

ARTÍCULOS

La trazabilidad del uso de explosivos en la minería ilegal en Pataz, Perú

Traceability of the use of explosives in illegal mining in Pataz, Peru



Jhordy Anderson Hidalgo-Yopac¹, Cesar Jesús Inostroza-Rodríguez², Evelyn Rondon-Jara³



42939859@escpograpnp.com

¹ Escuela de Posgrado de la Policía Nacional del Perú.
Lima, Perú.



42348028@escpograpnp.com

² Escuela de Posgrado de la Policía Nacional del Perú.
Lima, Perú.



evelynrondon006@gmail.com

³ Escuela de Posgrado de la Policía Nacional del Perú.
Lima, Perú.

FIGEMPA: Investigación y Desarrollo

Universidad Central del Ecuador, Ecuador
ISSN-e: 2602-8484
Periodicidad: Semestral
Modalidad: Continua
vol. 22, núm. 2, 2026
revista.figempa@uce.edu.ec

Recepción: 19 febrero 2026
Aprobación: 20 julio 2026

DOI: <https://doi.org/10.29166/revfig.v22i2.9679>

Autor de correspondencia:
evelynrondon006@gmail.com

RESUMEN

El uso de explosivos en la minería ilegal constituye un fenómeno de alto riesgo debido a la falta de sistemas de trazabilidad y control. Abordar las fallas en los mecanismos de trazabilidad y su impacto en la expansión de redes criminales es importante para considerar diversas perspectivas que integren conceptos de fiscalización tecnológica, normativas regulatorias y gestión de riesgos en actividades mineras informales. En este sentido, se planteó como objetivo analizar la trazabilidad del uso de explosivos en la minería ilegal en Pataz, Perú. El estudio constituye una investigación cualitativa, de diseño fenomenológico hermenéutico. Se realizó análisis documental y 12 entrevistas semiestructuradas a efectivos policiales, trabajadores mineros residentes y funcionarios de la SUCAMEC. Los resultados evidencian el desvío sistemático de explosivos desde minas legales, la fabricación artesanal y la existencia de redes criminales. Además, los insumos más empleados son el nitrato de amonio, el ANFO y la nitroglicerina, los cuales se utilizan por su fácil acceso y bajo costo. En cuanto a las fuentes de abastecimiento de explosivos, provienen principalmente de empresas formales del rubro minero y de construcción. El transporte de explosivos se caracteriza por la diversidad de vehículos empleados y por la precariedad de los controles en la zona. Las rutas de comercialización de explosivos son diversas y su facilidad para movilizar explosivos por múltiples accesos. Se concluye que la trazabilidad es insuficiente y se requiere tecnología digital avanzada, interoperabilidad institucional y controles biométricos.

Palabras claves: minería ilegal; explosivos; trazabilidad; control de insumos.

.....

ABSTRACT

The use of explosives in illegal mining is a high-risk phenomenon due to the lack of traceability and control systems. Addressing the flaws in traceability mechanisms and their impact on the expansion of criminal networks is important in order to consider various perspectives that integrate concepts of technological oversight, regulatory standards, and risk management in informal mining activities. In this regard, the objective was to analyze the traceability of the use of explosives in illegal mining in Pataz, Peru. The study is a qualitative investigation with a phenomenological hermeneutic design. A documentary analysis and 12 semi-structured interviews were conducted with police officers, resident miners, and SUCAMEC officials. The results show the systematic diversion of explosives from legal mines, artisanal manufacturing, and the existence of criminal networks. In addition, the most commonly used inputs are ammonium nitrate, ANFO, and nitroglycerin, which are used because of their easy access and low cost. As for the sources of explosives, they come mainly from formal companies in the mining and construction sectors. The transport of explosives is characterized by the diversity of vehicles used and the precariousness of controls in the area. The routes for marketing explosives are diverse and it is easy to move explosives through multiple access points. It is concluded that traceability is insufficient and that advanced digital technology, institutional interoperability, and biometric controls are required.

Keywords: Illegal mining; explosives; traceability; control of inputs.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Cómo citar:
Hidalgo-Yopac, J. A., Inostroza-Rodríguez, C. J. y Rondon-Jara, E. (2026). La trazabilidad del uso de explosivos en la minería ilegal en Pataz, Perú. FIGEMPA: Investigación y Desarrollo, 22(2), e9679. <https://doi.org/10.29166/revfig.v22i2.9679>

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas actuales de mayor impacto a nivel nacional e internacional en lo que respecta a la minería ilegal es lo que conocemos como falta de trazabilidad, la misma que se caracteriza por el uso de explosivos, materiales esenciales para las labores extractivas, que son adquiridos, transportados y manipulados sin ningún tipo de control técnico ni registro formal. Por lo que, la falta de trazabilidad impide conocer el origen, la cantidad exacta y los responsables de la distribución de estos insumos, facilitando que terminen en manos de redes criminales vinculadas a la minería ilegal, aumentando así la inseguridad en la zona mineras (Palacios-Hatchwell *et al.*, 2024).

Por esta razón, el tema que vamos a analizar es la trazabilidad del uso de explosivos en la minería ilegal en la jurisdicción de Pataz. Sin embargo, primero debemos resaltar que la trazabilidad en el uso de explosivos desde un punto de vista formal o legal se define como el conjunto de procedimientos técnicos y administrativos destinados a registrar, controlar y verificar de manera continua el recorrido de estos materiales desde su producción hasta su uso final (Pérez-Gordillo y Mantilla-González, 2022, pp. 117-132). En este sentido y a fin de darle seguridad a este proceso, se incluye la identificación del fabricante, el transporte, el almacenamiento, la distribución y la aplicación específica en operaciones autorizadas, con el objetivo de prevenir desvíos hacia actividades ilegales, mejorar la seguridad operativa y reducir riesgos ambientales y sociales (SUCAMEC, 2025).

Ahora bien, a fin de conocer la realidad internacional, respecto al problema de la falta de trazabilidad de explosivos en la minería ilegal, tenemos por ejemplo a la República Democrática del Congo, donde este problema se agrava porque los explosivos provienen tanto del mercado negro como del desvío desde minas legales, sin un sistema eficaz de seguimiento. Por otro lado, en países como Sudáfrica, la legislación (como la Ley de Explosivos de 1956) está desactualizada y carece de mecanismos modernos, lo que limita la capacidad de las autoridades para prevenir su uso indebido. En Colombia, cerca del 60 % de los explosivos empleados en la minería ilegal proviene del desvío de materiales destinados a actividades legales, mientras que el resto ingresa por contrabando desde Venezuela y Ecuador; aunque el Sistema Integrado de Gestión de Seguridad para Explosivos (SIGSE) constituye un avance, su efectividad se ve limitada por prácticas corruptas (MININTER, 2024).

En el Perú, la trazabilidad de explosivos en la minería ilegal es crítica, especialmente en Pataz, donde se desvían insumos desde minas formales hacia el mercado negro. Por lo que la SUCAMEC ha registrado casos que involucran redes criminales y contrabando desde países vecinos, favorecido por fronteras porosas y controles deficientes (Mamani, 2024). En el contexto local, se evidencia que la falta de mecanismos eficaces de control y trazabilidad de explosivos no solo alimenta la expansión de la minería ilegal, sino que también potencia la articulación de esta actividad con redes delictivas nacionales e internacionales. Esto demuestra que la problemática trasciende lo local y requiere un abordaje integral, interinstitucional y transfronterizo para reducir los riesgos sobre la seguridad pública y el orden interno (Rivera-Rhon y Bravo-Grijalva, 2023, pp. 49–69).

Así, destacan la necesidad de implementar sistemas de trazabilidad digital en tiempo real, apoyados en tecnologías como blockchain y monitoreo satelital, para prevenir el desvío de explosivos y fortalecer la seguridad minera. Por su parte Torres-Cuzcano (2022) evidenció que la minería ilegal genera efectos nefastos en el ecosistema en regiones como La Libertad y Puno.

El presente estudio es relevante porque aporta evidencia científica que permitirá fortalecer las políticas de control y fiscalización, ofreciendo insumos para el diseño de estrategias integrales que reduzcan el acceso ilegal a explosivos y sus impactos negativos. Asimismo, sus hallazgos servirán de base para que las autoridades competentes, como SUCAMEC, MINEM y la Policía Nacional del Perú, optimicen sus procedimientos y fortalezcan la seguridad y sostenibilidad en la región (Martínez, 2024). En consecuencia, la pregunta de investigación es: ¿de qué manera se realiza la trazabilidad del uso de explosivos en la minería ilegal en la jurisdicción de Pataz? Por ello, el objetivo general fue analizar la trazabilidad del uso de explosivos en la minería ilegal en la jurisdicción de Pataz.

METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarcó en un enfoque cualitativo, orientado a comprender la complejidad del fenómeno estudiado a partir de las experiencias, percepciones y discursos de los participantes. El estudio se enmarca en la investigación básica y el diseño de investigación fue de tipo fenomenológico hermenéutico, ya que se empleó por su utilidad en el análisis exhaustivo de experiencias individuales y colectivas, incorporando la influencia del contexto en la construcción de la realidad observada (Rosales-Veñtia, Mujica-López y Camacho-Guzmán, 2024, pp. 25-37).

El estudio estuvo conformado por 12 participantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia: cinco efectivos de la REGPOL PNP La Libertad/DIVPOL Pataz, cinco trabajadores mineros residentes en distritos de la provincia de Pataz y dos funcionarios de la SUCAMEC, todos de ambos sexos. Como criterio de inclusión se ha considerado a efectivos policiales que se encuentren laborando en las comisarías de la jurisdicción policial de la provincia de Pataz con un tiempo de servicio mínimo de 4 años, no cuenten con investigaciones administrativas y/o penales. Asimismo, los participantes que residen en los distritos de la provincia de Pataz debieron tener un tiempo mínimo de 5 años de residencia, que en la actualidad se encuentre laborando en actividades de minería con una experiencia de 5 años como mínimo. Por otro lado, los funcionarios de la SUCAMEC, debieron contar con un tiempo mínimo de 3 años laborando en dicha institución. En cuanto a los criterios de exclusión, se descartó a los efectivos policiales que no deseen participar de la investigación, así también se descartó a los participantes residentes que tengan investigaciones penales por delitos relacionados a la minería. Igualmente se descartó a los funcionarios de SUCAMEC, que no cuenten con experiencia laboral referente a explosivos. Se logró la saturación de datos, al constatar que ya no genera nuevas categorías ni modifica las propiedades que estas ya tienen, es decir, se llegó al punto de comprensión completa por lo que ya no se pueden encontrar más significados o percepciones con información adicional relevante (Hennink, Kaiser y Marconi, 2017).

Se resalta que, según Fau y Vazquez-Ortiz (2022), el muestreo no probabilístico por conveniencia, se basa en seleccionar a los participantes que se encuentran más accesibles para el investigador, sin recurrir a un procedimiento de selección aleatorio. En cuanto a la recolección de datos, se emplearon entrevistas semiestructuradas dirigidas a actores claves, complementadas con un análisis documental, se revisaron un total de 15 documentos oficiales, conformados por 5 actas de intervención policial y 10 notas informativas elaboradas por unidades policiales con competencias en la provincia de Pataz. Los documentos correspondientes al periodo comprendido entre enero de 2023 y septiembre de 2025, debido a que dicho

intervalo concentra un incremento significativo de intervenciones vinculadas al uso y transporte ilegal explosivos en actividades de minería ilegal. Los criterios de selección incluyeron: documentos relacionados directamente con incautaciones, transporte, almacenamiento, comercialización o uso ilegal de explosivos; documentos que contuvieran información verificable sobre tipo de explosivo, modalidad de transporte, origen de material o actores involucrados; y documentos accesibles para su revisión. Se excluyeron aquellos registros duplicados, documentos con información incompleta o aquellos referidos a delitos no relacionados directamente con explosivos o minería ilegal. La información obtenida permitió contrastar y complementar los testimonios recogidos durante las entrevistas, fortaleciendo la triangulación de datos y la consistencia de los hallazgos. La guía de entrevista fue revisada por tres jueces expertos. La triangulación entre estas dos técnicas permitió fortalecer la validez del estudio, contrastando la información obtenida en campo con fuentes oficiales y documentales.

Se contactó a los participantes a través de llamada telefónica y WhatsApp. Se coordinó día y hora para las entrevistas sincrónicas a través de Zoom con una duración de 40 minutos aproximadamente. Participaron en este proceso cada participante con los investigadores a cargo en una sola sesión y con un lugar cómodo para ellos. Las entrevistas se realizaron entre octubre y noviembre de 2025 y no hubo participantes que abandonaran el estudio.

El proceso de codificación se desarrolló de manera progresiva, luego de la transcripción de las entrevistas y de la revisión documental. En una primera etapa, se realizó una lectura exploratoria de todas las transcripciones, con la finalidad de reconocer expresiones recurrentes, hechos relevantes, contradicciones y patrones discursivos asociados al uso, circulación y control de explosivos. Posteriormente, se efectuó una codificación inicial abierta, asignando códigos descriptivos a fragmentos de las entrevistas, sin forzar la información únicamente a las subcategorías previamente establecidas. En una segunda etapa, los códigos iniciales fueron agrupados mediante codificación axial. Sin embargo, el análisis permitió también identificar categorías emergentes que resultaron relevantes para comprender la trazabilidad del uso de explosivos en Pataz como fragmentación de la fiscalización estatal, mercado clandestino de explosivos y normalización territorial. Se realizó una codificación selectiva orientada a integrar los hallazgos más relevantes. Para ello, se empleó Atlas.ti como herramienta de apoyo en la organización de citas, códigos, redes semánticas y relaciones entre categorías.

Considerando que la investigación se desarrolló en un contexto social, territorial y operativo altamente sensible, caracterizado por la presencia de minería ilegal, conflictividad social y redes criminales vinculadas al uso irregular de explosivos, se adoptaron medidas para reducir los sesgos del investigador durante la recolección, codificación e interpretación de los datos. En primer lugar, se evitó formular juicios anticipados sobre los participantes o sobre las instituciones involucradas, procurando que las entrevistas se desarrollaran con preguntas abiertas, neutrales y orientadas a recoger experiencias concretas. En segundo lugar, se realizó triangulación entre entrevistas y documentos, contrastando los testimonios con actas de intervención policial y notas informativas, a fin de no depender exclusivamente de una sola fuente de información. En tercer lugar, durante la codificación se mantuvo una diferenciación entre categorías previamente definidas y categorías emergentes, permitiendo que los datos expresaran aspectos no previstos inicialmente. Se aplicó una revisión reflexiva de los hallazgos, procurando reconocer la posición del investigador frente al fenómeno estudiado y evitando sobredimensionar las manifestaciones de la entrevista aislados que no estuvieran respaldados por recurrencia temática o evidencia documental. Finalmente, a los participantes se les indicó que se les envió por correo los resultados preliminares de este estudio y no hubo objeción ni observaciones al respecto.

Se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones éticas pertinentes: la participación de los informantes fue voluntaria, se garantizó la confidencialidad de sus respuestas y se empleó la información exclusivamente con fines académicos. El consentimiento informado se entregó de forma física y se realizó la lectura de la misma mediante la plataforma virtual antes de comenzar la entrevista. Para proteger el anonimato de los participantes, se aplicó un protocolo mediante códigos, los efectivos policiales fueron identificados como PNP-01, PNP-02, PNP-03, PNP-04 y PNP-05; los participantes vinculados a actividades mineras fueron codificados como MIN-01, MIN-02, MIN-03, MIN-04 y MIN-05; y los funcionarios de SUCAMEC fueron registrados como SUC-01 y SUC-02.

RESULTADOS

El análisis de la información obtenida mediante entrevistas semiestructuradas, revisión de actas policiales y documentos institucionales permitió identificar los principales elementos que configuran la trazabilidad del uso de explosivos en la minería ilegal de la provincia de Pataz. Los hallazgos revelaron la existencia de cuatro dimensiones críticas: materiales utilizados, fuentes de abastecimiento, transporte y rutas de comercialización, que interactúan de manera interdependiente y permiten sostener un circuito ilícito altamente funcional. Esta estructura opera paralelamente al sistema formal de control de explosivos, aprovechando vacíos regulatorios, fallas en la supervisión estatal y dinámicas delictivas consolidadas en la zona.

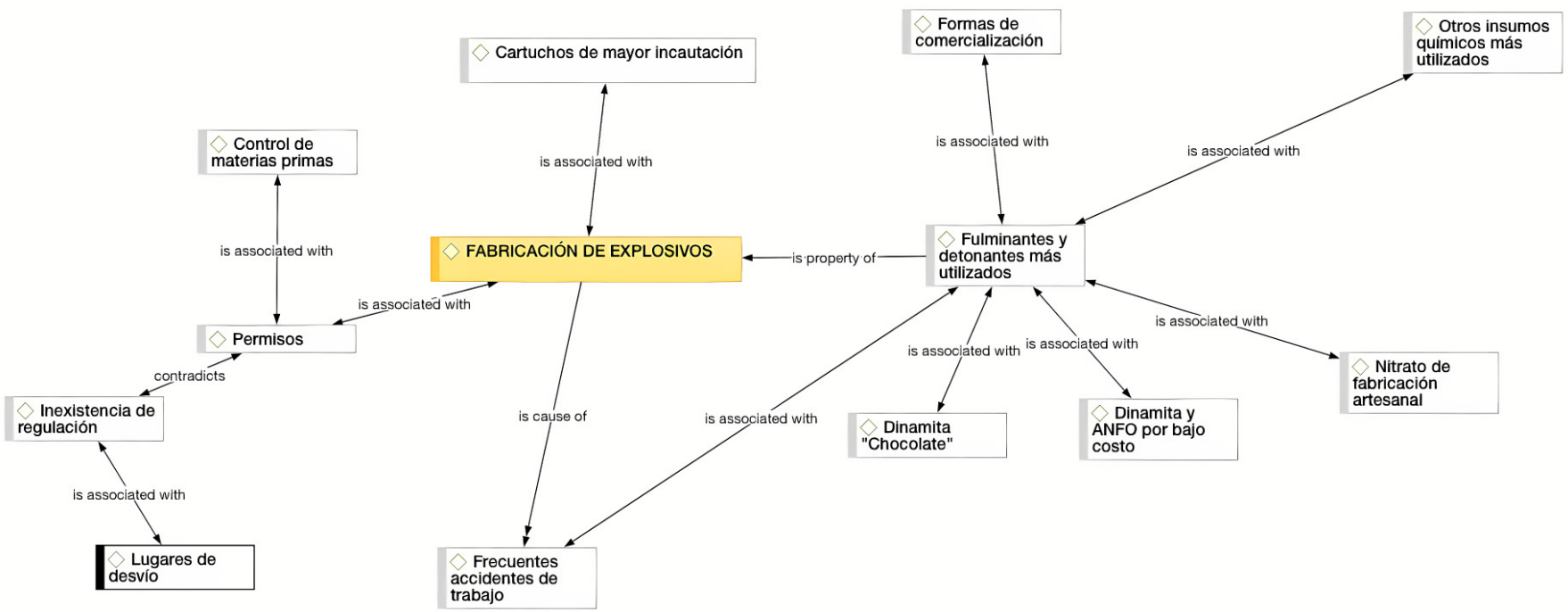


FIGURA 1
Red semántica de la subcategoría fabricación de explosivo

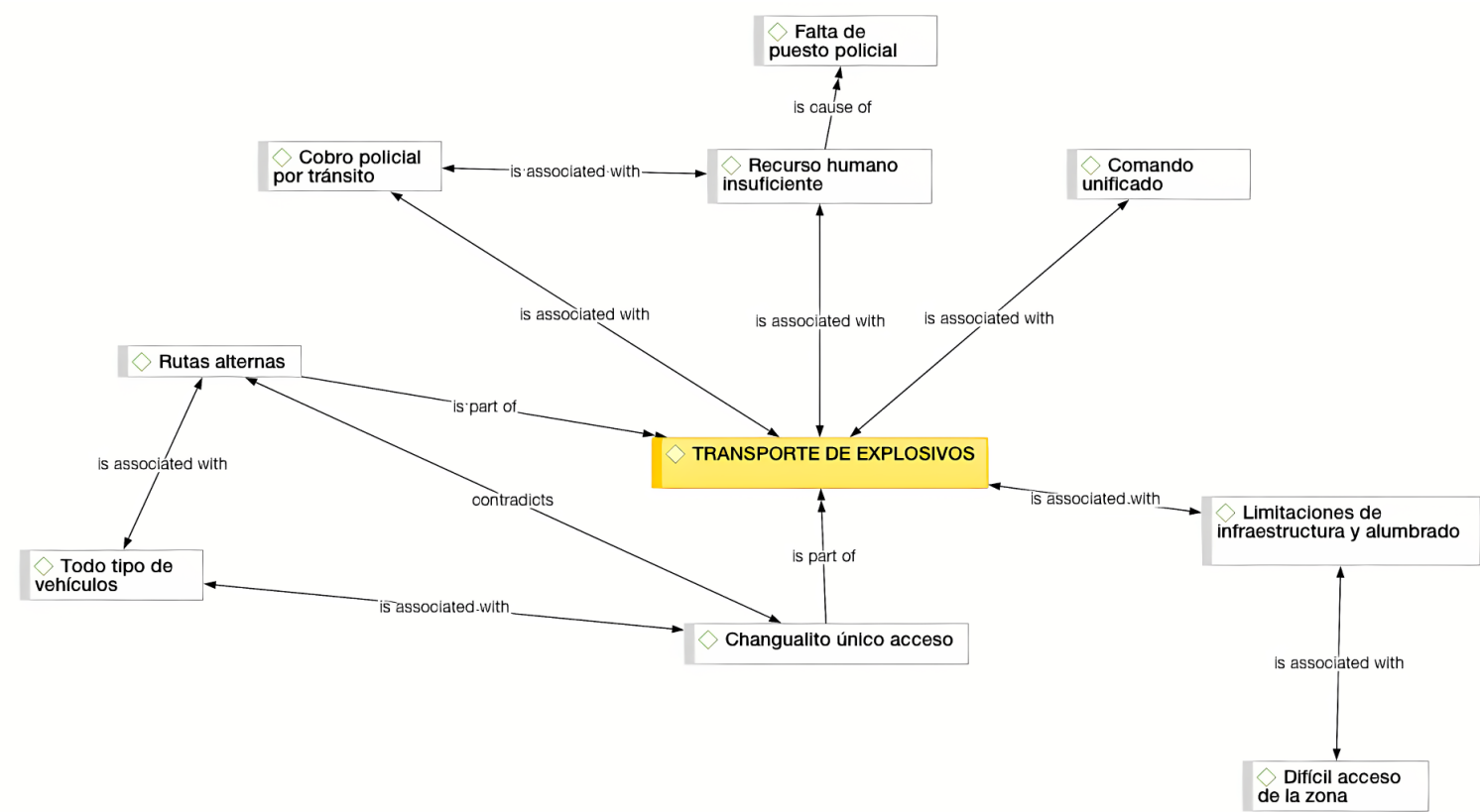


FIGURA 3
Red semántica de la subcategoría transporte de explosivos

Finalmente, la dimensión vinculada a las rutas de comercialización mostró la existencia de una red descentralizada conformada por proveedores formales, intermediarios, distribuidores locales y compradores finales, que actúa como un sistema paralelo de distribución de insumos explosivos. Esta red opera mediante arreglos clandestinos, pagos en efectivo o transferencias digitales sin registro financiero, y puntos de venta informales en zonas como Vijus y Retamas. Un informante afirmó que “si alguien quiere dinamita, siempre encuentra quién la venda, solo es cuestión de preguntar en la zona” (E03). La revisión de los reportes policiales confirmó el funcionamiento de mercados ilegales activos que ofertan dinamita, detonadores y ANFO sin ninguna clase de supervisión, facilitando la continuidad operativa de la minería ilegal en la provincia (ver Figura 4).

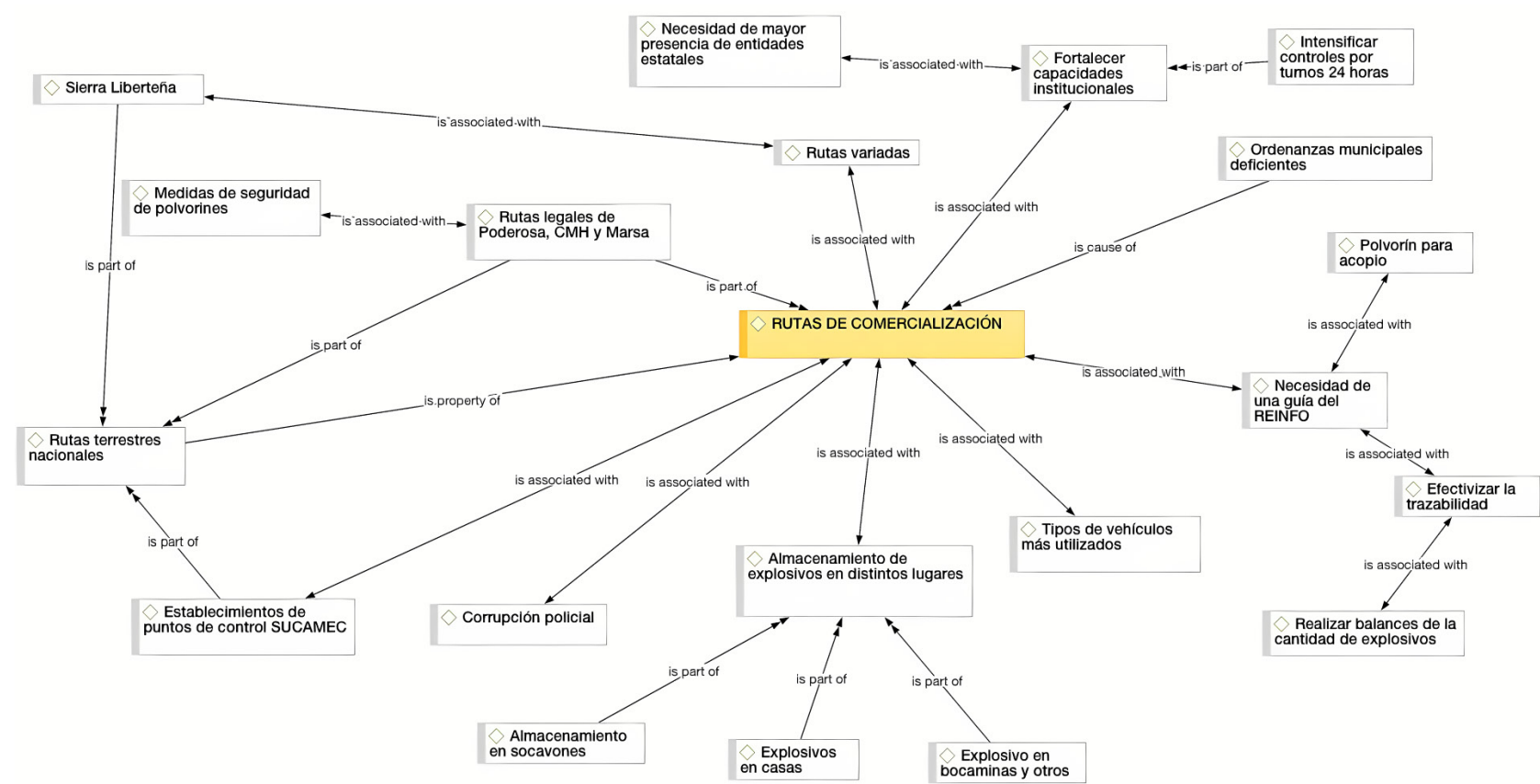


FIGURA 4
Red semántica de la subcategoría rutas de comercialización de explosivos

DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación confirman que la trazabilidad del uso de explosivos en la minería ilegal de Pataz se encuentra comprometida en todos los eslabones de la cadena: fabricación artesanal, abastecimiento desviado, transporte clandestino y comercialización informal. La evidencia obtenida a partir de entrevistas y análisis documental muestra que la débil fiscalización, la limitada articulación institucional y las brechas tecnológicas han configurado un escenario propicio para el desvío y uso indiscriminado de explosivos en actividades extractivas ilícitas, con graves repercusiones en la seguridad pública y la gobernabilidad local.

En relación con la fabricación, se constató que insumos como ANFO, dinamita, emulsiones industriales (HID 3000 y 5000), cordón detonante y detonadores son manipulados en condiciones precarias, sin protocolos técnicos ni supervisión. Este hallazgo coincide con lo señalado por Aljanaahi *et al.* (2025), quienes destacan la proliferación de explosivos caseros ilícitos, además de Difracción de rayos X (DRX) para detectarlo, así como otras técnicas empleadas en la detección de explosivos (Sierra *et al.*, 2020, pp. 47–57). Asimismo, Reis (2021) subraya la importancia de la química forense para detectar su origen o vincular el caso con otros sucesos similares.

Respecto a las fuentes de abastecimiento, se identificó un doble circuito: el desvío de insumos desde empresas legalmente autorizadas y el contrabando interregional facilitado por empresas fachada e intermediarios. Esta situación coincide con lo planteado por Silva (2020), quien sostiene

que en contextos con débil fiscalización, los desvíos desde canales legales representan una proporción significativa de la oferta ilícita. De igual modo, Castillo y Quirama (2021) documentan cómo los sistemas manuales de inventario constituyen puntos vulnerables en la trazabilidad. Además, esto también confirma la existencia de desvío de diferentes insumos primarios a minerías ilegales (Ministerio del Interior, 2024). En el caso de Pataz, la falta de interoperabilidad institucional refuerza estas oportunidades de desvío, consolidando redes de abastecimiento clandestinas.

En cuanto al transporte, los resultados muestran que la movilización se realiza mediante rutas alternas y trochas carrozables, utilizando camionetas, motocicletas y camiones pequeños sin rotulación ni medidas de seguridad. Este hallazgo coincide con lo descrito por Rivera-Rhon y Bravo-Grijalva (2023) quienes señalan que las gobernanzas criminales movilizan explosivos aprovechando el incipiente control que ejercen los Estados. Asimismo, se constató el uso de la modalidad “hormiga”, caracterizada por el traslado en pequeñas cantidades para reducir el riesgo de incautación. Además, la ausencia de sistemas de monitoreo en tiempo real, como GPS o validaciones biométricas, agrava la situación e impide un seguimiento eficaz de la cadena logística.

En lo referente a la comercialización, se evidenció la existencia de redes clandestinas compuestas por empresas fachada, intermediarios y compradores finales que operan con mecanismos de venta fraccionada y pagos no trazables. Este patrón coincide con lo documentado por Munsibay y Cavero (2022) en Madre de Dios, donde se identificaron estructuras similares. En Pataz, esta dinámica refleja la consolidación de un mercado paralelo sostenido por la corrupción local y la informalidad estructural.

De esta manera, la trazabilidad de explosivos en la minería ilegal de Pataz no puede abordarse únicamente desde un enfoque penal o de control aislado. Se requiere una estrategia integral que articule medidas normativas, tecnológicas, logísticas, financieras e institucionales, capaces de responder a la complejidad de una cadena ilegal consolidada. El principal aporte de este estudio radica en visibilizar la problemática desde la perspectiva de actores directamente vinculados al control y la fiscalización, aportando evidencia contextualizada para el diseño de intervenciones más efectivas y sostenibles.

Finalmente, se reconoce como limitación el difícil acceso a información oficial actualizada y desagregada, debido a la naturaleza delictiva del fenómeno. No obstante, la investigación revela una brecha significativa entre las necesidades reales de control y la capacidad de respuesta del Estado, lo que refuerza la urgencia de fortalecer la trazabilidad como herramienta estratégica de seguridad pública y gobernabilidad en zonas mineras críticas.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de la investigación permiten concluir que la trazabilidad del uso de explosivos en la minería ilegal de Pataz presenta deficiencias estructurales y operativas que impiden un control efectivo del ciclo completo del material explosivo. La evidencia recopilada demuestra que los explosivos utilizados (principalmente ANFO, emulsiones industriales, dinamita y detonadores) provienen tanto del mercado formal como del informal, siendo recurrente el desvío desde empresas autorizadas y el uso de documentación adulterada, lo que reafirma la debilidad de los mecanismos de fiscalización existentes. Estas brechas permiten que materiales fabricados y distribuidos legalmente terminen abasteciendo actividades ilícitas sin dejar rastros verificables, fenómeno ya advertido en las intervenciones policiales y documentos administrativos analizados.

Asimismo, se concluye que la fragmentación institucional constituye uno de los factores más críticos que afecta la trazabilidad del explosivo en la zona de estudio. La ausencia de interoperabilidad entre SUCAMEC, MINEM y la Policía Nacional del Perú, sumada al predominio de registros manuales vulnerables a la manipulación, genera un sistema de control débil, incapaz de detectar inconsistencias o alertar sobre desvíos en tiempo real. Esto se traduce en una respuesta fundamentalmente reactiva por parte de las autoridades, que intervienen una vez que el explosivo ya ha ingresado al circuito ilegal o ha sido utilizado para fines delictivos, reproduciendo el mismo patrón identificado en otros estudios regionales sobre minería ilegal. Del mismo modo, se evidencia que las redes criminales han logrado institucionalizar mecanismos clandestinos de transporte y comercialización mediante rutas alternas, vehículos sin autorización y la modalidad “hormiga”, prácticas que evaden la supervisión estatal y consolidan un flujo constante de dinamita, ANFO y accesorios de voladura hacia campamentos ilegales. El análisis documental confirma que estos desplazamientos se realizan sin estándares mínimos de seguridad, sin control tecnológico y sin sistemas de trazabilidad, exponiendo a la población y a los propios operadores a riesgos significativos. En este sentido, resulta imprescindible la implementación de un sistema interinstitucional moderno de trazabilidad digital que permita registrar, auditar y monitorear cada fase del ciclo del explosivo, desde la fabricación o importación hasta su destino final. Además, la incorporación de tecnologías como códigos QR inviolables, geolocalización, interoperabilidad de bases de datos y auditorías automáticas fortalecería significativamente la capacidad preventiva y operativa del Estado, reduciendo el flujo de explosivos hacia la minería ilegal y contribuyendo a la seguridad pública y la gobernabilidad territorial en Pataz.

Contribución de los autores

Jhordy Anderson Hidalgo-Yopac: conceptualización, investigación, redacción – borrador original, metodología, recursos, curación de datos, software.
Cesar Jesús Inostroza-Rodríguez: conceptualización, investigación, redacción – borrador original, recursos, curación de datos.
Evelyn Rondon-Jara: investigación, redacción – revisión y edición, metodología, curación de datos, supervisión, validación.

Cesión de derechos y declaración de conflicto de intereses

La revista FIGEMPA: Investigación y Desarrollo conserva los derechos patrimoniales (copyright) de la obra publicada, al mismo tiempo que promueve y permite su reutilización. La obra se publica en edición electrónica bajo la licencia Creative Commons CC-BY 4.0, que permite a los usuarios compartir, copiar y redistribuir el contenido, siempre que se dé el debido reconocimiento a los autores. (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es_ES).

Los autores declaran haber respetado los principios éticos de investigación y estar libre de cualquier conflicto de intereses.

Declaración de uso de Inteligencia Artificial Generativa

Durante la preparación de este manuscrito, los autores utilizaron la herramienta ChatGPT únicamente para la corrección gramatical y de estilo del texto (estimado en un 15 % del trabajo). Tras el uso de esta herramienta, los autores revisaron, validaron y editaron críticamente el contenido para garantizar su precisión e integridad científica. La herramienta de IA no fue empleada en la definición de la metodología. Los autores asumen la plena responsabilidad por la veracidad, originalidad, integridad científica y autoría del contenido publicado.

REFERENCIAS

- Aljanaahi, A., Hakeem, M. K., Aljanaahi, A. y Shah, I. (2025) "A review of analytical and chemometric strategies for forensic classification of homemade explosives", *Analytical Science Advances*, 6. DOI: 10.1002/ansa.70010
- Castillo, J. C. y Quirama, J. C. (2021) *Control de inventarios de explosivos por medio de sistemas de información ERP en una empresa de minería y obras civiles*. Tesis de grado. Universidad de Antioquia. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10495/20203>
- Fau, C. y Vazquez-Ortiz, E. (2022) "Muestreo y estadística no paramétrica", *Revista mexicana de oftalmología*, 96(4), pp. 184-185. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2604-12272022000400184
- Palacios-Hatchwell, J. M., Salinas-Castro, J. W., Suarez-Maita, R., Taype-Arenas, E. D. y Vásquez-Salirrosas, A. (2024). *Business Consulting: Famesa Explosivos*. Tesis de grado. Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/21554b315b592bcbb2831fba5ba7313b/1?pq-origsite=gscholarycbl=2026366ydiss=y>
- Hennink, M. M., Kaiser, B. N. y Marconi, V. C. (2017) "Code saturation versus meaning saturation: How many interviews are enough?", *Qualitative Health Research*, 27(4), pp. 591–608. DOI: 10.1177/1049732316665344
- Mamani, E. (2024) *Dinamita ilegal: las rutas del mercado negro de explosivos mineros en Perú*. Lima: IDLReporteros Disponible en: <https://www.idl-reporteros.pe/dinamita-ilegal-las-rutas-del-mercado-negro-de-explosivos-mineros-en-peru/>
- Martínez, K. (2024) *Famesa: Explosivos para minería, el producto básico para extraer el mineral*. Rumbo minero. Disponible en: <https://www.rumbominero.com/peru/noticias/actualidad-empresarial/famesa-explosivos-para-mineria-el-producto-basico-para-extraer-el-mineral/>
- Ministerio del Interior (2024). *Cadena de valor de la minería ilegal del oro y desvío de insumos primarios destinados a este delito en el Perú*. Perú: Ministerio del Interior. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mininter/informes-publicaciones/5786711-cadena-de-valor-de-la-mineria-ilegal-del-oro-y-desvio-de-insumos-primarios-destinados-a-este-delito-en-el-peru>
- Munsibay, M. y Cavero, L. (2022) "Análisis de la minería informal en la economía peruana periodo 2018 al 2022", *INNOVA Research Journal*, 7, pp. 119-136. DOI: 10.33890/innova.v7.n3.1.2022.2141
- Pérez-Gordillo, D. S. y Mantilla-González, J. M. (2022) "Análisis evaluativo de mecanismos de reacción para modelar la combustión de gases derivados de biomasa", *Revista ION*, 35(1), pp.117-132. <https://www.redalyc.org/journal/3420/342073633009/>
- Reis, A. (2021) "A Química Forense na Elucidação Criminal: Aplicações Científicas na Investigação Judiciária: Forensic Chemistry in Criminal Elucidation: Scientific Applications in Judicial Investigation", *Revista Científica Multidisciplinar O Saber*, 1(8). DOI: 10.51473/rcmos.v1i8.2021.1099
- Rivera-Rhon, R. y Bravo-Grijalva, G. (2023) "Gobernanzas criminales y enclaves productivos de la minería ilegal en Ecuador", *Revista Logos Ciencia y Tecnología*, 15(2), pp. 49–69. DOI: 10.22335/rict.v15i2.1734
- Sierra, C., Pérez, L., Garzón, A., Sinuco, D. y Hinestroza, J. (2020) "Detection of antipersonnel landmines containing ANFO-based explosive: A review", *Revista Colombiana de Química*, 49(3), pp. 47–57. DOI: 10.15446/rcq.v49n3.85301
- Silva, E. J. (2020) *Trazabilidad de explosivos en Colombia: un estado del arte*. Tesis de grado. Universidad Militar Nueva Granada. Disponible en: <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/199230e3-112d-44fa-b7a6-cb6e4bcaaa9a/content>
- SUCAMEC (2025) *SUCAMEC destruyó más de 19 toneladas de explosivos destinados a la minería ilegal*. Perú: Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/sucamec/noticias/1160009-sucamec-destruyo-mas-de-19-toneladas-de-explosivos-destinados-a-la-mineria-ilegal>
- Torres-Cuzcano, V. (2022) *Minería ilegal e informal en el Perú: Impacto socioeconómico*. Perú: CooperAcción. Disponible en: <https://cooperaccion.org.pe/publicaciones/mineria-ilegal-e-informal-en-el-peru-impacto-socioeconomico-2/>
- Rosales-Veñtia, J., Mujica-López, Á. y Camacho-Guzmán, Y. (2024) "El método fenomenológico-hermenéutico de Gadamer. Algunos aportes para el abordaje del círculo de la comprensión", *Cátedra Villarreal*, 12(1), pp. 25-37. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9740034>