GRUPO Propuesta CIUDADANA

Encadenamientos productivos de la Minería Artesanal y de Pequeña Escala

en el Corredor Minero del Sur Peruano

Gonzalo Neyra Araoz

GRUPO Propuesta CIUDADANA

Encadenamientos productivos de la Minería Artesanal y de Pequeña Escala

en el Corredor Minero del Sur Peruano

Gonzalo Neyra Araoz

Encadenamientos productivos de la Minería Artesanal y de Pequeña Escala en el Corredor Minero del Sur Peruano

Editado por
Grupo Propuesta Ciudadana
Jirón María Parado de Bellido 150
Magdalena del Mar, Lima 17
998 342 992
www.propuestaciudadana.org.pe

Presidente del Consejo Directivo
Javier Azpur Azpur

Coordinador Ejecutivo
Federico Tenorio Calderón

Autor
Gonzalo Neyra Araoz

Corrección de estilo
Eleana Llosa Isenrich

Cuidado de edición
Nelly Carrasco Camones

Diseño y diagramación
Luis de la Lama Ocampo
Renzo Espinel Cuba

Primera edición: octubre de 2025

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2025-12069

Tiraje: 500 ejemplares

Se terminó de imprimir en
TAREA Asociación Gráfica Educativa
Pasaje María Auxiliadora 156-164, Breña
tareagrafica@tareagrafica.com

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo de la Fundación Ford. Las opiniones expresadas son de responsabilidad del autor.

Ford Foundation

Encadenamientos productivos de la Minería Artesanal y de Pequeña Escala (MAPE) en el Corredor Minero del Sur Peruano

Resumen

La minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) se ha consolidado como un sector clave en el sur del Perú, lo que ha generado una densa red de encadenamientos productivos. Este estudio analiza las características económicas y organizativas de las micro y pequeñas empresas de la rama metalmecánica vinculadas a la MAPE, con foco en Nasca, Arequipa y Juliaca. Entre los hallazgos, destaca que el 52% de las unidades de esa rama percibe una demanda creciente, especialmente entre los proveedores formales. Además, la mayoría ha incrementado su personal (66%) y reconoce vínculos activos o esporádicos con otras empresas (58%). Sin embargo, el 48% aún no compra insumos localmente y persiste una fuerte informalidad en la estructura empresarial. La investigación, de carácter exploratorio, se basó en encuestas, entrevistas y observación directa, pero no permite extrapolaciones. Los resultados advierten sobre los desafíos y oportunidades para transformar estos circuitos económicos en cadenas de valor sostenibles y articuladas a políticas de formalización, certificación técnica y trazabilidad comercial.

Palabras clave: minería artesanal, encadenamientos productivos, informalidad, Nasca, Arequipa, Juliaca, Perú, cadenas de valor.

JEL: Q32, O17, L72, H26

Abstract

Artisanal and small-scale mining (ASM) has become a key sector in southern Peru, generating a dense network of productive linkages. This study analyzes the economic and organizational characteristics of mechanical industry firms

connected to ASM, focusing on Nasca, Arequipa, and Juliaca. Results show that 52% of surveyed firms perceive increasing demand, especially among formal suppliers. Besides, most have expanded their workforce (66%) and report active or occasional collaboration with other businesses (58%). However, 48% still do not purchase local inputs, and a high level of informality persists within the business structure. This is an exploratory study based on surveys, interviews, and field observation; therefore, results are not statistically generalizable. Nonetheless, the findings reveal both the limitations and potential of these economic circuits, underscoring the need for public policies that promote formalization, technical certification, and traceable commercialization.

Keywords: artisanal mining, productive linkages, informality, Nasca, Arequipa, Juliaca, Peru, value chains.

JEL: Q32, O17, L72, H26

Índice

Introducción 7

Capítulo 1. **Revisión de la literatura** 11

1.1 Panorama general de la MAPE 11
1.2 La MAPE y su impacto en clústeres locales de metalmecánica 14

Capítulo 2. **Aspectos institucionales y contexto territorial** 17

2.1 Importancia de la MAPE en el Perú 17
2.2 El Corredor Minero del Sur Peruano y la MAPE 19
2.3 El marco institucional que regula la MAPE 24

Capítulo 3. **Metodología** 27

3.1 Los casos 27
3.2 El abordaje metodológico 28

Capítulo 4. **Resultados** 31

4.1 Nasca: nodo metalmecánico estratégico de la MAPE en el sur peruano 31
4.2 Arequipa: nodo industrial de la MAPE del sur andino y amazónico 36
4.3 Juliaca, nodo de la MAPE puneña y centro logístico de la metalmecánica 38
4.4 Análisis exploratorio del encadenamiento productivo de la metalmecánica a la MAPE 42

Capítulo 5. **Conclusiones** 51

Capítulo 6. **Recomendaciones de política** 55

Bibliografía 59

Anexos 63

Anexo 1. **Diagnóstico del impacto de la MAPE en los países de la Región Andina: Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia y Chile** 63

Anexo 2. **Encuesta aplicada. Productores de manufactura local (metalmecánica) que proveen maquinaria a la minería artesanal y de pequeña escala** 65

Anexo 3. **Principales productos fabricados en Nasca para su comercialización hacia la MAPE** 69

Siglas y abreviaturas 73

Introducción

La minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) constituye un componente fundamental del tejido productivo en diversas regiones del Perú no solo por su capacidad de generación de empleo e ingresos, sino también por su profunda vinculación con economías locales que giran en torno a ella. En el sur andino y la costa adyacente, la MAPE ha experimentado un crecimiento sostenido en las últimas dos décadas, crecimiento impulsado por los altos precios internacionales del oro, la expansión de frentes mineros y la relativa facilidad de acceso a yacimientos marginales. Sin embargo, este incremento ha sido acompañado por persistente informalidad, limitada capacidad tecnológica, riesgos ambientales y laborales, y baja articulación con políticas de desarrollo territorial. En este contexto, resulta urgente comprender los encadenamientos productivos que sostiene la MAPE, es decir, los vínculos económicos, logísticos, técnicos y comerciales que conectan a las actividades mineras de pequeña escala con otros actores del sistema productivo local.

A nivel agregado, en las últimas dos décadas, la MAPE en el Perú ha dejado de ser un fenómeno marginal para convertirse en un componente estructural de la economía extractiva nacional. Su expansión responde a factores convergentes: el alza sostenida de los precios del oro y el cobre, la precariedad del empleo formal, la fragmentación normativa y la creciente articulación logística entre zonas andinas, amazónicas y costeras. De acuerdo con estimaciones oficiales, hacia 2024, la MAPE representaba aproximadamente el 9% del valor agregado metálico nacional. Desde una perspectiva macroeconómica, el oro proveniente de actividades de minería a pequeña escala, muchas veces informales o en vías de formalización, ha aumentado notablemente su peso relativo: en 2024, las exportaciones de oro con este origen equivalían al 40% del oro total exportado por el país (Reuters, 2025). Estas cifras reflejan no solo la expansión económica de la MAPE, sino también su consolidación como un fenómeno social estructural con incidencia significativa en regiones de alta vulnerabilidad.

En ese contexto, la MAPE constituye hoy un sector clave en la economía nacional y regional, con una elevada capacidad de generación de empleo y encadenamientos productivos, pero también con graves déficits institucionales.

Este doble rostro —de motor económico y riesgo regulatorio— exige repensar las políticas públicas desde una perspectiva que combine inclusión productiva, formalización progresiva y sostenibilidad ambiental.

El presente estudio se justifica por la necesidad de contar con evidencia empírica que permita visibilizar el rol estratégico que cumplen, a escala local, las micro y pequeñas empresas proveedoras de bienes y servicios —en particular las del sector metalmecánico, que está íntimamente vinculado con la actividad minera— en la sostenibilidad y evolución de la MAPE. A menudo invisibilizadas por los enfoques centrados únicamente en la extracción, estas actividades conexas son claves para garantizar la continuidad operativa de las unidades mineras, mejorar su productividad y, potencialmente, constituirse en palancas para la formalización y la diversificación económica.

Además, este estudio contribuye a identificar oportunidades concretas para políticas públicas de apoyo técnico, financiero y normativo que permitan consolidar cadenas de valor más eficientes y sostenibles desde una perspectiva territorial.

El objetivo central de la investigación fue caracterizar los encadenamientos productivos vinculados a la MAPE en el Corredor Minero del Sur Peruano, con énfasis en los vínculos que mantiene esta actividad con el sector de las micro y pequeñas empresas del sector metalmecánico local. A partir de esta caracterización, se busca identificar oportunidades y restricciones para el fortalecimiento de dichas relaciones económicas, así como formular recomendaciones orientadas a la mejora de la productividad, la trazabilidad, la seguridad y la formalización del sector.

Desde el punto de vista metodológico, se adoptó un enfoque mixto de tipo exploratorio, que combinó herramientas cuantitativas y cualitativas. En la dimensión cuantitativa, se aplicaron encuestas estructuradas a veintinueve unidades productivas del sector metalmecánico con vínculos directos con la MAPE ubicadas en las ciudades de Nasca, Juliaca y Arequipa. Tales unidades se segmentaron por condición de formal o informal, y se sistematizaron para ellas variables sobre escolaridad, ingresos, composición de personal, trayectoria, ventas, relaciones comerciales y tipo de demanda. En la dimensión cualitativa, se realizaron entrevistas semiestructuradas a informantes clave —empresarios, técnicos, funcionarios públicos y representantes de gremios—, así como observación directa en campo en las tres ciudades seleccionadas. Tales ciudades

fueron elegidas por su cercanía geográfica a zonas de intensa actividad minera y por su papel como nodos logísticos o industriales que sostienen la cadena de valor aurífera.

Es importante señalar que se trata de un estudio de carácter exploratorio, cuyo propósito es abrir un campo de análisis poco abordado en la literatura sobre minería artesanal en el Perú. Por tanto, los hallazgos aquí presentados no deben considerarse como representativos ni extrapolables a nivel nacional o de las regiones donde se encuentran los estudios de caso, sino como una aproximación preliminar que permite identificar patrones, hipótesis de trabajo y posibles líneas de intervención. Asimismo, las limitaciones propias del levantamiento de información en sectores parcialmente informales, y sin registros confiables, implican márgenes de incertidumbre que deben ser considerados al momento de interpretar los resultados.

El documento se estructura en seis partes principales. La primera, a partir de la revisión de la literatura existente, ofrece un panorama general de la distribución territorial de la MAPE y sus principales características estructurales. La segunda describe los encadenamientos productivos, abordando los vínculos con la industria metalmecánica de micro y pequeña escala (MYPE), el comercio de insumos, los servicios técnicos y la logística de exportación. La tercera presenta brevemente el abordaje metodológico. La cuarta desarrolla los estudios de caso en Nasca, Arequipa y Juliaca, con énfasis en las dinámicas económicas locales, los actores involucrados y las oportunidades de mejora. Finalmente, la quinta y la sexta partes presentan, respectivamente, conclusiones y recomendaciones de política orientadas a fortalecer los encadenamientos de la MAPE como vía para su formalización y sostenibilidad.

La publicación del presente estudio ha sido posible gracias al apoyo de la Fundación Ford.

Capítulo 1

Revisión de la literatura

1.1 Panorama general de la MAPE

La MAPE es un eslabón fundamental en la economía de diversas regiones, especialmente en países en desarrollo. Como señaló Hilson (2002), este sector genera significativos beneficios socioeconómicos al crear empleo directo e indirecto en comunidades rurales vulnerables, con lo cual contribuye a la reducción de la pobreza y a la dinamización de las capacidades locales. La minería artesanal, en particular, se distingue por el uso de tecnologías rudimentarias, alta intensidad de mano de obra e inversión inicial mínima. Aunque a menudo prospera en contextos de informalidad, precariedad laboral y exclusión social, es una fuente crucial de ingresos familiares en zonas rurales (Hentschel, Hruschka & Priester, 2002).

La evidencia reciente subraya la magnitud de la MAPE como un soporte económico vital. La World Bank-Pact Delve Database (World Bank & Pact, 2021) estima entre 40 y 44 millones de mineros artesanales activos a nivel global, con aproximadamente 150 millones de personas que dependen indirectamente de su actividad. En términos de empleo, la MAPE supera con creces la suma de empleos que generan la gran minería formal y la industria petrolera mundial. Si bien su contribución al producto bruto interno (PBI) puede parecer modesta (0.4% a 1.5% en la mayoría de los países andinos), su impacto distributivo es determinante. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, 2019) reporta que, en distritos con presencia de minería artesanal, hasta el 70% del ingreso de los hogares proviene de la minería de pequeña escala, en contraste con porcentajes menores de remesas y agricultura.[1] Estudios como el de Hilson y Okoh (2018) en África Occidental identifican multiplicadores de empleo a partir de la MAPE de 1:3 a 1:5, lo que significa que cada puesto minero directo genera entre tres y cinco empleos adicionales en sectores como transporte, comercio y manufactura local.

1 Para datos sobre el impacto de la MAPE en la región andina, ver el anexo 1.

El dinamismo generado por la MAPE se extiende a complejos sistemas productivos conexos. El *State of the artisanal and small-scale mining sector report* del International Institute for Environment and Development (IIED, 2020) estima que entre el 40% y el 60% del capital inicial invertido en un frente artesanal permanece en el territorio. Se trata del capital usado para la adquisición de bienes y servicios de talleres metalmecánicos, ferreterías, distribuidores de explosivos y laboratorios. Un ejemplo claro de este impacto se observa en el sur peruano: una investigación de Solidaridad (2022) calculó que los talleres de zonas donde está la MAPE, dedicados a la fabricación y reacondicionamiento de molinos, tanques y winches, facturaron más de 35 millones de dólares anuales gracias a la demanda constante de pequeños productores auríferos y cupríferos. Este flujo de negocio ha garantizado empleo estable a 1050 técnicos, incluso en periodos de baja del precio del oro.

Esta relación es bidireccional y fomenta la modernización de la manufactura local. Así, el crecimiento de la MAPE impulsa a los fabricantes a ofrecer soluciones personalizadas y con tiempos de entrega reducidos. Investigaciones como la de Hilson y Okoh (2018), que analizaron 31 casos en Ghana y Tanzania, revelan que hasta el 70% de la inversión inicial de las operaciones artesanales se destina a maquinaria construida por talleres regionales. Esto no solo dinamiza la metalmecánica ligera, sino que también crea un «escalón tecnológico» que permite que estos talleres eventualmente ofrezcan servicios a la gran minería. Dicho patrón se replica en el Perú, donde un estudio de la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA, 2021) documentó que el 42% de los talleres en el parque industrial de Río Seco (Arequipa) evolucionaron del simple trabajo de soldadura al ensamblaje de plantas modulares de cianuración y flotación una vez que la demanda de la MAPE se estabilizó.

Además, el flujo constante de maquinaria usada proveniente de la gran minería fortalece la capitalización de la industria local. Cuando las grandes empresas mineras renuevan su parque de equipos, bombas, compresores y tableros eléctricos, estos son subastados en ferias metalúrgicas. Los talleres artesanales los reacondicionan y revenden a los mineros de pequeña escala, lo que prolonga el ciclo de vida de los activos y reduce las barreras de entrada al sector (World Bank & Pact, 2021). Gracias a este mercado secundario, la investigación de Veiga y Marshall (2019) en corredores andinos constató una reducción de hasta el 35% en los costos iniciales de una operación artesanal.

La MAPE no solo impulsa la manufactura, sino que también contribuye significa-tivamente a la formación de capital humano. Fletcher, Boateng y Kpantankpeh (2020) indican que soldadores, electricistas y analistas de laboratorio formados en operaciones corporativas encuentran empleo temporal en la MAPE, y transfieren así prácticas de mantenimiento preventivo y seguridad ocupacional. Simultáneamente, la actividad artesanal funciona como una «escuela práctica» para jóvenes que posteriormente migran a la gran industria con mejores oportunidades laborales. Lahiri-Dutt (2018) resalta la crucial participación femenina, que representa entre 30% y 50% de la fuerza laboral, en roles de beneficio y comercialización, y enfatiza que sus ingresos son fundamentales para el sostenimiento de la educación y la salud infantil.

Finalmente, la MAPE fomenta la mejora de la infraestructura local. El International Growth Centre (IGC, 2022) documentó cómo, en comunidades altoandinas de Puno, los propios mineros cofinanciaron la construcción de caminos vecinales y microrredes fotovoltaicas para sus plantas gravitacionales. Estas inversiones, a su vez, redujeron los costos de transporte y ampliaron el acceso a energía para la población no minera, generando beneficios que trascendieron el ámbito estrictamente minero.

A pesar de estos beneficios, persisten desafíos críticos, como la alta informalidad, el uso limitado de tecnologías limpias, las barreras de mercado y la escasez de instrumentos financieros formales (Veiga, Maxson & Hylander, 2006). Spiegel y Veiga (2010) señalan que la falta de una regulación clara y de mecanismos de control efectivos obstaculiza la creación de encadenamientos productivos sólidos, con lo cual se perpetúa la precariedad laboral. Además, las prácticas ambientales deficientes pueden degradar el agua, el suelo y el aire, con impactos directos en la salud comunitaria.

Para abordar estos desafíos, el World Bank (2019) advierte que las normativas costosas tienden a perpetuar la informalidad y a restringir el acceso al crédito. En este sentido, la Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2022) y Siegel & Veiga (2018) proponen esquemas integrales que incluyen ventanillas únicas de formalización, incentivos fiscales temporales, sellos responsables y asistencia técnica continua. Esta asistencia debe enfocarse en mejorar la productividad, la trazabilidad y el control ambiental. La implementación de tecnologías avanzadas, como la automatización, el uso de drones y la inteligencia artificial, aunque aún incipientes en la MAPE, representan

oportunidades para optimizar procesos y reducir impactos, y su adopción dependerá de la capacidad de los proveedores locales para adaptarse y ofrecer estas soluciones (Tecnología Minera, 2023).

Existen casos exitosos que demuestran que la formalización y la integración estratégica al mercado local mejoran la sostenibilidad económica y ambiental de las MAPE (Echavarría & Wotruba, 2008). Hilson y Maconachie (2020), por su parte, destacan que agregar valor mediante la transformación primaria eleva los ingresos y estabiliza las economías locales.

1.2 La MAPE y su impacto en clústeres locales de metalmecánica

La evidencia disponible muestra que la MAPE no solo garantiza el sustento de millones de hogares, sino que además impulsa la aparición y la modernización de microclústeres metalmecánicos en territorios mineros. Experiencias comparadas refuerzan esta evidencia. En Ghana y Tanzania, Hilson y Okoh (2018) documentan que el 70% de la inversión inicial de los frentes artesanales se destina a equipos locales, de manera que dinamizan una metalmecánica ligera que luego provee a proyectos industriales mayores. En los países andinos y en otros, como la India, el flujo de maquinaria usada proveniente de minas formales —bombas, tableros y compresores rematados— alimenta un mercado de remanufactura que prolonga la vida útil de los activos y reduce hasta un 35% los costos de arranque para la MAPE (World Bank & Pact, 2021).

En Indonesia, talleres navales reconvertidos fabrican hoy molinos de bolas y bombas de lodos, y más de un tercio de ellos invirtió en tornos CNC (de control numérico por computadora) gracias a pedidos constantes de mineros artesanales (Smith, Vel & Wahyu, 2019). Un patrón similar se observa en Masbate (Filipinas), donde un «cinturón» de herrerías y tornerías emplea a más de quinientas personas tras integrar corte plasma y soldadura para abastecer a la MAPE aurífera (Tauli-Corpuz & Caballero, 2017). La necesidad de entregas rápidas y equipos a la medida empuja a los talleres a adoptar tecnologías intermedias (CNC, corte plasma, láser), como ha ocurrido en Ajmer, India (Mishra & Singh, 2020).

Por otra parte, la Cepal (2019) sitúa el multiplicador económico de la MAPE en USD 1.6 por cada dólar gastado en maquinaria regional gracias a la compra de aceros, gases industriales y servicios de mecanizado, lo que subraya su efecto distributivo en economías periféricas.

Los casos asiáticos confirman que, cuando existe una demanda artesanal sostenida, los clústeres metalmecánicos terminan por ampliar los mercados: en Mongolia, las forjas surgidas para surtir a la MAPE hoy mantienen proyectos de carbón a cielo abierto (Grayson, 2011).

En conjunto, la bibliografía revela tres regularidades: la MAPE actúa como motor permanente de demanda industrial; la presión tecnológica eleva el estándar de los talleres; y el reciclaje de activos industriales reduce barreras de entrada, con lo cual fortalece la economía circular. De ahí que las políticas de formalización más eficaces traten a la metalmecánica local como socio estratégico al ofrecerles leasing para maquinaria de precisión, certificaciones progresivas y compras públicas que premien la fabricación segura y eficiente de equipos. Cuando estos incentivos convergen, la renta artesanal no solo permanece en el territorio, sino que se convierte en plataforma de industrialización ligera y empleo técnico sostenible.

En suma, la literatura reciente refuerza el potencial de la MAPE como un motor de desarrollo local integral, el cual impulsa la generación intensiva de empleo, el estímulo sostenido a la manufactura metalmecánica, la transferencia de competencias técnicas, la diversificación industrial y la capitalización de activos.

Estos impactos positivos, sin embargo, no anulan los desafíos ambientales y de formalidad. Transformar este potencial en desarrollo sostenible requiere políticas integrales y codiseñadas que no solo aborden la informalidad, sino que también faciliten el acceso a crédito y tecnología, fortalezcan las instituciones reguladoras y de apoyo al sector, y fomenten una mayor integración con las cadenas de valor locales, incluyendo la manufactura y los servicios conexos. Un enfoque proactivo que combine la formalización con el apoyo al desarrollo de proveedores locales es clave para maximizar los beneficios de la MAPE y construir economías locales más resilientes y sostenibles.

Capítulo 2

Aspectos institucionales y contexto territorial

2.1 Importancia de la MAPE en el Perú

Desde la década de 1990, la MAPE en el Perú ha sido percibida negativamente y considerada una actividad marginal. Sin embargo, con el tiempo ha emergido como un fenómeno estructural de la economía política nacional (Wilson, Quiñón & Sánchez-Ancochea, 2024). En el país, en 2005 la MAPE representaba menos del 1% del producto minero; y hacia 2024 ya respondía por alrededor del 9% del valor agregado de la minería metálica, de acuerdo con las estimaciones oficiales del Ministerio de Energía y Minas (Minem, 2024). La minería artesanal en el Perú otorga empleo directo a aproximadamente 85 000 trabajadores, principalmente en la extracción de oro y otros minerales, y genera empleo indirecto —en actividades como comercio informal, transporte y servicios de apoyo— para un universo de entre 250 000 y 350 000 personas, según estimaciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2024).

Este desplazamiento coincide con la prolongada tendencia alcista del precio del oro y del cobre, y con una tasa de crecimiento anual promedio cercana al 9% entre 2001 y 2024 (Banco Central de Reserva del Perú, BCRP, 2025). También va de la mano con la fragmentación del aparato regulatorio y la progresiva expansión de la logística interandina y amazónica. Estos factores, combinados, ubican a la MAPE en el centro de los debates sobre el *extractivismo de frontera* y los regímenes híbridos de gobernanza (Bisht, 2021). La consolidación de esta actividad como fenómeno económico relevante refleja, además, una respuesta social a la falta de empleo formal, a la alta rentabilidad relativa del oro y a las limitaciones estructurales del modelo extractivo tradicional, lo cual refuerza su papel en la dinámica rural y urbana de diversas regiones (De Echave, 2016).

De acuerdo con estimaciones oficiales, hacia 2024, la MAPE representaba aproximadamente el 9% del valor agregado metálico nacional. Desde una perspectiva

macroeconómica, el oro proveniente de actividades de minería a pequeña escala, muchas veces informales o en vías de formalización, ha aumentado notablemente su peso relativo: en 2024, las exportaciones de oro con este origen equivalían al 40% del total exportado por el país (Reuters, 2025).

El contexto internacional favoreció el impulso de la minería: en 2024, el precio promedio anual del oro alcanzó USD 2386 por onza, según el World Gold Council (2025), valor que ha aumentado a más de USD 3335 por onza a julio de 2025, lo que ha sido impulsado por la demanda de refugio y los eventos económicos vinculados a la política comercial de los Estados Unidos.

Para estimar sus efectos de arrastre, Layo, Ochoa y Palomino (2023) recalibraron la matriz de contabilidad social (SAM) 2024 del BCRP al incorporar un nuevo bloque productivo para minería artesanal. Los resultados muestran multiplicadores de 2.62 en ingreso producción y de 3.1 en ingreso empleo. Así, cada S/ 1000 generados en boca de mina activan S/ 2600 adicionales en el resto de la economía, y crean, en promedio, 2.6 empleos equivalentes a tiempo completo. Dichos multiplicadores superan los de la gran minería (1.8 y 1.4, respectivamente) y los hidrocarburos (1.6 y 1.2, respectivamente), lo que confirma la mayor eficiencia distributiva de la MAPE, pese a su informalidad (Alliance for Responsible Mining, ARM, 2024).

Por otro lado, la brecha fiscal es notable: la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (Sunat) recaudó de la MAPE apenas S/ 212 millones en 2024, frente a un potencial estimado de S/ 2800 millones, configurando una brecha tributaria de 92%. A ello se suman pérdidas de impuesto general a las ventas (IGV) por contrabando cercanas a S/ 185 millones y desvíos de regalías que no ingresan al erario (BCRP, 2025). De acuerdo con los análisis realizados, la brecha tributaria en la minería se debería a diversos factores, entre los que resalta la alta informalidad estructural, con un 89% de unidades de minería MAPE sin formalizarse, lo que las mantiene fuera del sistema fiscal. Por otro lado, la falta de trazabilidad del oro y la limitada bancarización (el 65% de mineros opera con dinero en efectivo) ocultan transacciones y evaden el control de la Sunat.

Desde una perspectiva territorial, la MAPE recorre casi todo el Perú y se instala allí donde coinciden potencial geológico aurífero, accesibilidad y contextos socioeconómicos frágiles. De acuerdo con los últimos reportes, ya se encuentra presente en veinticuatro de los veinticinco departamentos del país. En estos, el universo de mineros no se distribuye de forma homogénea, sino que se concentra,

sobre todo, en el sur andino. Las cuencas altas de Puno, Arequipa y Apurímac agrupan casi la mitad de los registros activos del Registro Integral de Formalización Minera (Reinfo). Puno encabeza la lista, con 4247 registros; es seguido muy de cerca por Arequipa, con 4066; y, ya en el corredor norandino, se encuentra La Libertad, con 2241; Apurímac consigna 1804 registros y Madre de Dios, 2029. En el altiplano puneño-arequipeño, la extracción se realiza por encima de los 4500 metros sobre el nivel del mar (m. s. n. m.), sobre vetas de alta ley que continúan atrayendo migración estacional hacia enclaves como La Rinconada y Ananea. Allí la informalidad coexiste con un clima extremo y con una fiscalización casi simbólica. Más al oeste, Apurímac combina filones auríferos con pequeños criaderos de cobre, donde la minería artesanal compite con proyectos de mediana escala en plena expansión (Villagra, Pérez, Liendo & Claudet, 2025).

La Amazonía suroriental —sobre todo en el departamento de Madre de Dios— conforma el otro gran núcleo, esta vez sustentado en extracción aluvial que avanza río arriba impulsada por la apertura de trochas y carreteras clandestinas. Investigaciones recientes estiman que, solo en La Pampa y las zonas aledañas, se liberan más de 180 toneladas (t) de mercurio al año, cuyos efectos ya han sido cuantificados en aire y agua, y en la cadena alimentaria. Pese a la Operación Mercurio y a los sucesivos estados de emergencia, la frontera extractiva se ha desplazado hacia áreas menos vigiladas en el mismo departamento, como Alto Malinowski y Colorado; y, más recientemente, en cuencas de los departamentos de Loreto (Alto Nanay y Putumayu) y Ucayali, donde las rutas fluviales facilitan el suministro de combustible y maquinaria.

2.2 El Corredor Minero del Sur Peruano y la MAPE

El Corredor Minero del Sur Peruano constituye una de las zonas más estratégicas para la industria extractiva nacional al extenderse a través de las regiones de Arequipa, Apurímac, Cusco, Moquegua, Puno y el sur de Ayacucho. Esta amplia franja territorial alberga algunos de los yacimientos minerales más importantes del país, lo que posiciona al Perú como uno de los principales productores mundiales de cobre, plata y zinc. La actividad en este corredor representa aproximadamente el 10% del PBI nacional y genera un significativo flujo de divisas a través de las exportaciones mineras. En específico, el 59.1% del cobre peruano proviene de los departamentos del sur.

Entre los proyectos mineros emblemáticos que dinamizan esta zona, destacan: Las Bambas, en Apurímac, considerado uno de los yacimientos cupríferos más

grandes del mundo; Cerro Verde, en Arequipa, que produce más de medio millón de toneladas anuales de cobre; y el moderno proyecto Quellaveco, en Moquegua, que resalta por su tecnología de punta.[2]

En cuanto a la minería MAPE del sur peruano, esta se despliega en dos grandes franjas: la costera intermedia de Ica y Arequipa (Nasca-Chala-Atico-Secocha) y la altiplánica de Puno (Ananea-La Rinconada-Juliaca). A ellas, en los últimos años se sumaron puntos emergentes de cobre informal en distritos altoandinos de Cusco y Apurímac. En conjunto, estos enclaves conforman un corredor que va desde 200 m. s. n. m. en la costa, hasta superar 5000 m. s. n. m. en La Rinconada.

En el Corredor Minero del Sur Peruano, se encuentran los siguientes cinco tipos de mineralización y escalas productivas de la minería artesanal, tipos que permiten entender las tecnologías utilizadas y los impactos ambientales y comerciales.

- En la franja costera intermedia de Nasca-Chala-Secocha, el oro se encuentra en vetas de cuarzo dentro de tonalitas y diques. El mineral es principalmente oro libre fino acompañado de pirita y trazas de arsenopirita. La producción mensual típica de un frente artesanal es de 15 a 25 t de mineral, que se procesa en molinos de bolas y circuitos de cianuración por lotes. Los relaves se depositan comúnmente en canchones sin impermeabilizar, lo que amplía la huella ambiental (Minem, 2016).

- La franja de alta montaña de La Rinconada y el cinturón Suches-Ananea está ubicada a más de 4800 m. s. n. m. Contiene vetas auríferas extremadamente estrechas, en las cuales las cuadrillas extraen menos de 10 t de mineral al mes, lo cual es beneficiado mediante amalgamación gravimétrica en quimbaletes. Los relaves, ricos en oro, se recianuran en «ingenios» locales o en plantas bolivianas. La recuperación global es baja, lo que genera un «pasivo mineral» con alto contenido metálico y mercurio.

- En el eje costero de oro aluvial residual, de las quebradas de Nasca, Caravelí, Ocoña y afluentes del río Majes, se extrae en forma intermitente

2 Además, son importantes en el sur del Perú los proyectos mineros: Constancia (100 000 toneladas métricas finas, TMF), Antapaccay (200 000 TMF), Minsur (25 000 TM de estaño refinado) y Southern (350 000 TMF). Dicha importancia radica tanto en su aporte económico directo (producción, exportaciones, canon y empleo) como en su papel estratégico en la minería nacional.

y estacional el oro que se encuentra en antiguos canales con gravas y limos auríferos. Se utilizan retroexcavadoras y zarandas manuales que requieren mayor cantidad de personal no capacitado para obtener oro laminar. Aunque el tonelaje total es bajo, alimenta las compraventas que funden oro en lingotes de 250 a 500 gramos.

- El cobre polimetálico artesanal del ámbito de Cusco y Apurímac y de bolsadas de Arequipa es extraído por pequeños grupos de mineros que han reactivado labores históricas en vetas de óxidos y sulfuros. Por lo general, cada grupo extrae 50 t a 80 t al mes, luego se muele el mineral y se vende en *sacos verdes* a plantas de flotación costeras. Este flujo, denominado *concentrado artesanal*, es movido a través de rutas nocturnas. Se hace así debido a la falta de control metalúrgico y de trazabilidad de parte de los reguladores en las guías de transporte minero y del Reinfo.

- Finalmente, los relaves y escombreras reprocesados, especialmente en las zonas de Nasca y Caravelí, son cooperativas informales que dragan relaves cianurados de la década de 1990 con retrobombas para recuperar oro residual, tras lo cual venden la pulpa a plantas de gravimetría. Además, en La Rinconada, proliferan «caracoles» que lixivian antiguos tajos con hipoclorito en bidones plásticos, en la búsqueda de oro fino oxidado no recuperado por amalgamación.

En cuanto a la comercialización de la producción hecha desde la MAPE en el sur del Perú, esta se articula en una cadena que, aun cuando conserva rasgos informales, opera con una lógica empresarial clara y con flujos que conectan los frentes de extracción rurales con nodos urbanos costeros y altiplánicos y, finalmente, mercados internacionales.

En el punto de partida, los mineros extraen mineral de oro o cobre y lo acopian en las bocaminas. Luego es trasladado a dos zonas, una de costa, otra de altiplano. En la franja costera intermedia (Nasca, Secocha, Chala) el material se carga en sacos de 40 kilogramos (kg) y viaja —normalmente de noche— en camionetas o camiones de 15 a 20 t por la carretera Panamericana Sur hasta plantas de beneficio ubicadas entre Chala y Nasca. En estas, se firma un contrato de «maquila a riesgo»: la planta tritura, muele y cianura el mineral, y descuenta entre 15% y 20% del contenido metálico como pago por el servicio. En la franja altiplánica (Ananea, La Rinconada), el oro, que es más rico, pero extraído en pequeños lotes,

se concentra primero por amalgamación o gravimetría y luego se traslada en volquetes a ingenios de Juliaca o, con frecuencia creciente, cruza la frontera hacia plantas bolivianas de Desaguadero que pagan un plus sobre el precio peruano.

Una vez procesado, sea el doré aurífero o el mineral cuprífero en bruto, entra a la fase de compra local. En las ciudades de Arequipa y Juliaca operan «casas comerciales» que adelantan efectivo, insumos o combustibles a los productores y consolidan lotes de 5 a 15 kg de doré o camiones completos de mineral de cobre. Para el oro, estas casas funden lingotes con 99% de pureza y los envían a refinerías de Lima o directamente al puerto de Matarani, donde *brokers* internacionales los embarcan con certificaciones de origen que a menudo se basan en guías de traslado «prestadas». Para el cobre artesanal, el esquema es más reciente: los sacos verdes se venden sin concentración previa a plantas flotantes costeras; allí el mineral es mezclado con alimentación de mayor ley hasta obtener concentrados de 18% a 22% de cobre que se exportan como producto formal, tras diluir la trazabilidad de arsénico y bismuto (Villanueva & Vila, 2023).

El financiamiento de la operación lo proveen intermediarios locales que cobran intereses de 8% a 15% mensual, o las propias plantas de beneficio, las cuales adelantan reactivos y diésel a cambio de la producción futura. Este capital de corto plazo suple la ausencia de crédito bancario, pues la mayoría de los mineros carecen de estados financieros o garantías. A cambio, los compradores imponen precios 20% a 30% por debajo del precio internacional o del mercado de concentrados.

En la fase siguiente, con los documentos necesarios para concretar la venta del mineral extraído, se superponen dos sistemas: el del Reinfo, que certifica si la unidad minera está habilitada; y las guías electrónicas de la Sunat, que respaldan el transporte y la venta. Al no estar integrados ambos sistemas, los operadores pueden emitir guías para mineral de propietarios distintos —o ya suspendidos— y las plantas, al mezclar lotes, borran la pista de origen. La fiscalización se concentra en retenes carreteros, donde la Policía Nacional del Perú y la Sunat revisan carga y documentos. Mientras tanto, la inspección *in situ* en las bocaminas es escasa, de modo que la irregularidad se detecta solo cuando el mineral ya está en tránsito.

El paso final es la exportación. Para el oro, los lingotes consolidados en Arequipa viajan a Matarani o Callao, desde donde son cargados rumbo a refinadoras en los Estados Unidos o Suiza. Para el cobre, los concentrados obtenidos en plantas

costeras pasan por el puerto de Matarani en contenedores sellados; parte del mineral sin concentrar, sin embargo, cruza a Bolivia, donde se seca y se embarca desde Arica o Antofagasta, en Chile, aprovechando controles aduaneros menos estrictos.

Este circuito se sostiene sobre un entramado de servicios auxiliares: laboratorios privados acreditados, talleres metalmecánicos que fabrican y reparan molinos, transportistas que ofrecen seguimiento GPS opcional y proveedores de químicos que registran sus ventas como «uso minero formal», aunque en parte terminen en frentes no regularizados.

En suma, si bien la comercialización de la MAPE del sur moviliza varios cientos de millones de soles al año, dinamiza el empleo urbano y crea demanda de transporte, combustibles, hospedaje y alimentos, no obstante, al operar en un marco de formalidad incompleta, traslada a la sociedad el costo de la evasión tributaria, la contaminación por relaves y los riesgos de seguridad vinculados al traslado de metal de alto valor.

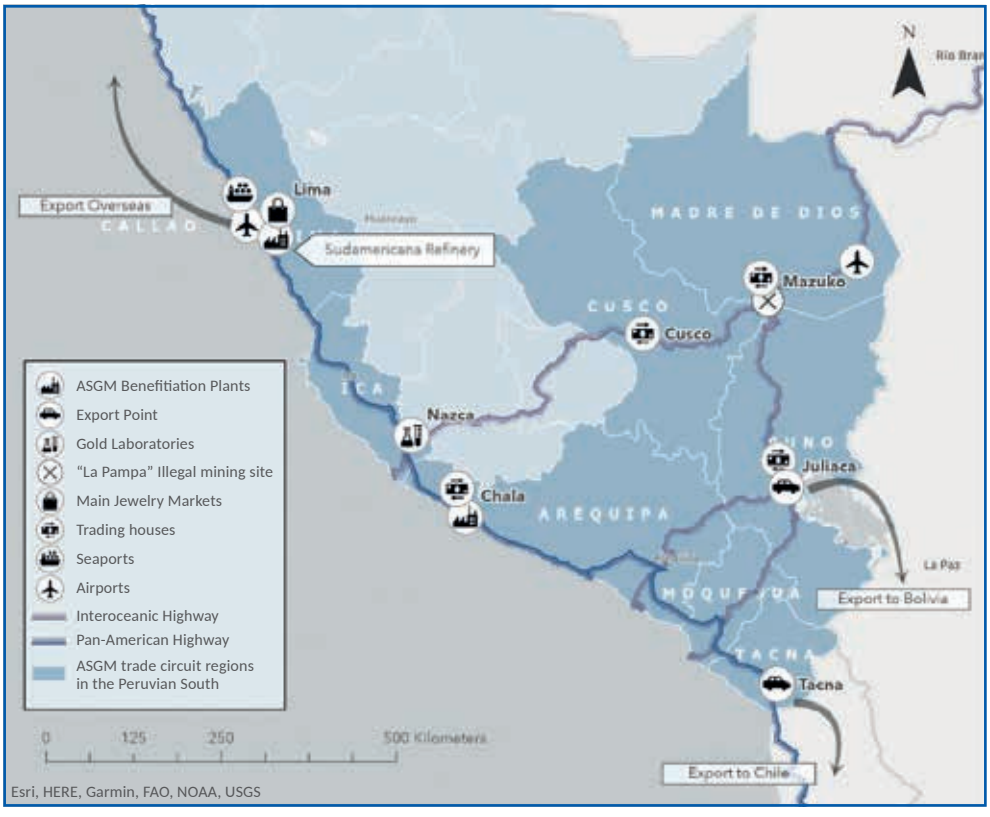
Villanueva y Vila (2023) realizan un análisis en el que logran delimitar gráficamente el espacio del Corredor Minero del Sur Peruano y dan cuenta de cuál es la dinámica de la MAPE (mapa 1). Estos autores constituyen como puntos neurálgicos de la MAPE surperuana las zonas productoras de La Pampa, en Madre de Dios; La Rinconada, en Puno; y Secocha, en Arequipa, como principales centros productivos alrededor de los cuales se han urbanizado informalmente ciudades que iniciaron como campamentos provisionales, pero que se han consolidado como centros urbanos que ya tienen algunos servicios públicos.

Asimismo, Villanueva y Vila (2023) identifican las zonas donde se encuentran las plantas de concentración que extraen el oro, a las cuales llegan todos los camiones cargados con mineral que los mineros venden en la bocamina. Estos camiones se dirigen a dichas plantas, ubicadas en toda la costa peruana —destacando Nasca, Chala y Atico— y en los alrededores de Juliaca en la sierra.

Los mencionados autores también dan cuenta de las rutas de comercialización: así, el oro, al tener restricciones de comercialización dentro del país, debe salir por contrabando hacia Bolivia (vía Juliaca), hacia Chile (vía Tacna) y hacia el extranjero con documentación fraguada, por el puerto del Callao.

Mapa 1

Ámbito territorial del Corredor Minero del Sur Peruano



Fuente: Villanueva & Vila (2023).

2.3 El marco institucional que regula la MAPE

La MAPE en el Perú opera dentro de un entramado institucional complejo, caracterizado por la superposición de competencias, la proliferación de normas transitorias y una marcada asimetría de capacidades entre los organismos nacionales y las dependencias regionales (llamadas direcciones regionales de minería) que deben ejecutar las políticas.

La regulación más importante es el Decreto Legislativo 1105 (2012), que creó el Proceso de Formalización Minera Integral y encargó al Minem su conducción técnica a través de la Dirección General de Formalización Minera (DGFM). Sobre esa base, se habilitó el Reinfo, concebido como un censo provisional que permite a los mineros seguir operando mientras tramitan su regularización. Sin embargo, la renovación periódica de plazos —el Reinfo ha sido ampliado cinco veces desde

2014— convirtió al Reinfo en un permiso «de facto», con lo cual dejó de ser parte de una etapa transitoria. Así, a comienzos de 2025 seguían inscritos más de 65 000 operadores, de los cuales menos del 15% había completado la formalización.

En el ámbito tributario y comercial, la Sunat exige a los mineros comprobantes de pago, guías de transporte y declaración de regalías. No obstante, su plataforma de guías electrónicas no está integrada con el Reinfo, lo que impide comprobar en tiempo real si el mineral procede de un operador habilitado. Esta desconexión abre espacio para el uso de documentos «prestados» y la mezcla de lotes en las plantas de beneficio, lo que debilita la trazabilidad que la normativa pretende garantizar.

En cuanto a la administración de insumos críticos (explosivos, cianuro, mercurio), esta se reparte entre la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (Sucamec), la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa) y el Ministerio de Salud. Si bien la trazabilidad de explosivos mejoró con el Sistema de Control de Órdenes de Pedido (SCOP) digital, sin embargo, el comercio de insumos químicos opera todavía con guías manuales y permisos focalizados, lo que facilita su desvío hacia frentes no autorizados y encarece la formalidad para aquellos que sí buscan cumplir la ley.

En materia de gobernanza territorial, los gobiernos regionales y municipales poseen atribuciones fragmentadas para otorgar servidumbre, zonificar áreas de exclusión y cobrar tributos locales. No obstante, sin coordinación efectiva con el Minem ni acceso a información catastral minera actualizada, muchas municipalidades optan por gravar actividades periféricas (alojamiento, transporte, combustible) sin incorporarse a la vigilancia técnica ni al fomento productivo de la MAPE.

El entramado institucional se vuelve más difuso cuando se trata de articular al sector artesanal con el clúster minero del sur, integrado por empresas de gran y mediana minería, contratistas metalmecánicos, universidades y centros de innovación. No existen mecanismos formales que permitan a los mineros artesanales acceder a asistencia técnica, financiamiento de equipos o encadenamientos con proveedores certificados; y las pocas experiencias de transferencia tecnológica han sido puntuales y dependen de la voluntad de actores privados, sin un programa público que las sistematice.

El reciente estudio de la MAPE en el Perú de Villanueva y Vila (2023) da cuenta de que una gobernanza basada únicamente en información y transparencia puede generar efectos adversos, que refuerzan las redes informales y dejan sin atender

las raíces socioambientales del problema. Así, las exigencias de trazabilidad en el comercio del oro en el Perú han reconfigurado el sector sin resolver sus problemas fundamentales. Dichas exigencias se relacionan con la presión de los compradores internacionales, que llevó al Estado peruano a implementar un marco normativo centrado en la documentación de legalidad. Esta medida mantuvo la apertura comercial, pero desvió el enfoque regulatorio de las condiciones de extracción (ambientales, laborales o de seguridad) hacia la circulación del metal.

Esto ha generado una «paradoja legal»: si bien la extracción informal está permitida bajo el Reinfo, la comercialización del oro se restringe a márgenes de formalidad que son difíciles o imposibles de cumplir para la mayoría de los mineros artesanales. Esta brecha entre producción y comercio incentiva la búsqueda de soluciones extralegales.

En tal contexto, han surgido los «emprendedores logísticos» como actores clave. Se trata de plantas de beneficio, facturadores, casas de compra, «correos» y laboratorios que conforman un sector logístico que, a cambio de comisiones, financia insumos, absorbe riesgos y se encarga de producir —o falsificar— la documentación necesaria para que el oro ingrese a los circuitos formales. La falsificación de documentos se ha normalizado, lo que termina por excluir a los productores más pequeños. Incluso los actores formalizados recurren al «blanqueo» de oro para sortear las trabas, y las plantas que intentan verificar el origen rechazan lotes de baja ley o pequeña escala, empujando a los mineros que producen este oro a canales clandestinos.

El estudio mencionado de Villanueva y Vila (2023) enfatiza el «valor de movimiento» al señalar que transportar y hacer «aparentemente legal» el oro genera tanta renta como extraerlo. En un contexto de informalidad, la capacidad de trasladar el metal hasta los «cuellos de botella» de valor (beneficio, refinería, exportación) y satisfacer las expectativas de trazabilidad crea oportunidades económicas y redefine los vínculos entre las economías rurales extractivas y las industrias globales.

Finalmente, los autores de dicho estudio advierten que las iniciativas de trazabilidad *top-down* (diseñadas sin la participación de los mineros) corren el riesgo de perpetuar incentivos para su evasión. Mientras los mecanismos legales restrinjan la participación de los productores sin abordar sus limitaciones técnicas y financieras, persistirá la motivación para burlar las reglas. Por ello, Villanueva y Vila (2023) recomiendan un enfoque *bottom-up* que combine apoyo técnico, incentivos ambientales y gobernanza participativa para hacer viable la trazabilidad en la MAPE.

Capítulo 3

Metodología

3.1 Los casos

Para el presente estudio, se escogieron tres ciudades como casos: Nasca (Ica), Arequipa y Juliaca (Puno). Estas ciudades constituyen nodos de la MAPE en el sur peruano. Nasca se ubica sobre la Panamericana Sur, en la puerta costera a la que desemboca la producción aurífera que baja de la sierra de Ayacucho, la región sur de Cusco (donde destaca en tal producción la provincia de Chumbivilcas) y Huancavelica. Su posición intermedia entre los frentes andinos y las plantas de beneficio costeras convierte a Nasca en el punto natural de acopio y tránsito para la MAPE del centro-sur del país.

Juliaca está a escasos kilómetros (km) de los enclaves altiplánicos de La Rinconada y Ananea, epicentros de la minería aurífera informal, ubicados por encima de 4500 m. s. n. m. Como nudo carretero y aeroportuario del altiplano, Juliaca concentra el flujo de mineral y suministros que circula entre los campamentos de alta montaña y los mercados regionales. Su ubicación entre las zonas mineras y la frontera con Bolivia la privilegia como punto estratégico de la MAPE. Asimismo, su tejido productivo tiene la capacidad de dotar de insumos a la misma.

Finalmente, la ciudad de Arequipa constituye un nodo del sur del Perú, dado que es polo industrial, comercial y de servicios. Es un centro logístico de la gran minería y la minería formal, pero también de la minería informal. Se localiza en el corazón del corredor Caravelí-Secocha-Chala-Atico y a corta distancia de las vetas de Condesuyos y Cotabambas, además de estar muy vinculado con la zona puneña de la MAPE. Su cercanía simultánea al cinturón costero y a los frentes andinos convierte a Arequipa en el principal punto de paso para el mineral que llega del sur de Ayacucho, de la sierra arequipeña, del ámbito de Madre de Dios y del altiplano puneño antes de continuar hacia las plantas de beneficio y el puerto de Matarani.

3.2 El abordaje metodológico

El estudio comenzó con una delimitación clara de su objetivo: explorar los encadenamientos productivos de la minería MAPE del cobre y el oro en el Corredor Minero del Sur Peruano, su aporte a la dinamización de las economías locales, el tipo de actores privados y públicos involucrados y su relación con el clúster minero del sur.

Para ello, se definió un ámbito territorial que incluyó a las ciudades de Nasca, Arequipa y Juliaca, donde se concentraban talleres, maestranzas, almacenes de insumos y nodos logísticos. Con esa base, se levantó un listado de micro, pequeñas y medianas empresas metalmecánicas mediante la consulta de padrones municipales, registros Sunat y listas de la Cámara de Comercio de Nasca.

Sobre este listado, se aplicaron dos técnicas de recolección de información. Primero, entrevistas semiestructuradas a actores clave: propietarios de talleres de distintos tamaños, técnicos de plantas de beneficio, funcionarios locales y regionales, y otros actores vinculados a la MAPE. En cada ciudad se entrevistó a entre ocho y doce personas, seleccionadas mediante un muestreo reputacional inicial, que fue ampliado por bola de nieve hasta alcanzar saturación informativa respecto de flujos de maquinaria, financiamiento y cuellos de botella tecnológicos.

En paralelo, se aplicó una encuesta estructurada concebida como un instrumento breve, de carácter confidencial y autoadministrado (anexo 2). Dicha encuesta fue dirigida exclusivamente a propietarios o gerentes de micro, pequeñas y medianas empresas metalmecánicas que abastecen de maquinaria a la MAPE. Se enfatizó la reserva de la información para fomentar la franqueza de los encuestados.

La estructura de la encuesta se organizó en los siguientes cuatro bloques temáticos, con preguntas principalmente cerradas de opción múltiple y algunas abiertas para matizar las respuestas.

A. Datos de la unidad económica. Este bloque recopiló de manera opcional el nombre de la firma, su ubicación, su formalidad (al consultar si llevaba libros contables) y el año de inicio de operaciones, a fin de situar la antigüedad del negocio y localizarlo dentro del corredor minero.

B. Generación de empleo. Se preguntó por el número actual de empleados directos, el porcentaje de personal dedicado específicamente a la fabri-

cación o mantenimiento de maquinaria para la MAPE y la evolución del empleo en los últimos cinco años frente a la demanda minera. Las respuestas se categorizaron en rangos (por ejemplo, 1-5 o 6-10 trabajadores) para facilitar el tratamiento estadístico.

C. Dinamización económica. Este bloque midió la importancia de la MAPE en los ingresos de la empresa, la tendencia de la demanda en los últimos tres años y los encadenamientos inducidos en la economía local (transporte, insumos, servicios de alimentación, comercio minorista, servicios financieros, etc.). La mayor parte de las preguntas empleó escalas porcentuales o de tendencia (creciente, estable, decreciente), mientras que la identificación de actividades beneficiadas permitió respuestas múltiples.

D. Articulaciones con otros sectores. Aquí se indagó si la empresa adquiría insumos de proveedores locales, si mantenía alianzas con otros talleres o distribuidores y cuál consideraba el principal desafío u oportunidad para fortalecer el vínculo metalmecánica-MAPE. Se incluyeron opciones cerradas («Sí, la mayoría», «Sí, algunos», «No») y una pregunta abierta para capturar recomendaciones o comentarios adicionales.

El cuestionario completo se diseñó y aplicó en formato digital. En los casos en que el dueño y/o gerente no estuvo disponible, se programó una llamada telefónica de seguimiento para asegurar la representatividad. La tasa de respuesta final fue cercana al 85% del listado identificado: nueve talleres de Nasca, dieciséis de Arequipa y cuatro de Juliaca, los cuales fueron estratificados por tamaño (micro, pequeña y mediana empresa).

Capítulo 4

Resultados

4.1 Nasca: nodo metalmecánico estratégico de la MAPE en el sur peruano

Nasca se ha consolidado como el principal eje costero de la MAPE en el sur del Perú gracias a la confluencia de factores geológicos, logísticos y productivos: vetas auríferas de cuarzo de fácil acceso, proximidad a la carretera Panamericana Sur y un denso ecosistema de servicios que articula proveedores de insumos, plantas de beneficio, transportistas y laboratorios improvisados.

La actividad se concentra principalmente en los distritos de Vista Alegre, Nasca y Changuillo, donde operan alrededor de 350 unidades mineras —formales e informales—. Sin embargo, el Catastro Nacional registra más de 2734 titulares inscritos en el Reinfo para Nasca, de los que solo el 10% mantiene habilitación vigente y apenas 150 expedientes evidencian un avance sustantivo hacia la formalización. Esta brecha entre los registros oficiales y la realidad operativa activa pone en evidencia el desfase estructural entre el marco legal y la práctica productiva.

En Nasca, la minería ha dado lugar al microclúster de Vista Alegre, una zona en la carretera Panamericana Sur que concentra talleres de maestranza, locales comerciales y servicios, todos relacionados con la MAPE no solo de Nasca sino de todo el ámbito de influencia de esta ciudad, que llega inclusive a Chala, que constituye un subnodo donde también existe una oferta de servicios e intermediarios que comercializan productos fabricados en Nasca y otras ciudades.

Este microclúster dinamiza la economía local. En Vista Alegre, unas 152 unidades de transporte destinan flota exclusiva al acarreo de mineral, 127 establecimientos comercializan explosivos, reactivos y repuestos, y 36 talleres metalmecánicos atienden la reparación de compresores, winches y otros equipos críticos. No obstante, la expansión de esta actividad genera tensiones con el turismo —pilar económico de la región— debido al temor a derrames, polvo y afectación paisajística.

Foto 1

Venta de equipos de metalmecánica para la minería, Vista Alegre, Nasca

Poco visible, pero fundamental, es el entramado de talleres y maestranzas metalmecánicas que sostiene la operatividad continua del sistema minero. Cada nueva bocamina requiere equipamiento específico: compresores, winches, rieles, vagonetas y, en muchos casos, molinos de bolas, tanques de lixiviación y mesas gravimétricas. Ese equipamiento es diseñado, ensamblado y reparado —casi en su totalidad— por una treintena de talleres ubicados a lo largo de la Panamericana Sur, en Vista Alegre y en el propio casco urbano de Nasca.

El dinamismo es simple, pero de alto impacto: un productor que decide iniciar operaciones destina entre USD 8000 y USD 12 000 solo al equipamiento básico. Salvo por piezas de motor e insumos importados, ese gasto se traduce en ingresos directos para soldadores, torneros y mecánicos locales. Estos talleres fabrican chutes y parrillas a medida, laminan planchas de acero de hasta tres metros, reacondicionan motores chinos para convertirlos en compresores, ensamblan celdas de flotación con repuestos mixtos o rediseñan molinos revestidos con poliuretano, mejorando la recuperación metalúrgica hasta en diez puntos por-

centuales frente a los tambores rudimentarios aún usados en la sierra de Ica y Ayacucho. Cuando las plantas de beneficio —de las cuales unas once operan formalmente y varias más en la informalidad— detienen la molienda por fallas mecánicas, cuadrillas metalmecánicas acuden de noche con soldadoras portátiles para evitar paradas prolongadas. Este servicio inmediato ya forma parte de la estrategia operativa del sector.

El engranaje productivo metalmecánico genera un efecto multiplicador importante: por cada USD 1000 gastados en piezas y estructuras metálicas, se originan —según estimaciones locales— hasta USD 400 adicionales en transporte, lubricantes, oxígeno, electrodos y combustibles de apoyo. Sin embargo, los talleres operan con capital propio, sin acceso a crédito y, salvo tres casos, carecen de soldadores certificados para competir con proveedores de Lima. La ausencia de placas de homologación, pruebas hidrostáticas y manuales técnicos en la mayoría de los equipos incrementa el riesgo de fallas prematuras y accidentes, y dificulta además cualquier esfuerzo de trazabilidad regulatoria.

La dependencia de los ciclos del oro introduce una alta volatilidad en la actividad minera: cuando el precio internacional cae, los mineros posponen las inversiones y las maestranzas quedan subutilizadas; cuando sube, la demanda se dispara, impone jornadas extendidas y eleva los riesgos laborales. A pesar de ello, el sector exhibe oportunidades claras. Un parque industrial especializado, dotado de energía trifásica, grúas puente y servicios comunes, permitiría aprovechar economías de escala y mejorar la seguridad. Además, programas de certificación impulsados por el Senati o el Minem podrían elevar la calidad de las soldaduras, mientras que esquemas de *leasing* respaldados por la banca de desarrollo facilitarían la incorporación de tecnologías como *plasma-cut* y tornos computarizados. Asimismo, un sistema de compras públicas que priorice proveedores locales certificados —para minería, pesca artesanal o infraestructura pública— ofrecería un mercado estable que serviría como ancla para la formalización. Finalmente, la instalación de microfundiciones que reciclen chatarra —winches, rieles— para producir piezas destinadas a la agroindustria costera haría posible diversificar la oferta y reducir la dependencia del oro.

El mapa productivo de la metalmecánica nasqueña se organiza a lo largo de la Panamericana Sur, donde cada segmento del eje carretero se ha especializado. El primer tramo —entre los km 445 y 449, en Vista Alegre— funciona como «fábrica madre» al albergar naves industriales con grúas puente, patios de ensamblaje y

Fotos 2 y 3

Vista externa y vista interna de una pequeña fabrica metalmecánica proveedora de la MAPE en el microclúster de Nasca

acceso para camiones. Allí se construyen molinos de bolas, tanques de cianuración y chutes de gran volumen. Su cercanía a la Panamericana Sur y a depósitos de acero importado les permite recibir planchas de seis metros sin restricciones logísticas y despachar equipos montados hacia las plantas de Changuillo en menos de una hora.

En el km 453, al sur de Vista Alegre, la carretera roza el frente urbano de Nasca y la dinámica cambia: los grandes galpones dan paso a talleres abiertos especializados en reparaciones pesadas. Aquí se enderezan ejes, se sueldan tolvas y se montan estructuras para winches. La disponibilidad de combustible, repuestos y grúas convierte esta zona en un *pit stop* clave para plantas que no pueden detener su molienda.

Ya en el casco urbano de Nasca, el tejido productivo se densifica en barrios de uso mixto —Loreto, Grau, Bolognesi— donde operan microtalleres y depósitos de insumos. Estas unidades fabrican piezas de recambio, adaptaciones, mangueras y empaques que los mineros requieren con urgencia. Su proximidad a los terminales de pasajeros permite que un operario baje de la mina por la tarde, adquiera el repuesto y regrese a su turno nocturno sin detener la operación.

En conjunto, estos tres núcleos conforman un corredor productivo de menos de 12 km que capitaliza la accesibilidad vial, garantiza repuestos en menos de veinticuatro horas y mantiene a menos de 15 km los dos principales focos de demanda: las bocaminas de Marcona-Changuillo y las plantas rurales de beneficio del sur de Ayacucho. Este corredor no solo reduce costos logísticos y tiempos muertos, también concentra mano de obra calificada, fomenta el aprendizaje técnico (soldadura, diseño, mantenimiento) y actúa como amortiguador ante los ciclos del oro, al redistribuir la carga productiva entre los distintos nodos.

En síntesis, la metalmecánica de Nasca constituye el sostén invisible de la MAPE en la zona al fabricar la maquinaria (anexo 3), mantener la operación y reciclar o adaptar los equipos para extender su vida útil y mejorar su rendimiento. Fortalecer este entramado —a través de inversión tecnológica, certificación de procesos y vinculación con mercados no mineros—, es condición indispensable para que la minería artesanal evolucione hacia una cadena de valor más segura, eficiente y sostenible, capaz de retener mayor riqueza en el territorio y reducir los riesgos inherentes a la informalidad.

4.2 Arequipa: nodo industrial de la MAPE del sur andino y amazónico

Aunque no alberga grandes frentes extractivos, la ciudad de Arequipa se ha consolidado como el eslabón industrial clave que sostiene a la MAPE del Corredor Minero del Sur Peruano —Secocha, Chala, Atico— y de zonas amazónicas y altiplánicas —Madre de Dios, La Rinconada y Ananea—. Su eje operativo es el Parque Industrial de Río Seco, donde funcionan unas treinta maestranzas con capacidad para cortar, rolar y soldar planchas ASTM-A36 de hasta seis metros, así como tornear ejes de hasta dos metros de longitud. Empresas como EPC Ingeniería, Wensthay, Sur Engineering, DC Metales y Turpo Soluciones diseñan y ensamblan chutes, tanques CIP/CIL, molinos de tres por cuatro pies y winches de 7.5 HP, equipos que luego viajan en camiones hacia las plantas de beneficio de costa, sierra y selva. A su alrededor, operan decenas de microtalleres familiares, los cuales ofrecen soluciones exprés: adaptan motores diésel chinos (como compresores), corrigen ejes torcidos y fabrican parrillas de mina que los operarios recogen de camino a los frentes mineros.

Este entramado metalmecánico se complementa con almacenes de insumos ubicados en la avenida Parra y en la urbanización La Negrita (avenida Mariscal Castilla), donde se almacenan sacos de cianuro, cal hidratada, bolas de acero y reactivos de flotación. Si bien estos insumos están formalmente destinados a la minería regular, su uso suele ser mixto, al abastecer también a unidades aún inscritas en el Reinfo. Desde el centro histórico de Arequipa, distribuidores de explosivos despachan emulsiones y detonadores hacia acopiadores en Camaná y Chala, con lo cual cierran una logística circular: la dinamita desciende a la costa y, horas después, el mineral regresa rumbo a las plantas de beneficio.

El segundo engranaje esencial también se encuentra en Arequipa: los servicios analíticos. Laboratorios certificados bajo la norma ISO 17025, como Analíticos del Sur, en La Pampilla, procesan más de seiscientas muestras semanales mediante ensayo al fuego y espectrometría de absorción atómica, tras lo cual entregan resultados en menos de veinticuatro horas. Estos análisis determinan si un lote de 40 t se incorpora a la tolva de una planta o regresa para reprocesarse. Para productores de menor escala, existe una red de «labs-botica» en Río Seco que, por una tarifa plana, entregan informes abreviados sobre ley de cabeza, contenido en relave y oro cianurable que son suficientes para negociar condiciones de maquila. Instituciones como Tecsup y la UNSA refuerzan esta infraestructura con cursos

intensivos en análisis Au-Ag y mantenimiento de equipos, nutriendo una mano de obra calificada que transita entre talleres, laboratorios y plantas.

La fase comercial y logística vuelve a colocar a Arequipa en el centro del mapa. Oficinas de compradores, como Kori One y Chala One —hoy integradas en un mismo *holding* metalúrgico—, operan desde zonas residenciales de Cayma y Yanahuara. Estas adelantan insumos o efectivo, consolidan lingotes de doré y programan despachos al puerto de Matarani, ubicado a poco más de 120 km. Cada noche, una flota de camiones mixtos parte desde Río Seco y el terminal del Cono Norte con destino a Chala. Para evitar controles, parte de la carga toma la ruta Arequipa-Quilca, donde los puestos de fiscalización aún son esporádicos. Sin embargo, los riesgos aumentan: a inicios de 2025, la Sunat interceptó sesenta camiones y decomisó 140 t de mineral sin respaldo documental, lo que evidencia la fragilidad del circuito logístico.

El derrame económico del sector es considerable. Los talleres metalmecánicos generan aproximadamente unos 650 empleos directos —soldadores, torneros, electricistas— y otros 400 indirectos en transporte, gases industriales y ferretería. Cada nuevo frente minero invierte entre USD 8000 y USD 12 000 en maquinaria fabricada o reacondicionada en Arequipa, lo que se traduce en una facturación anual cercana a USD 35 millones directamente vinculados a la MAPE. Sin embargo, solo el 15% de los talleres cuenta con soldadores certificados y la mayoría de los equipos se entrega sin placa de homologación ni manual técnico, lo que incrementa la probabilidad de fallas y traslada los riesgos operacionales al entorno minero. Al final de la cadena, tres plantas en el sur peruano concentran más del 60% del procesamiento regional en Arequipa, fijan las tarifas de maquila y, al mezclar lotes de diversa procedencia, diluyen cualquier intento de trazabilidad efectiva. Estas plantas son: Analytica Mineral Services (Planta Orión), Minera Confianza SAC y Cía. Minera Jerusalén SAC, todas ubicadas en Chala (Arequipa).

Frente a estas limitaciones, emergen oportunidades concretas. La consolidación de un clúster metalmecánico certificado en Río Seco —apoyado por esquemas de *leasing* para adquirir tornos CNC, equipos de corte plasma y soldadura robotizada— permitiría elevar la precisión de los equipos, ampliar la oferta a la mediana minería formal e incluso acceder a contratos con empresas industriales. La creación de una ventanilla única MYPE-Minería, dependiente de la Gerencia Regional de Energía y Minas de Arequipa, podría integrar los procesos de registro único de contribuyentes (RUC), licencia municipal y registro de proveedores,

facilitando la formalización de las micromaestranzas. A su vez, la implantación de guías electrónicas con código QR y la conversión del eje Arequipa-Matarani en un corredor logístico monitorizado en tiempo real permitirían establecer un sello de origen verificable, requisito fundamental para acceder a mejores precios en los mercados internacionales de metales responsables.

En suma, Arequipa actúa como nodo industrial, técnico y financiero de una cadena que enlaza a miles de mineros artesanales con el mercado global del oro: diseña maquinaria, provee insumos, analiza muestras, articula la logística de exportación y consolida las compras. Sin un esfuerzo decidido por reforzar la formalización, mejorar la certificación técnica y establecer mecanismos de trazabilidad comercial, la mayor parte de la renta continuará concentrándose en un puñado de intermediarios, mientras los riesgos ambientales, sociales y legales recaen sobre las comunidades locales y el Estado. Profesionalizar este corredor urbano-portuario es, por tanto, una condición indispensable para que la MAPE arequipeña transite hacia una cadena de valor más eficiente, segura y sostenible.

4.3 Juliaca, nodo de la MAPE puneña y centro logístico de la metalmecánica

El vínculo entre la MAPE y la industria metalmecánica en Juliaca presenta una articulación funcional, aunque predominantemente informal, basada en una dinámica de encadenamientos productivos que ha evolucionado al margen de políticas públicas explícitas.

En Juliaca, capital comercial del altiplano puneño, la MAPE representa una de las principales actividades económicas indirectas que dinamizan el aparato productivo local, especialmente en lo que respecta a la industria metalmecánica. Aunque Juliaca no es un centro de extracción minera artesanal en sentido estricto, su ubicación estratégica —en la intersección de los corredores que conectan las zonas auríferas de Ananea, La Rinconada, Sandia y Carabaya— la ha convertido en un nodo clave de servicios e insumos para esta actividad.

Territorialmente, la actividad metalmecánica en Juliaca vinculada a la MAPE se caracteriza por su alta dispersión geográfica, baja formalización y fuerte orientación hacia la demanda minera del norte puneño, especialmente en zonas sin cobertura de servicios industriales formales. Esta territorialidad híbrida, que mezcla vivienda, comercio y manufactura ligera, refleja una forma de urbanización funcional a la economía informal regional. Las zonas de mayor relevancia son: el

sector de San Román y los alrededores del Parque Industrial Juliaca, la avenida Circunvalación y su confluencia con las salidas a Puno y Ananea, y barrios consolidados como Túpac Amaru y San Sebastián.

En estas zonas se encuentran los talleres más representativos, entre los que destacan Marmaq, especializado en ventiladores industriales, estructuras metálicas y equipos de procesamiento; Maquinarias Coyla, orientado a la fabricación de chancadoras, trapiches y carros mineros; Maquinarias Mineras El Altiplano, que ofrece soluciones a medida para ventilación y transporte de mineral; y Sur Maquinarias, con un catálogo que abarca desde molinos y mesas gravimétricas hasta sistemas de extracción y trituración. Estas empresas, ubicadas en zonas clave de Juliaca, responden a una demanda constante de los productores artesanales de las provincias de Sandia, Carabaya, Azángaro y Huancané.

Fotos 4 a 7

Principales maquinarias y equipos producidos para la MAPE en la ciudad de Juliaca

COYLA

La demanda constante de bienes de capital, piezas de recambio, estructuras metálicas, herramientas (como trapiches, chancadoras y bolas de acero) y sistemas de bombeo o procesamiento (como molinos, quimbaletes, chancadoras y bateas) ha propiciado el crecimiento de un sector metalmecánico local que responde con soluciones a medida para los mineros artesanales.

Los talleres pequeños y medianos se concentran principalmente en zonas periurbanas y sectores consolidados del cinturón industrial informal, donde se combina actividad manufacturera con comercio y vivienda, en su mayoría informales o con bajo nivel de formalización tributaria y laboral. En ellos se fabrican equipos mineros adaptados a las condiciones geográficas y operativas

de la minería informal de altura. Son talleres medianos que han escalado en capacidades y ofrecen servicios metalmecánicos más especializados, como diseño de plantas de procesamiento artesanal, montaje de tolvas y sistemas de canalización. También se ubican aquí algunos almacenes de insumos industriales (acero, poleas, bombas) dirigidos a la minería artesanal.

Esta relación es de tipo vertical, con un flujo constante de pedidos y reparaciones que asegura el empleo de mano de obra calificada (soldadores, torneros, electricistas) y una economía de aprendizaje basada en la experiencia y la transferencia técnica informal. Sin embargo, esta articulación presenta serias limitaciones: falta de certificación de calidad, escaso acceso a tecnología avanzada, baja bancarización de los talleres e inexistencia de estándares técnicos reconocidos, todo lo cual impide escalar la industria y consolidar clústeres industriales competitivos.

Asimismo, la relación entre la MAPE y la industria metalmecánica en Juliaca carece de intermediación institucional o de políticas públicas específicas que fortalezcan estos eslabonamientos productivos. No existen programas de innovación tecnológica dirigidos a la minería artesanal ni mecanismos de financiamiento orientados al capital de trabajo de los talleres metalmecánicos que los abastecen. Este vacío institucional limita las posibilidades de desarrollo económico territorial y la formalización progresiva del entramado productivo.

4.4 Análisis exploratorio del encadenamiento productivo de la metalmecánica a la MAPE

Para la primera parte del análisis, se ha diseñado una variable que permite diferenciar a los productores de la manufactura metalmecánica según el tipo de unidad productiva. En este marco, se ha considerado unidad productiva a la que respondió que cuenta con RUC y que además lleva libros de contabilidad al día, lo que denota que se encuentra dentro de la formalidad. Por otro lado, se identificó unidades productivas que, si bien contaban con RUC, en algunos casos no llevaban registros contables actualizados o simplemente no tenían contabilidad; a estas se las ha incluido en el grupo de empresas no formales. La categoría «formalidad» es una variable clave en el análisis de la MAPE, porque esta es una actividad estigmatizada por la informalidad. Entonces, en este análisis se buscó hacer el símil en las empresas que les proveen insumos ligados a la metalmecánica.

4.4.1 Características de las empresas de metalmecánica articuladas a la MAPE

La tabla 1 presenta las principales características de los productores metalmecánicos, junto con algunas variables que permiten perfilar con mayor detalle a estas unidades productivas. Allí destaca que 58.82% de los productores metalmecánicos vinculados a la MAPE, dentro del grupo analizado, son informales. Este dato representa un primer rasgo distintivo de la realidad empresarial de la metalmecánica ligada al Corredor Minero del Sur Peruano; en este caso, se incluyó únicamente el análisis de microempresas y pequeñas empresas. En contraste, solo el 41.18% corresponde a empresas formales, las cuales, por contar con acceso a la formalidad (lo que incluye facilidades de financiamiento y acceso a programas del gobierno) podrían disponer de mejores condiciones para incorporar tecnología o capital humano calificado, incrementando así sus posibilidades de aprovechar las oportunidades generadas por la minería.

En cuanto a las características de los productores metalmecánicos, la variable sexo revela una participación significativamente menor de las mujeres en la conducción de las unidades económicas, situación que refleja una tendencia común en el ámbito industrial. Solo una de cada cuatro empresarios en este sector es mujer. Esta brecha de género se acentúa al observar únicamente a los productores de la empresa formal de metalmecánica vinculada a la MAPE, donde el 83.33% son hombres. No obstante, considerando las particularidades del sector metalmecánico, la participación femenina registrada supera lo que comúnmente se esperaría, lo que constituye un dato relevante desde una perspectiva de equidad de género.

Los propietarios o gerentes de las unidades productivas analizadas presentan, en promedio, una edad de 50.23 años. Al desagregar por tipo de empresa, se observa que quienes conducen unidades económicas informales son más jóvenes, con un promedio de 41.01 años —edad que se encuentra dentro de una etapa considerada como de plena productividad—, mientras que los responsables de empresas formales alcanzan un promedio de 54.19 años. Esta diferencia etaria podría estar asociada a distintas actitudes frente a la formalización: los empresarios de mayor edad tienden a ser más conservadores y tradicionales en sus decisiones, y muestran mayor cautela en el funcionamiento de sus unidades productivas, por lo que optan por formalizarlas. Por el contrario, los más jóvenes se arriesgan a tener negocios al margen de la formalidad. Ellos suelen tener menor aversión al riesgo

Tabla 1

Variables demográficas y económicas relacionadas a empresas de metalmecánica vinculadas a la MAPE (en porcentajes)

Productores metalmecánicos y sus empresas	Condición de la empresa		Total (n = 29)	P <
	Informal (n = 17)	Formal (n = 12)		
Sexo				0.0045
• Mujer	35.29	16.67	27.59	
• Hombre	64.71	83.33	72.41	
Edad				0.0000
• Promedio (años)	41.01	54.19	50.23	
Escolaridad				0.0001
• Promedio (años)	9.46	12.53	10.73	
Antigüedad en la actividad				0.0000
• Hace 5 años o menos	88.24	41.67	68.97	
• Hace más de 5 años	11.76	58.33	31.03	
Ingresos anuales de la empresa (promedio, en soles)	850 191	1 042 759	932 894	0.0004
Tipo de empresa				0.0000
• Pequeña	41.18	75.00	55.17	
• Microempresa	58.82	25.00	44.83	

Notas: pruebas de hipótesis: Ji cuadrado para variables nominales y ordinales; prueba T para variables de intervalo.

Fuente: encuesta realizada para el presente estudio; elaboración propia.

y mayor disposición para explorar nuevos productos y mercados, motivados por el objetivo de incrementar su rentabilidad.

En relación con el nivel educativo alcanzado, los resultados muestran que quienes cuentan con negocios informales en el sector metalmecánico vinculado a la MAPE tienen, en promedio, 9.46 años de escolaridad. En contraste, los propietarios de negocios formales del mismo sector alcanzan un promedio de 12.53 años

de escolaridad, es decir, tres años más que los informales. Esta diferencia sugiere que los formales están relativamente mejor formados, lo que podría traducirse en una mayor capacidad para identificar y aprovechar las oportunidades derivadas del auge de la MAPE en el Corredor Minero del Sur Peruano. No obstante, ellos enfrentan las restricciones propias de los negocios formales, lo que puede limitar su margen de acción a pesar de su mayor capital educativo.

La antigüedad en la actividad es otra característica relevante considerada en el análisis. Para ello, se diseñó una variable categórica que distingue entre empresarios de la metalmecánica vinculados a la MAPE con más de cinco años en la actividad y aquellos con menos tiempo. Los resultados muestran que el 68.97% de los productores tienen más de cinco años de trayectoria en el sector. Sin embargo, al desagregar por tipo de empresa, se observa una diferencia notable: el 88.24% de los negocios informales ingresaron a la actividad en los últimos cinco años, mientras que, en el caso de los formales, esta proporción es de solo 41.67%.

Dicho patrón sugiere que una parte significativa de los nuevos productores podría haberse incorporado impulsada por el auge reciente de la minería, y que lo hizo sin considerar ninguna licencia o trámite de registro, particularmente por el aumento sostenido en los precios del oro y el cobre. Su entrada respondería a una lógica emprendedora en busca de oportunidades dentro de la cadena productiva minera, aunque, por su escala y condición, su producción sea predominantemente artesanal y de baja complejidad.

Por otro lado, los empresarios con mayor antigüedad en la actividad —que representan el 31.03% del total— parecen haber logrado cierta consolidación, gracias al tiempo suficiente para acumular experiencia y posiblemente una cartera de clientes estable. Este perfil es aun más pronunciado entre los empresarios formales, donde el 58.33% supera los cinco años en la actividad, lo que sugiere que, a lo largo de ese periodo, han logrado superar la etapa inicial y dejar atrás la condición de informalidad y han avanzado hacia un mayor grado de formalización y crecimiento.

Como era previsible, los ingresos anuales promedio de los productores de la industria metalmecánica vinculada a la MAPE alcanzan una facturación promedio de S/ 932 894 soles. Esta cifra es superior a la de los negocios informales del mismo sector, cuya facturación promedia S/ 850 191 al año. La diferencia respecto al promedio se acentúa en el caso de los empresarios metalmecánicos formales,

quienes registran facturaciones anuales que superan S/ 1 042 759, con lo cual reflejan una mayor capacidad económica y posiblemente un grado más avanzado de consolidación empresarial.

Sin embargo, al segmentar por condición de empresa, se observa que la informalidad es mayor entre los microempresarios metalmecánicos, donde alcanza el 58.82%. Este dato es coherente con las características típicas de este tipo de unidades productivas, que suelen evitar la formalización como una estrategia para reducir costos y que presentan altas tasas de mortalidad en el primer año de operación. Por el contrario, las pequeñas empresas muestran un mayor grado de formalidad, lo que refuerza la hipótesis de que la escala y el tiempo en el mercado contribuyen al cumplimiento de obligaciones tributarias y contables.

4.4.2 Articulación económica de las empresas de metalmecánica a la MAPE

A continuación, se explora el grado de articulación económica de las empresas de metalmecánica a la MAPE, la evolución reciente de su demanda, y los patrones de abastecimiento e interacción con otras empresas de la zona. Las diferencias observadas han sido evaluadas mediante pruebas estadísticas y se discuten también en lo que sigue aquellas con significancia.

Articulación de la MAPE con otras actividades empresariales

Una primera dimensión de análisis corresponde a evaluar la articulación de la MAPE a otros sectores dentro de la zona. Para ello, se incluyó en el cuestionario una pregunta que buscaba captar la percepción de los negocios de la metalmecánica en relación a la articulación de empresas de otros sectores con la actividad de las MAPE como proveedoras de bienes o servicios. Esta variable no es un dato factico, pero nos ayuda a aproximarnos a conocer el nivel de articulación, que es la cuestión de fondo cuando se busca explorar los encadenamientos productivos de la MAPE. En términos generales, como muestra la tabla 2, el 44.83% de los encuestados percibe que la MAPE se relaciona con actividades de suministro de insumos. Dicho suministro, se refiere en este caso a combustible, lubricantes, repuestos y similares, lo que confirma la centralidad de las unidades que los brindan como proveedoras de bienes o partes requeridos por la minería. Le siguen, aunque a menor escala, los rubros: alimentación y alojamiento (20.69%), y transporte y logística (17.24%). En este aspecto, las diferencias por condición de formalidad son estadísticamente significativas ($p = 0.0059$).

Tabla 2

Características de las empresas de metalmecánica vinculadas a la MAPE (en porcentajes)

Variables	Condición de la empresa		Total (n = 29)	P <
	Informal (n = 17)	Formal (n = 12)		
Actividades vinculadas				0.0059
• Transporte y logística	17.65	16.67	17.24	
• Suministro de insumos	41.18	50.00	44.83	
• Alimentación y alojamiento	17.65	25.00	20.69	
• Comercio minorista en general	11.76	8.33	10.34	
• Otras	11.76	0.00	6.90	
Tendencia en la demanda				0.0004
• Creciente	58.82	41.67	51.72	
• Estable	23.53	41.67	31.03	
• Decreciente	17.65	16.67	17.24	
Número de trabajadores				0.0183
• Ha aumentado	70.59	58.33	65.52	
• Estable	17.65	25.00	20.69	
• Ha disminuido	11.76	16.67	13.79	
Compra de insumos locales				0.00056
• Mayoría	29.41	8.33	20.69	
• Algunos	29.41	33.33	31.03	
• Ninguna	41.18	58.33	48.28	
Colaboración interempresarial				0.0005
• Sí, activamente	29.41	41.67	34.48	
• Sí, ocasionalmente	29.41	16.67	24.14	
• No, pero nos gustaría	23.53	8.33	17.24	
• No	17.65	33.33	24.14	

Notas: pruebas de hipótesis Ji cuadrado para variables nominales y ordinales; prueba T para variables de intervalo.

Fuente: encuesta realizada para el presente estudio; elaboración propia.

En efecto, desde la perspectiva de los encuestados, las empresas formales de metalmecánica ligadas a la MAPE consideran mayor su vinculación con las actividades de suministro de insumos (50%), mientras que las informales afirman que, si bien este rubro es fundamental (41.18%), hay vinculaciones más heterogéneas y dan destacada importancia a rubros residuales como el comercio minorista y «otros», ambos con 11.76%. Este patrón sugiere que las empresas formales tienden a integrarse en los eslabones centrales de la cadena de valor minera, mientras que las informales responden a oportunidades más inmediatas o de menor exigencia técnica en rubros periféricos.

Tendencia en la demanda

Respecto a la percepción de la evolución de la demanda de sus productos o servicios, los negocios de la metalmecánica vinculados a la MAPE consideran que ha sido creciente. Así lo señalaron más de la mitad de los encuestados (51.72%). Esta tendencia se presenta con mayor fuerza entre las unidades informales (58.82%), en comparación con las formales (41.67%), lo que denota que los informales tienen actualmente mayor éxito en la demanda de sus productos por parte de la MAPE. A la inversa, la estabilidad en la demanda es más común entre las empresas formales (41.67% frente a 23.53% de las informales). Esta diferencia es significativa ($p = 0.0004$) y podría reflejar dos trayectorias distintas: por un lado, las empresas formales tienden a consolidarse en mercados estables con clientes consolidados y definidos de la MAPE y contratos de mediano plazo; por otro, las informales parecen experimentar crecimientos más abruptos o coyunturales, probablemente asociados a contextos de alta demanda generados por el auge de la minería informal y la volatilidad de precios de los metales. La expansión de la demanda, aunque positiva, puede estar sujeta a límites estructurales por su escasa institucionalización.

Evolución del número de trabajadores

El 65.52% de las empresas de la metalmecánica vinculadas a la MAPE reporta que ha aumentado su número de trabajadores en los últimos años, lo cual constituye un indicador indirecto de expansión. Como en el aspecto anterior, esta tendencia es más frecuente entre las empresas informales (70.59%) que entre las formales (58.33%), aunque la diferencia es más moderada. El análisis de significancia ($p = 0.0183$) confirma que la condición de formalidad influye en esta evolución. Es posible que las empresas informales, por operar en etapas más tempranas del ciclo empresarial, estén aún en una fase de crecimiento intensivo en mano de

obra y puedan manejar precios más atractivos para los mineros. Sin embargo, tal crecimiento puede no estar acompañado de mejoras en productividad, condiciones laborales o sostenibilidad. En cambio, las empresas formales, aunque reportan menor crecimiento en empleo, podrían estar apostando por procesos de especialización y eficiencia.

Compra de insumos locales

Otro factor de suma importancia son los patrones de abastecimiento, dado que denotan los niveles de encadenamiento de las empresas locales en la zona productora, los cuales también revelan diferencias estructurales relevantes. El 48.28% del total de empresas vinculadas a la MAPE manifiesta que no compra insumos en el ámbito local (si se considera como zona local el ámbito territorial del sur peruano) y solo el 20.69% declara que adquiere localmente la mayoría de sus insumos. Al desagregar por tipo de empresa, se evidencia que las empresas informales compran en mayor medida a proveedores locales (29.41%), mientras que las formales presentan una dependencia más marcada de insumos provenientes de fuera de la localidad (58.33% no realiza compras locales). Estas diferencias son altamente significativas ($p = 0.00056$), lo que puede interpretarse de acuerdo al tipo de empresa: por un lado, que las empresas informales se insertan más intensamente en los circuitos económicos locales por sus limitaciones de encontrar proveedores en Lima o Arequipa, donde existe mayor formalización de los proveedores, lo que puede reflejar también barreras logísticas o falta de acceso a canales de compra más sofisticados; por otro lado, que las empresas formales —con mayor capacidad operativa— acceden a insumos especializados de origen regional o nacional, fuera del ecosistema económico inmediato, posiblemente en busca de calidad, estandarización o precios competitivos.

Colaboración con otras empresas

Finalmente, se exploró la capacidad de articulación productiva a través de la variable «colaboración con otras empresas también vinculadas a la MAPE». Solo un 34.48% de los encuestados declaró tener colaboración activa con otras unidades empresariales. Sin embargo, este comportamiento es más frecuente y activo en empresas formales (41.67%) que en las informales (29.41%). Entre estas últimas, un 23.53% señaló que le gustaría colaborar, aunque aún no lo hace, lo que puede interpretarse como una intención latente de integración, posiblemente limitada por barreras organizativas, falta de redes o desconfianza con sus clientes en la MAPE. En cambio, el 33.33% de las empresas formales no colabora

ni manifiesta interés en hacerlo, lo que podría responder a un modelo de negocio más autosuficiente o cauteloso. Esta variable presenta diferencias significativas ($p = 0.0005$), lo que sugiere que la formalización y el tamaño de la empresa están asociados con una mayor capacidad de establecer vínculos interempresariales con otros actores de la MAPE en el territorio, ya sea por requisitos de contratos, estándares de producción o mecanismos de asociatividad promovidos por programas públicos o privados.

Capítulo 5

Conclusiones

El objetivo central de esta investigación fue explorar los encadenamientos productivos vinculados a la MAPE en el Corredor Minero del Sur Peruano, con énfasis en los vínculos que mantiene esta actividad con el sector metalmecánico local, la provisión de insumos críticos, los servicios analíticos y la logística comercial. Sobre la base del análisis desarrollado, se presenta un conjunto de conclusiones que abordan de forma estructurada los principales hallazgos empíricos, las implicancias económicas y las oportunidades de intervención para fortalecer los encadenamientos productivos vinculados a la MAPE.

1. La MAPE dinamiza una red económica territorial más allá de la extracción. Aunque este tipo de minería suele abordarse desde una perspectiva centrada exclusivamente en los frentes de extracción, este estudio demuestra que su impacto económico trasciende la bocamina. En regiones como Nasca, Arequipa y Juliaca, la MAPE sostiene una densa red de talleres metalmecánicos, proveedores de insumos críticos, laboratorios analíticos, transportistas y comerciantes, generando un ecosistema productivo que involucra a cientos de pequeñas unidades económicas locales.

2. Los talleres metalmecánicos constituyen un eslabón estratégico, pero frágil. Las maestranzas y microtalleres vinculados a la MAPE cumplen un rol técnico esencial: fabrican, adaptan y reparan equipos sin los cuales la operación minera sería inviable. Sin embargo, este sector trabaja en condiciones precarias, con bajo nivel de certificación, sin acceso a financiamiento especializado ni tecnologías de punta, y al margen de sistemas de aseguramiento de calidad. Esta fragilidad limita su potencial de crecimiento y expone a los mineros a fallas operativas y riesgos de seguridad.

3. Existen encadenamientos productivos activos, pero débiles en términos de trazabilidad y formalización. El estudio evidencia que los vínculos entre la MAPE y sus proveedores son intensos y continuos, pero mayoritariamente informales, lo que impide construir cadenas de valor sostenibles y verificables.

Buena parte de los flujos de mineral, insumos y servicios operan sin documentación formal, sin trazabilidad técnica ni respaldo contractual. Esta informalidad estructural afecta la posibilidad de certificar un origen responsable, acceder a mejores precios o canalizar el apoyo público.

4. Arequipa actúa como nodo logístico, industrial y financiero de la MAPE del sur peruano. La ciudad de Arequipa se ha consolidado como un *hub* estratégico en la cadena aurífera artesanal al concentrar talleres metalmecánicos, laboratorios, almacenes de insumos, operadores logísticos y compradores de mineral. Su infraestructura y mano de obra especializada permiten abastecer frentes mineros desde Madre de Dios hasta Chala. No obstante, esta centralidad se sostiene sobre una base informal que compromete su sostenibilidad a largo plazo.

5. El tejido empresarial vinculado a la MAPE es mayoritariamente informal, joven y de baja escala. Los resultados de la encuesta aplicada muestran que más del 58% de las unidades metalmecánicas vinculadas a la MAPE son informales, conducidas por empresarios con menor edad y menor nivel educativo que sus pares formales. En conjunto, estas empresas tienen ingresos anuales cercanos al millón de soles, pero enfrentan limitaciones estructurales, dado que trabajan sin certificaciones técnicas, sin respaldo crediticio y con baja articulación con programas públicos.

6. Se identifican oportunidades claras para una política de encadenamientos más activa. El estudio ha observado múltiples puntos de intervención que permitirían fortalecer los encadenamientos productivos de la MAPE: la creación de un clúster metalmecánico certificado en Río Seco; la implementación de una ventanilla única para microempresas proveedoras; el financiamiento vía *leasing* para la adquisición de maquinaria CNC; la profesionalización de soldadores y técnicos; y la digitalización de la trazabilidad mediante guías electrónicas con código QR. Estas medidas no solo mejorarían la seguridad y eficiencia del sector, sino que podrían ser una vía eficaz para ampliar la formalización.

7. Los encadenamientos productivos pueden ser una vía alternativa de formalización y sostenibilidad. La experiencia recogida en los tres casos de estudio permite sostener que intervenir en los eslabones intermedios —proveedores, laboratorios, talleres, transporte— puede tener efectos multiplicadores más eficaces que focalizar exclusivamente al minero individual. Fortalecer a los

actores que sostienen la cadena permite generar mayor presión institucional, elevar los estándares técnicos y abrir mercados diferenciados que premien el origen trazable y responsable del oro artesanal.

8. Los resultados del estudio deben ser leídos como aproximaciones. Por su naturaleza metodológica y cobertura, este estudio es de carácter exploratorio. Aunque permite identificar patrones y tendencias, sus resultados no son estadísticamente representativos ni extrapolables al conjunto del país. Aun así, aporta evidencia valiosa para orientar futuras investigaciones, definir estrategias de intervención territorial y diseñar instrumentos que promuevan cadenas de valor más inclusivas y sostenibles en el sector minero artesanal.

Capítulo 6

Recomendaciones de política

1. Diseñar una estrategia de formalización basada en encadenamientos productivos. En lugar de centrar todos los esfuerzos en el minero artesanal, se propone ampliar el enfoque hacia la cadena que lo rodea: talleres metalmecánicos, transportistas, laboratorios y comercializadores. Formalizar estos eslabones intermedios —mediante registro, certificación técnica y acceso a financiamiento— puede generar incentivos indirectos y sostenibles para la regularización del núcleo extractivo.

2. Crear clústeres industriales especializados en territorios estratégicos. El Parque Industrial de Río Seco (Arequipa) y el eje Vista Alegre-Nasca (Ica) muestran condiciones para consolidarse como polos metalmecánicos de soporte a la MAPE. Se recomienda impulsar clústeres industriales certificados que reúnan talleres, laboratorios, almacenes e infraestructura común, con apoyo estatal en energía trifásica, servicios compartidos y esquemas de arrendamiento operativo (*leasing*) para tecnología avanzada.

3. Establecer una ventanilla única para proveedores MYPE de la MAPE. La formalización de talleres y microempresas vinculadas a la MAPE puede facilitarse mediante una plataforma única de trámites que simplifique la obtención de RUC, licencia municipal y registro como proveedor minero, y el acceso a beneficios fiscales. Esta ventanilla debe ser descentralizada, con fuerte articulación regional y sectorial (con el Minem; el Ministerio de la Producción, Produce; y los gobiernos regionales).

4. Impulsar la certificación técnica y de calidad en servicios clave. La baja calidad y la ausencia de estándares técnicos en el equipamiento metalmecánico son un factor crítico de riesgo en la MAPE. Se propone promover un programa nacional de certificación de talleres y operarios (soldadores, torneros, eléctricos), en alianza con el Senati y universidades públicas, programa acompañado de incentivos fiscales para quienes certifiquen procesos y productos.

5. Incentivar la trazabilidad mediante tecnologías accesibles. El diseño de un sistema de trazabilidad digital, basado en guías electrónicas con código QR para cada lote de mineral, permitiría avanzar en el control de origen, reducir riesgos de interdicción injustificada y abrir el acceso a mercados de metales responsables. Este sistema debe articularse con transportistas, plantas de beneficio y compradores, y estar respaldado por legislación nacional.

6. Fomentar esquemas de compras públicas que prioricen a los proveedores locales certificados. Una estrategia efectiva para fortalecer la cadena es establecer cupos o preferencias en compras estatales (maquinaria para minería formal, infraestructura rural, equipos pesqueros) para talleres y microempresas locales certificadas. Esto permitiría diversificar la clientela de tales actores, reducir su dependencia del ciclo del oro y generar estabilidad económica en territorios mineros.

7. Incluir la dimensión de encadenamientos en la política nacional de MAPE. Las políticas públicas actuales (formalización minera, Plan de Acción Nacional sobre Minería Artesanal) abordan principalmente al productor directo. Se recomienda incorporar explícitamente la noción de economía extendida y encadenamientos productivos en estos marcos, reconociendo que buena parte del empleo y la renta generados por la MAPE provienen de servicios y proveedores auxiliares.

8. Priorizar el levantamiento de información sobre servicios vinculados a la MAPE. Dada la limitada disponibilidad de datos sobre los actores que conforman los eslabones auxiliares de la MAPE, se recomienda que el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el Minem o los gobiernos regionales desarrollen módulos específicos en censos económicos y encuestas regionales para caracterizar a talleres, laboratorios, transportistas y comercializadores que operan en la periferia del sector minero artesanal.

9. Implementar mecanismos de financiamiento adaptados a las necesidades del sector. Se requiere habilitar líneas de crédito específicas para talleres metalmecánicos y proveedores de servicios a la MAPE que consideren el carácter estacional y los riesgos sectoriales. El diseño de garantías públicas, seguros de cartera y asistencia técnica financiera desde la banca de desarrollo sería clave para mitigar la alta mortalidad de trabajadores de estas microempresas.

10. Articular una política intersectorial entre minería, industria y desarrollo regional. Los hallazgos del estudio revelan que la MAPE no es solo una actividad extractiva, sino un fenómeno económico multisectorial. Por ello, se recomienda que las intervenciones no se diseñen exclusivamente desde el Minem, sino mediante esquemas de gobernanza intersectorial que integren al Produce, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur), Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Midagri) (por las zonas de traslape agrominero) y los gobiernos subnacionales.

Bibliografía

Alliance for Responsible Mining, ARM (2024). *Alianza por la minería responsable. Minería artesanal y de pequeña escala de cobre en el Perú.* ARM.

Banco Central de Reserva del Perú, BCRP (2025). *Reporte de inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2024-2025.* BCRP.

Banco Interamericano de Desarrollo, BID (2024). *La minería artesanal en América Latina: Impactos socioeconómicos.* BID.

Bebbington, A. & Humphreys Bebbington, D. (2018a). Mining, movements and sustainable development: Concepts for a framework. *Sustainable Development, 26*(5), 441-449.

Bebbington, A. & Humphreys Bebbington, D. (2018b). *Mining and social change in the Andes.* Routledge.

Bisht, A. (2021). Conceptualizing sand extractivism: Deconstructing an emerging resource frontier. *The Extractive Industries and Society, 8*(2), 100904.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal (2019). *Pequeña minería y desarrollo local en la región andina: Encadenamientos productivos y políticas de fomento.* Naciones Unidas.

De Echave, J. (2016). La minería ilegal en Perú: Entre la informalidad y el delito. *Nueva Sociedad*, (264), 4-15.

Echavarría, C. (2014). *¿Qué es minería responsable?* ARM Publications.

Echavarría, C. & Wotruba, H. (2008). *Minería responsable y sustentable.* ARM Publications.

Fletcher, A., Boateng, D. & Kpantankpeh, J. (2020). *Skills spillovers from large-scale to small-scale mining: Evidence from West Africa.* Natural Resource Governance Institute.

Grayson, R. (2011). *Artisanal and small-scale mining and local supply chains in Mongolia.* Sustainable Minerals Institute.

Hentschel, T., Hruschka, F. & Priester, M. (2002). *Global report on artisanal & small-scale mining.* International Institute for Environment and Development & World Business Council for Sustainable Development.

Hilson, G. (2002). Small-scale mining and its socio-economic impact in developing countries. *Natural Resources Forum, 26*(1), 3-13.

Hilson, G. & Maconachie, R. (2020). Artisanal and small-scale mining and the Sustainable Development Goals: Opportunities and new directions for sub-Saharan Africa. *Geoforum, 111,* 125-141.

Hilson, G. & Okoh, G. (2018). Artisanal gold mining, employment and linkages: A case study of Ghana. *Resources Policy, 58,* 24-33. https://bit.ly/4nBsjn6

International Growth Centre, IGC (2022). *Mining, local infrastructure and development outcomes in the Peruvian Altiplano.* IGC.

International Institute for Environment and Development, IIED (2020). *State of the artisanal and small-scale mining sector 2020.* IIED.

Lahiri-Dutt, K. (2018). Dancing with tigers: The politics of inclusion in artisanal mining. *Resources Policy, 55,* 247-254.

Layo, O., Ochoa, R. & Palomino, F. (2023). Recalibración de la matriz de contabilidad social del Banco Central de Reserva del Perú incorporando la minería artesanal como bloque productivo. *Economia y Sociedad.*

Macdonald, K. F., Lund, M. A., Blanchette, M. L. & Mudd, G. M. (2014). Mining and sustainability: Asking the right questions. *Minerals Engineering, 56,* 73-81.

Ministerio de Energía y Minas, Minem (2016). *Características geológicas y prácticas de extracción artesanal en la franja Nasca–Chala–Secocha.* Minem-Dirección General de Minería.

Ministerio de Energía y Minas, Minem (2024). *Anuario minero 2024: Producción, exportaciones, inversión, empleo y transferencias al sector público.* Minem-Dirección General de Promoción y Sostenibilidad Minera. https://bit.ly/478Zrww

Mishra, A. & Singh, R. (2020). Micro-mechanical clusters and small-scale mining in Rajasthan. *Journal of Rural Development, 39*(2), 259-278.

Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD (2022). *OECD due diligence guidance for responsible supply chains of minerals from conflict-affected and high-risk areas* (cuarta edición). OECD Publishing.

Reuters (3 de junio de 2025). *Peru expects $4.8 bln mining investment this year, slight increase copper output.* Reuters. https://bit.ly/4nySIlk

Siegel, S. & Veiga, M. M. (2010), The myth of alternative livelihoods: Artisanal mining, gold and poverty. *International Journal of Environment and Pollution, 41*(3-4), 272–288.

Smith, B., Vel, K. & Wahyu, I. (2019). Small-scale gold mining and local industrial development in Indonesia: A supply-chain perspective. *The Extractive Industries and Society, 6*(2), 467-478. https://bit.ly/430QcMn

Solidaridad (2022). *Minería artesanal y encadenamientos metalmecánicos en el corredor Nasca-Arequipa-Juliaca.* Solidaridad Network.

Spiegel, S. J. & Veiga, M. M. (2010). International guidelines on mercury management in small-scale gold mining. *Journal of Cleaner Production, 18*(4), 375-385.

Tauli-Corpuz, V. & Caballero, J. (2017). Community-based metalworking in Philippine ASM districts: The case of Masbate. *Asian Journal of Mining and Geology, 12*(1), 55-72.

Tecnología Minera (2023). *Los mayores avances en tecnología minera en 2023.* Tecnología Minera.

Universidad Nacional de San Agustín, UNSA (2021). *Transformación productiva de la metalmecánica regional ante la demanda minera de pequeña escala.* UNSA-Instituto de Investigación Aplicada.

Veiga, M. & Marshall, B. (2019). Second-hand mining equipment markets and the reduction of start-up costs in ASM. *Journal of Cleaner Production, 233,* 1108-1118.

Veiga, M. M., Maxson, P. A. & Hylander, L. D. (2006). Origin and consumption of mercury in small-scale gold mining. *Journal of Cleaner Production, 14*(3-4), 436-447.

Villagra, M. E., Pérez, O. L. C., Liendo, J. C. & Claudet, D. S. R. (2025). La Rinconada: Zona de amenazas y desafíos para la seguridad nacional. *Revista Seguridad y Poder Terrestre, 4*(1).

Villanueva, A. & Vila, G. (2023). Performing traceability: Unpacking the artisanal and small-scale gold mining (ASGM) trade circuit in Peru. *Resources Policy, 102, 103188.*

Wilson, A., Quiñón, A. & Sánchez-Ancochea, D. (2024). *Hacia una mejor formalización de la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) en el Perú: explorando cuellos de botella y opciones de política pública* (Documento de trabajo). Centro de Estudios sobre Minería y Sostenibilidad (CEMS)–Universidad del Pacífico y Departamento de Desarrollo Internacional, Universidad de Oxford.

World Bank (2019). *Formalizing artisanal and small-scale mining for inclusive growth.* World Bank.

World Bank & Pact (2021). *Delve database: Artisanal and small-scale mining markets and manufacturing.* World Bank.

World Gold Council (5 de febrero de 2025). *Gold demand trends: Full year 2024.* World Gold Council.

Anexos

Anexo 1
Diagnóstico del impacto de la MAPE en los países de la Región Andina: Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia y Chile

Ámbito	Evidencia empírica	Significado para el desarrollo local
1. Generación de valor y empleo	Entre 60% y 80% del gasto operativo de la MAPE permanece en el territorio (promedio ponderado de los cinco países). Cada empleo directo crea de 2.8 a 4.5 puestos indirectos en transporte, comercio y, sobre todo, metalmecánica ligera.	La MAPE actúa como «distribuidor de renta» en distritos donde la gran minería está ausente; los salarios circulan casi íntegramente en la economía local.
2. Encadenamientos manufactureros	El 45% de la inversión inicial de un frente artesanal se destina a maquinaria fabricada o reacondicionada localmente (molinos, winches, bombas). El efecto multiplicador-manufactura calculado por la Cepal fue de 1.60: cada dólar gastado en equipos arrastra USD 0.42 en insumos (aceros, gases, lubricantes) y USD 0.18 en servicios de soldadura y mecanizados.	La demanda continua estabiliza talleres metalmecánicos, acelera la adopción de corte plasma y tornos CNC y crea una «escalera tecnológica» que más tarde permite atender pedidos de la gran minería.

Ámbito	Evidencia empírica	Significado para el desarrollo local
3. Capital humano y *spill-overs*	El 18% de los trabajadores de talleres que atienden a la MAPE fue previamente empleado por empresas formales medianas o grandes; a la inversa, el 12% de jóvenes formados «sobre la marcha» en metalmecánica ingresó luego a operaciones industriales.	La MAPE funciona como «puente de aprendizaje» para obreros metalúrgicos y técnicos de mantenimiento; y difunde protocolos de EPP y rutinas de mantenimiento preventivo en la base productiva.
4. Infraestructura y servicios compartidos	La presión logística de la MAPE motivó la conservación de 480 km de vías secundarias en zonas de Puno y Arequipa y atrajo cobertura 3G/4G a 42 centros poblados entre 2015 y 2018.	Las mejoras viales y de telecomunicaciones reducen los costes de transporte y transacción de actividades no mineras, con lo que se amplían los mercados locales.
5. Gobernanza y políticas de fomento	Allí donde existen agencias dedicadas (por ejemplo, la Empresa Nacional de Minería, Enami, en Chile, o los centros de innovación productiva en el Perú), los mineros pequeños acceden con mayor probabilidad a asistencia técnica y microcréditos; donde tales agencias faltan, la informalidad y la dependencia de intermediarios financieros elevan el costo mensual del capital en 8% a 15%.	Los instrumentos públicos de fomento pueden transformar encadenamientos «tolerados» en cadenas productivas formales con mayores estándares ambientales y tributarios.

Fuente: Cepal (2019).

Anexo 2
Encuesta aplicada Productores de manufactura local (metalmecánica) que proveen maquinaria a la minería artesanal y de pequeña escala

Esta encuesta busca comprender el impacto de la minería artesanal y de pequeña escala en el sur del Perú, específicamente en términos de generación de empleo, dinamización económica y articulaciones con otros sectores, desde la perspectiva de los proveedores de maquinaria metalmecánica. Sus respuestas son muy valiosas y nos ayudarán a obtener una imagen más completa de esta importante actividad.

Datos de la empresa y contacto (confidencial)

1. Nombre de la empresa (opcional):
2. Ubicación (departamento y provincia):
3. RUC: Sí No ¿Está inactivo?
4. ¿Lleva libros de contabilidad actualmente?
5. Año de inicio de operaciones de su empresa:

Generación de empleo

6. ¿Cuántos empleados directos tiene su empresa actualmente?

   a) 1-5

   b) 6-10

   c) 11-20

   d) Más de 20.

7. ¿Cuántos de sus empleados están directamente involucrados en la producción o mantenimiento de maquinaria para la minería artesanal y de pequeña escala?

8. En los últimos cinco años, ¿cómo ha evolucionado el número de empleados en su empresa en relación con la demanda de la minería artesanal y de pequeña escala?

   a) Ha aumentado significativamente.

   b) Ha aumentado ligeramente.

   c) Se ha mantenido estable.

   d) Ha disminuido ligeramente.

   e) Ha disminuido significativamente.

Dinamización económica

9. ¿Qué porcentaje de sus ingresos anuales proviene de la venta y/o mantenimiento de maquinaria para mineros artesanales y de pequeña escala?

   a) Menos del 25%.

   b) 25%-50%.

   c) 51%-75%.

   d) Más de 75%.

10. ¿Cómo describiría la tendencia de la demanda de maquinaria de su empresa por parte de la minería artesanal y de pequeña escala en los últimos tres años?

    a) Creciente.

    b) Estable.

    c) Decreciente.

    d) Muy volátil.

11. Además de su empresa, ¿qué otros negocios o actividades económicas locales considera que se han visto beneficiados directamente por la actividad de la minería artesanal y de pequeña escala en su zona? (Marque todas las opciones que apliquen).

    a) Transporte y logística.

    b) Suministro de insumos (combustible, lubricantes, repuestos).

    c) Servicios de alimentación y alojamiento.

    d) Comercio minorista en general.

    e) Servicios financieros.

    f) Otros (especifique):

Articulaciones con otros sectores

12. ¿Su empresa adquiere materias primas o componentes de otros proveedores locales (dentro del sur del Perú) para la fabricación de maquinaria destinada a la minería artesanal y de pequeña escala?

    a) Sí, la mayoría.

    b) Sí, algunos.

    c) No, la mayoría son importados o de otras regiones del país.

13. ¿Ha establecido alianzas o colaboraciones con otras empresas (por ejemplo, talleres, servicios de mantenimiento, distribuidores) en la cadena de valor de la minería artesanal y de pequeña escala?

    a) Sí, activamente.

    b) Sí, ocasionalmente.

    c) No, pero nos gustaría.

    d) No.

14. Considerando su experiencia, ¿cuál cree que es el principal desafío o la mayor oportunidad para fortalecer la articulación entre su sector (metalmecánica) y la minería artesanal y de pequeña escala en el sur del Perú?

¡Muchas gracias por su tiempo y sus valiosas respuestas!

¿Hay algo más que le gustaría añadir sobre el impacto de la minería artesanal y de pequeña escala en su negocio o en la economía local?

Anexo 3
Principales productos fabricados en Nasca para su comercialización hacia la MAPE

Minivolquetes de socavón.

Winche eléctrico para minería.

Motocargador.

Carro de mineral.

Baldes de extracción de mineral.

Ventiladores de socavón.

Siglas y abreviaturas

ARM	Alliance for Responsible Mining
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
Cepal	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
Cía.	Compañía
CNC	Control numérico por computadora
DGFM	Dirección General de Formalización Minera
Digesa	Dirección General de Salud Ambiental
Enami	Empresa Nacional de Minería, Chile
EPP	Equipo personal de protección
g	Gramo
GPS	Sistema de Posicionamiento Global (por sus siglas en inglés)
HP	Caballo de fuerza (por sus siglas en inglés)
IGC	International Growth Centre
IGV	Impuesto general a las ventas
IIED	International Institute for Environment and Development
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
m. s. n. m.	Metros sobre el nivel del mar
MAPE	Minería artesanal y de pequeña escala
Midagri	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
Mincetur	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
Minem	Ministerio de Energía y Minas

MYPE	Mediana y pequeña empresa
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PBI	Producto bruto interno
Produce	Ministerio de la Producción
QR	Quick response
Reinfo	Registro Integral de Formalización Minera
RUC	Registro único de contribuyentes
SAC	Sociedad anónima cerrada
SAM	Matriz de contabilidad social (por sus siglas en inglés)
SCOP	Sistema de Control de Órdenes de Pedido
Senati	Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial
Sucamec	Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil
Sunat	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
t	Tonelada
TMF	Tonelada métrica fina
UNSA	Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Encadenamientos productivos de
la Minería Artesanal y de Pequeña Escala
en el Corredor Minero del Sur Peruano
se terminó de imprimir en
TAREA Asociación Gráfica Educativa
Pasaje María Auxiliadora 156-164, Breña
tareagrafica@tareagrafica.com

Socios del Grupo Propuesta Ciudadana

Asociación Arariwa

Centro de Estudios para el Desarrollo Regional

Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación

Centro de Estudios Regionales Andinos "Bartolomé de Las Casas"

Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo

Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte

Centro de Investigación Social y Educación Popular

Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

Centro Peruano de Estudios Sociales

Instituto de Estudios Peruanos

Grupo Propuesta Ciudadana

Jirón María Parado de Bellido 150, Magdalena del Mar
Teléfono: 998 342 992
contacto@propuestaciudadana.org.pe
www.propuestaciudadana.org.pe