Helena Posthumus, Klaus Hubacek, Joe Morris, Christina Prella, Claire H.Quinn, & Lindsay C.Stringer. (2009). Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management*, 90(5), 1933–1949. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479709000024?via%3Dihub>
- Max-Neef, M. A. . (2005). Foundations of transdisciplinarity. *Ecol. Econ.*, 53(1), 5–16. https://www.researchgate.net/publication/222412425_Foundations_of_transdisciplinarity
- MINEM. (2017). Anuario Minero. *Ministerio de Energia y Minas. Dirección de Promoción Minera*, 1–138. <https://www.mendeley.com/reference-manager/reader/ac66a97a-83e9-3349-b895-7a0cc4e2f85c/318f099c-1485-aa71-47d9-83f0d1740bd5>
- OECD. (2019). *Multi-dimensional Review of Peru : Volume 3. Development Pathways*. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/c6c23d2c-en/index.html?itemId=/content/publication/c6c23d2c-en>
- ONU. (2020). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) . https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Spanish.pdf
- P Frost, B Campbell, G Medina, & L Usongo. (2006). Landscape-scale Approaches for Integrated Natural Resource Management in Tropical Forest Landscapes. *Ecol. Soc.*, 11(2). https://www.jstor.org/stable/26266032?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Pahl-Wostl, C. . (2017). Governance of the water-energy-food security nexus: A multi-level coordination challenge - ScienceDirect. *Environmental Science & Policy*, 92, 356–367. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901117300758>

Pérez-Rincón, M. , Vargas-Morales, J. , & Martínez-Alier, J. ,. (2019). Mapping and Analyzing Ecological Distribution Conflicts in Andean Countries. *Ecological Economics* 157, 89–91. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800917317925?via%3Dihub>

Prajal Pradhan, Luís Costa, Diego Rybski, Wolfgang Lucht, & Jürgen P. Kropp. (2017). A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions - Pradhan. *Earth's Future*, 5(11), 1169–1179. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2017EF000632>

Roidt, M. , & Avellán, T. ,. (2019). Learning from integrated management approaches to implement the Nexus. *Journal of Environmental Management*, 237, 609–616. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147971930266X?via%3Dihub>

Contribución de autoría:

1. Conceptualización: (Jesús Alberto Torres Guerra)
2. Curación de datos: (Jesús Alberto Torres Guerra)
3. Análisis formal: (Jesús Alberto Torres Guerra)
4. Adquisición de fondos: (Jesús Alberto Torres Guerra)
5. Investigación: (Jesús Alberto Torres Guerra)
6. Metodología: (Jesús Alberto Torres Guerra)
7. Administración del proyecto: (Jesús Alberto Torres Guerra)
8. Recursos: (Jesús Alberto Torres Guerra)
9. Software: (Jesús Alberto Torres Guerra)
10. Supervisión: (Rolando Reátegui Lozano)
11. Validación: (Rolando Reátegui Lozano)
12. Visualización: (Rolando Reátegui Lozano)
13. Redacción - borrador original: (Jesús Alberto Torres Guerra)
14. Redacción - revisión y edición: (Rolando Reátegui Lozano)