

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**POLÍTICA AMBIENTAL Y RETOS EN EL PROCESO DE
FORMALIZACIÓN MINERA EN TACNA, 2023**

TESIS

PRESENTADA POR:

ELVIS ROLANDO LAURA QUISPE

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON MENCIÓN
EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TACNA-PERÚ

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y
DESARROLLO SOSTENIBLE**

**POLÍTICA AMBIENTAL Y RETOS EN EL PROCESO DE FORMALIZACIÓN
MINERA EN TACNA, 2023**

Tesis sustentada y aprobada el 3 de noviembre de 2025; estando el jurado calificador integrado por:

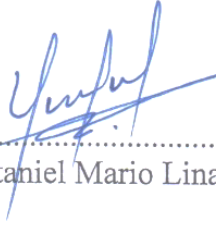
PRESIDENTE


:
Dr. Julio Miguel Fernández Prado

SECRETARIO


:
Dr. Williams Sergio Almanza Quispe

MIEMBRO


:
Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez

ASESOR


:
Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez, en mi condición de asesor acreditado con **RESOLUCION ESCUELA DE POSGRADO N° 13337-2023-ESPG/UNJBG** del trabajo de tesis titulado: **"POLÍTICA AMBIENTAL Y RETOS EN EL PROCESO DE FORMALIZACIÓN MINERA EN TACNA, 2023"**, presentado por el Sr. Elvis Rolando Laura Quispe, para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias con mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajo de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 3 %.

Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis y está de acuerdo al nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado a solicitud del interesado con fines de continuar con los trámites respectivos para la obtención del Grado Académico de Maestro en Ciencias con mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

Tacna, 12 de enero de 2026

FIRMA ASESOR
Nombres y apellidos

.....
Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez
DNI N° 00797389



FIRMA TESISTA
Nombres y apellidos

.....
Sr. Elvis Rolando Laura Quispe
DNI N° 44087866



DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento y a mi Familia, por todo su amor, sacrificio y apoyo que ofrecen, por ser mi motivación en el desarrollo personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi asesor, el **Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez**, por su invaluable orientación, constante colaboración y el conocimiento compartido durante el desarrollo de esta investigación. Asimismo, manifiesto mi gratitud a los miembros del jurado, cuyas sugerencias y revisiones permitieron elevar la calidad académica de este trabajo.

Mi reconocimiento institucional se extiende a la **Escuela de Posgrado (ESPG)** y a la **Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann**, así como a sus directivos y plana docente, por la excelencia en la formación académica recibida.

Finalmente, agradezco a la **Dirección General de Formalización Minera** por facilitar la información fundamental para este estudio, y a todas aquellas personas que, de manera directa o indirecta, brindaron su apoyo para la culminación exitosa de esta etapa profesional.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.2.1. Problema general	6
1.2.2. Problemas específicos.....	6
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.	6
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES	8
1.5. OBJETIVOS	9
1.5.1. Objetivo general.....	9
1.5.2. Objetivos específicos	9
1.6. HIPÓTESIS.....	9
1.6.1. Hipótesis general.....	9
1.6.2. Hipótesis específicas.....	9
CAPÍTULO II.....	11
MARCO TEÓRICO	11
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	11
2.1.1. Antecedentes internacionales	11
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	13
2.2. BASES TEÓRICAS.....	16
2.2.1. Política Nacional del Ambiente	16
2.2.2. Ejes de la Política.....	17
2.2.3. Resultados que busca lograr la Política Nacional del Ambiente.	19
2.2.4. Aspectos e impactos ambientales	21
2.2.5. Monitoreo Ambiental.....	22

2.2.6.	Instrumento de Gestión Ambiental.	24
2.2.7.	Tipos de Instrumentos de Gestión Ambiental.....	24
2.2.8.	Clasificación de estudios ambientales	25
2.2.9.	Instrumentos de Gestión Ambiental para la Pequeña Minería y Minería Artesanal.....	25
2.2.10.	Base Legal, para el Instrumento Ambiental según el Proceso de Formalización Minera Integral.	26
2.2.11.	Instrumento de Gestión Ambiental para Formalización Minera (IGAFOM).....	27
2.2.12.	Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería.....	28
2.2.13.	Concesiones Mineras.	28
2.2.14.	Formas de solicitar un Petitorio Minero.	31
2.2.15.	Proceso de Formalización Minera.	32
2.2.16.	Ley N° 27651	32
2.2.17.	Decreto Legislativo 1105.....	33
2.2.18.	Decreto Legislativo 1293.....	33
2.2.19.	Decreto Legislativo 1336.....	33
2.2.20.	Decreto Supremo N° 018-2017.....	34
2.2.21.	Ley N° 31007	34
2.2.22.	D.S. N° 001-2020-EM.....	34
2.2.23.	Ley N° 31388.....	35
2.2.24.	Requisitos para culminar el proceso de Formalización Minera.....	36
2.2.25.	Contenido y especificaciones del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera.....	37
2.2.26.	Evaluación y Aprobación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera.	37
2.2.26.1.	Procedimiento de evaluación del IGAFOM	37
2.2.26.2.	Plazos de Evaluación y Observaciones	38
2.2.26.3.	Requisitos de Aprobación.....	38
2.2.26.4.	Proceso de Notificación y Subsanción	38
2.2.27.	Supervisión Ambiental	39
2.2.27.1.	Fiscalización Ambiental de la Pequeña Minería y Minería Artesanal	39
2.2.27.2.	Acciones de Supervisión Ambiental.....	39

2.2.27.3.	Fiscalización y Sanción Ambiental	39
2.2.27.4.	Importancia de la Fiscalización Ambiental	39
2.2.27.5.	Obligaciones de la DREM en las Supervisiones Ambientales.	40
2.2.28.	Actualización y/o modificación del IGAC o del IGAFOM.....	40
2.2.28.1.	Actualización del IGAC o del IGAFOM.....	40
2.2.28.2.	Modificación del IGAC o IGAFOM.	41
2.2.29.	Situación del Proceso de Formalización Minera al 2023.	42
2.2.29.1.	Numero de REINFOs a nivel nacional	42
2.2.29.2.	Número de REINFOs en Tacna.	43
2.2.29.3.	Instrumentos de gestión ambiental presentados (IGAFOM) presentados en Tacna.	43
2.2.29.4.	Mineros vigentes y suspendidos en el REINFO en Tacna.....	44
2.2.29.5.	Mineros formalizados hasta el 2023	44
2.2.30.	Funciones de los Gobiernos Regionales en temas de minería	46
2.2.31.	Transferencia presupuestal a los Gobiernos Regionales para el fortalecimiento del Proceso de Formalización.	46
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	47
CAPÍTULO III.....		51
MARCO METODOLÓGICO.....		51
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN DEL ESTUDIO. ¡Error! Marcador no definido.	
3.1.	TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO.	51
3.2.1.	Población.	51
3.2.2.	Muestra	51
3.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	52
3.3.1.	Operacionalización de las variables.....	52
3.3.2.	Técnicas e instrumentos para recolección de datos	53
3.3.2.1.	Técnica	53
3.3.2.2.	Instrumento	54
3.4.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	56
CAPÍTULO IV		58
RESULTADOS		58
4.1.	RESULTADOS DE LA ENCUESTA	58

4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL	69
CAPÍTULO V	74
DISCUSIÓN	74
5.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	74
5.2 COMENTARIO PARA LA MEJORA	99
CONCLUSIONES.....	101
RECOMENDACIONES.....	102
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	103
ANEXOS	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Instrumentos de gestión ambiental para la pequeña minería	26
Tabla 2	Clasificación de la minería peruana.....	28
Tabla 3	Número de REINFOs en Perú	42
Tabla 4	Número de REINFOs en Tacna	43
Tabla 5	Número de IGAFOM presentados en Tacna	44
Tabla 6	Número de REINFOs vigentes y suspendidos en Tacna	44
Tabla 7	Número de REINFOs formalizados en Perú.....	45
Tabla 8	Transferencia financiera a los gobiernos regionales.....	47
Tabla 9	Confiabilidad del cuestionario	55
Tabla 10	Pregunta 1: ¿Qué tan claras considera que son las directrices del IGAFOM para los mineros en proceso de formalización?	58
Tabla 11	Pregunta 2: ¿En qué medida considera que el IGAFOM contribuye a garantizar el cumplimiento de las normas ambientales en el proceso de formalización minera?	59
Tabla 12	Pregunta 3: ¿Los plazos establecidos para la presentación del IGAFOM son razonables para los mineros?.....	61
Tabla 13	Pregunta 4: ¿Qué tan accesible considera la información necesaria para que los mineros comprendan y presenten el IGAFOM?	62
Tabla 14	Pregunta 5: ¿Cree que los mineros reciben suficiente apoyo técnico por parte de la Dirección Regional de Energía y Minas para implementar el IGAFOM?	63
Tabla 15	Pregunta 6: ¿Qué tan efectivo considera el proceso de evaluación del IGAFOM por parte de la DREM?	64
Tabla 16	Pregunta 7: ¿En qué medida la formalización minera ha contribuido a mejorar el cumplimiento de las normas ambientales?	65
Tabla 17	Pregunta 8: ¿Qué tan accesible considera que son los requisitos para culminar el proceso de formalización minera para los pequeños mineros?	66
Tabla 18	Pregunta 9: ¿Qué tan satisfecho está con el proceso actual de formalización minera implementado por el gobierno?	67
Tabla 19	Pregunta 10: ¿Cree que la capacitación ofrecida a los mineros ha sido efectiva para lograr la formalización?.....	68
Tabla 20	Correlación entre el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera y Mineros Formalizados	70
Tabla 21	Correlación entre la Evaluación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera y Mineros Formalizados	71
Tabla 22	Correlación entre la Coordinación Interinstitucional y Formalización Minera y Mineros Formalizados	72
Tabla 23	Correlación entre la Evaluación de Requisitos y Mineros Formalizados	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Monitoreo ambiental	23
Figura 2 Concesiones mineras en Tacna	29
Figura 3 Concesión minera	30
Figura 4 Título de concesión minera	30
Figura 5 Petitorio minero.....	31
Figura 6 Línea de tiempo del proceso de formalización.....	36
Figura 7 Pregunta 1.....	59
Figura 8 Pregunta 2.....	60
Figura 10 Pregunta 4.....	62
Figura 11 Pregunta 5.....	63
Figura 12 Pregunta 6.....	64
Figura 13 Pregunta 7.....	65
Figura 14 Pregunta 8.....	66
Figura 15 Pregunta 9.....	67
Figura 16 Pregunta 10.....	69

RESUMEN

El presente estudio se centró en evaluar la aplicación de la política ambiental en el proceso de formalización minera en Tacna durante 2023. La minería es esencial para la economía peruana, especialmente en Tacna, ha impulsado el desarrollo, pero la informalidad en la pequeña minería ha generado impactos ambientales, de salud pública y legales negativos. El Estado peruano, desde 2012, ha promovido la formalización minera mediante instrumentos como el IGAC y el IGAFOM. A pesar de los numerosos registros mineros en el REINFO, la presentación del IGAFOM es limitada, lo que indica dificultades en la implementación de estas políticas. Este análisis examina los obstáculos y logros en la aplicación de la política ambiental en la formalización minera, destacando la necesidad de fortalecer la gestión ambiental y la sostenibilidad. Se recomienda mejorar la capacitación de los mineros, reforzar la supervisión estatal y fomentar prácticas mineras responsables. En conclusión, la formalización minera en Tacna enfrenta desafíos importantes, pero con un enfoque adecuado en la gestión ambiental y la colaboración entre el Estado y los mineros, es posible avanzar hacia una minería más sostenible y responsable.

Palabras clave: Política ambiental, formalización minera, Tacna, sostenibilidad, minería responsable.

ABSTRACT

The present study focused on evaluating the application of environmental policy in the process of mining formalization in Tacna during 2023. Mining, essential to the Peruvian economy, especially in Tacna, has boosted development, but informality in small-scale mining has generated negative environmental, public health and legal impacts. Since 2012, the Peruvian State has promoted mining formalization through instruments such as the IGAC and the IGAFOM. Despite the numerous mining registrations in the REINFO, the submission of the IGAFOM is limited, indicating difficulties in the implementation of these policies. This analysis examines the obstacles and achievements in the application of environmental policy in mining formalization, highlighting the need to strengthen environmental management and sustainability. It recommends improving the training of miners, reinforcing state supervision and encouraging responsible mining practices. In conclusion, mining formalization in Tacna faces significant challenges, but with a proper focus on environmental management and collaboration between the state and the miners, it is possible to move towards more sustainable and responsible mining.

Keywords: Environmental policy, mining formalization, Tacna, sustainability, responsible mining.

INTRODUCCIÓN

La minería es considerada un factor clave para el desarrollo económico en varios países, incluyendo Perú, donde su impacto es significativo en la generación de ingresos fiscales, creación de empleo y desarrollo de infraestructuras, especialmente en áreas rurales (Simon et al., 2023). Sin embargo, la minería informal —que comprende la pequeña minería y la minería artesanal— ha planteado serios desafíos, tales como la degradación ambiental y problemas de salud pública (Munsibay-Muñoz & Cavero-Egúsquiza-Vargas, 2022). En este contexto, el Estado peruano ha implementado políticas de formalización minera orientadas a regularizar estas actividades y fomentar prácticas sostenibles mediante instrumentos de gestión ambiental, como el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) y el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera (IGAFOM) (“Minería informal e ilegal: Alcances desde el ámbito social, económico y medioambiental en el Perú”, 2022).

La región de Tacna, caracterizada por su importante actividad minera, forma parte de este proceso de formalización. No obstante, pese a los esfuerzos realizados, la implementación de estas políticas enfrenta múltiples retos, entre ellos la resistencia de los mineros informales y la limitada disponibilidad de recursos para ejecutar una gestión ambiental eficaz. En ese marco, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la implementación de la política ambiental en el proceso de formalización minera en Tacna durante el año 2023, identificando los principales desafíos y proponiendo alternativas orientadas a mejorar la eficacia de dichas políticas.

Desde tiempos precolombinos, la minería ha constituido una actividad económica relevante en Tacna, generando empleo y contribuyendo al desarrollo local. Sin embargo, el crecimiento de la minería informal ha intensificado los problemas de sostenibilidad ambiental y equidad social (Ccama et al., 2019). En consecuencia, resulta fundamental que el Estado, las comunidades y las empresas afronten de manera conjunta los desafíos derivados de equilibrar las oportunidades económicas con la necesidad de una gestión responsable de los recursos minerales (Yanque-Ruelas, 2023). Este estudio busca aportar a la discusión sobre cómo fortalecer el proceso de formalización minera y asegurar que la actividad en Tacna se desarrolle bajo criterios de sostenibilidad y equidad.

En este sentido, una tesis sobre política ambiental y retos en el proceso de formalización minera en Tacna debe abordar la complejidad de la gestión ambiental en el contexto minero, así como la necesidad de un enfoque sostenible que articule el desarrollo económico con la protección ambiental. Si bien la minería ha sido históricamente un pilar del crecimiento regional, también ha generado impactos ambientales que requieren atención prioritaria y medidas efectivas de mitigación (Ospina-Correa et al., 2021).

En el contexto de la minería en Tacna, es crucial reconocer que la formalización de la actividad minera no solo implica la regulación y control de las operaciones, sino también la implementación de prácticas de gestión ambiental que sean sostenibles y que promuevan el bienestar de las comunidades locales. La falta de una gestión ambiental adecuada ha llevado a la degradación de los ecosistemas y a la afectación de la salud de las poblaciones cercanas a las zonas mineras (Torres, 2022). Por ello, resulta imprescindible que las políticas ambientales se diseñen e implementen bajo un enfoque participativo que integre a los gobiernos locales, las comunidades y las empresas minera (Gómez & Mozo, 2021).

La gestión ambiental en el sector minero debe ser vista como un proceso dinámico y complejo que requiere un enfoque multidisciplinario. Según Russo y Figueroa, el ambiente es un sistema complejo que no puede ser estudiado de manera aislada, lo que implica que la gestión ambiental debe considerar las interacciones entre los diferentes componentes del sistema (Russo & Figueroa, 2023). Este planteamiento resulta particularmente pertinente en Tacna, donde la interacción entre la actividad minera, el entorno natural y las comunidades locales es determinante para alcanzar el desarrollo sostenible.

Además, la formalización de la minería en Tacna enfrenta retos significativos, como la minería informal y la falta de cumplimiento de normativas ambientales. La minería informal, en particular, ha sido un fenómeno creciente que ha exacerbado los problemas ambientales y sociales en la región. La implementación de un sistema de gestión ambiental que contemple la formalización de estas actividades es esencial para garantizar que se realicen de manera responsable y sostenible (Alvarado, 2021). Esto implica no solo la regulación de las prácticas mineras, sino también la promoción de alternativas

sostenibles que minimicen el impacto ambiental y promuevan el desarrollo económico local.

La literatura existente sugiere que la adopción de un enfoque participativo en la gestión ambiental puede contribuir significativamente a la efectividad de las políticas implementadas. Por ejemplo, la creación de redes de monitoreo comunitario ha demostrado ser una herramienta eficaz para involucrar a las comunidades en la vigilancia de la calidad del agua y otros recursos naturales (Godfrid et al., 2021). Este tipo de iniciativas no solo empodera a las comunidades, sino que también fomenta un sentido de responsabilidad compartida en la conservación del medio ambiente.

En conclusión, la política ambiental y los retos en el proceso de formalización minera en Tacna requieren un enfoque integral que contemple la complejidad del sistema ambiental y la necesidad de un desarrollo sostenible. La formalización de la minería debe ir acompañada de medidas que garanticen la protección del medio ambiente y el bienestar de las comunidades locales, promoviendo así un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación de los recursos naturales. Este trabajo de investigación se propone analizar estos aspectos y ofrecer recomendaciones para mejorar la gestión ambiental en el sector minero de Tacna, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la región.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La minería es una de las actividades económicas más relevantes en el Perú, ya que desempeña un papel crucial en el desarrollo y crecimiento del país. Sin embargo, la informalidad en la pequeña minería ha persistido como un problema significativo, lo que ha generado impactos negativos en el medio ambiente, la salud de las personas y la seguridad jurídica (Simon et al., 2023). Este fenómeno ha llevado al Estado peruano a promover una política de formalización minera, con el objetivo de regularizar las actividades de la pequeña minería y la minería artesanal, fomentando así prácticas responsables y sostenibles.

El gobierno enfrenta un reto considerable en la formalización minera y en la erradicación de la minería ilegal, que ha devastado aproximadamente 53 000 hectáreas de la selva amazónica, especialmente en la región de Madre de Dios. A pesar de la gravedad de esta situación, la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) ha sido considerada una prioridad baja, y las políticas dirigidas a este sector han carecido de consistencia a lo largo del tiempo. En un contexto de altos precios del oro, es fundamental aprender de las experiencias de las últimas dos décadas y evaluar esta problemática de manera integral a fin de mejorar las acciones y decisiones futuras (Castillo-García, 2019).

La pequeña minería y la minería artesanal son actividades de gran importancia en el Perú, no solo por su contribución económica, sino también por su papel en la reducción de la pobreza, especialmente en comunidades remotas, donde a menudo representan la principal fuente de ingresos (Rafael, 2021). Según Planet Gold Perú (2019), al menos un millón de familias en el país están directa o indirectamente relacionadas con esta actividad, lo que la convierte en un recurso clave en la lucha contra la pobreza (Sánchez et al., 2023). Sin embargo, la falta de formalización y la informalidad en el sector han llevado a la explotación de recursos sin las debidas consideraciones ambientales, lo cual agrava los problemas sociales y económicos.

El proceso de formalización minera en Perú, iniciado en 2012, ha sido objeto de críticas y controversias. En la región de Tacna, un importante centro minero, la informalidad y el incumplimiento de las normas ambientales son evidentes. La débil supervisión y control por parte de las Direcciones Regionales de Energía y Minas, que son responsables de supervisar a los mineros inscritos en el Registro Integral de Formalización Minera (REINFO), ha permitido que muchas actividades mineras en vías de formalización y actividades ilegales no sean detectadas ni sancionadas, lo que desincentiva la formalización.

Además, la falta de información y capacitación adecuada para los mineros en vías de formalización es un obstáculo significativo. Muchos de ellos carecen de conocimiento sobre los beneficios de la formalización y los pasos necesarios para lograrla. La ausencia de programas de capacitación efectivos que puedan ayudarles a cumplir con los requisitos legales y técnicos ha convertido el proceso de formalización minera en un desafío continuo. Por lo tanto, es imperativo que se implementen estrategias que no solo regulen la actividad minera, sino que también eduquen y capaciten a los mineros sobre la importancia de la formalización y la gestión ambiental sostenible.

En resumen, la informalidad en la minería en Perú, especialmente en la pequeña minería y minería artesanal, presenta un problema multifacético que requiere una atención urgente. La implementación de políticas efectivas de formalización, junto con una supervisión adecuada y programas de capacitación, es esencial para garantizar la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico en las regiones mineras del país. Este estudio se propone evaluar la política ambiental en el proceso de formalización minera en Tacna, identificando los retos y proponiendo soluciones viables para mejorar la eficacia de estas políticas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Es eficaz la política ambiental en el proceso de formalización minera para las actividades mineras de la pequeña minería y minería artesanal en la Región Tacna y cómo influye la política ambiental en el proceso de formalización minera, para que el minero pueda llegar a formalizarse?

1.2.2. Problemas específicos

1. En qué medida influye la presentación del instrumento de gestión ambiental para que el minero informal pueda obtener su autorización.
2. Cuáles son los principales obstáculos que enfrenta el proceso de formalización minera en el Perú desde su inicio hasta la actualidad, y cómo estas limitaciones han afectado la efectividad y el alcance de la formalización minera.
3. ¿Qué factores explican la limitada presentación del IGAFOM por los mineros en proceso de formalización en Tacna?

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1. Justificación social

La minería, especialmente en el proceso de formalización minera, representa una fuente vital de ingresos para muchas familias en Tacna y en el Perú en general. Según el Ministerio de Energía y Minas, se estima que al menos un millón de familias dependen directamente de la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) (“Minería informal e ilegal: Alcances desde el ámbito social, económico y medioambiental en el Perú”, 2022). Sin embargo, la informalidad en este sector ha generado problemas significativos, como la vulnerabilidad social, la explotación laboral y la falta de acceso a servicios básicos. La formalización de la minería no solo busca regularizar estas actividades, sino también mejorar la calidad de vida de las comunidades involucradas, garantizando derechos laborales y promoviendo la inclusión social (Cárdenas & Saraiva, 2016). Además, al abordar los problemas sociales asociados a la minería informal, se busca mitigar los

conflictos que surgen entre las comunidades y las autoridades, promoviendo un diálogo constructivo y una convivencia pacífica (Torres, 2022).

1.3.2. Justificación técnico-ambiental

Desde el punto de vista técnico-ambiental, la formalización de la minería es crucial para implementar prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental de las actividades extractivas. La minería informal a menudo se asocia con la contaminación de suelos y cuerpos de agua, así como con la deforestación (Alarcón et al., 2018). La implementación de políticas de formalización que incluyan instrumentos de gestión ambiental, como el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) y el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera (IGAFOM), es esencial para garantizar que las actividades mineras se realicen de manera responsable y sostenible (Alvarado, 2021). Ello no solo contribuirá a la conservación de los recursos naturales, sino que también permitirá a las comunidades beneficiarse de un entorno más saludable y seguro.

1.3.3. Justificación académica

Desde una perspectiva académica, esta investigación contribuye al cuerpo de conocimiento existente sobre la minería en el Perú, al enfocarse en la intersección entre la formalización minera y la política ambiental en Tacna. La escasez de estudios que aborden de manera integral los desafíos y oportunidades de la MAPE en el contexto peruano resalta la necesidad de investigaciones que analicen las dinámicas locales y propongan soluciones basadas en evidencia (Munsibay-Muñoz & Caverro-Egúsquiza-Vargas, 2022). Este estudio no solo enriquecerá la literatura académica, sino que también servirá como referencia para futuras investigaciones en áreas relacionadas, como la gestión ambiental y el desarrollo sostenible en el sector minero.

1.3.4. Justificación económica

Económicamente, la formalización de la minería en Tacna tiene el potencial de generar un impacto significativo en el desarrollo local. La minería es un motor clave para la economía de la región, y su formalización puede aumentar los ingresos fiscales, mejorar la inversión en infraestructura y crear empleos sostenibles (Escobedo-Silva & Escobedo-

Miranda, 2024). Además, al regularizar las actividades mineras, se puede fomentar un entorno más atractivo para la inversión privada, lo que, a su vez, puede estimular el crecimiento económico y la diversificación de la economía local ("Minería informal e ilegal: Alcances desde el ámbito social, económico y medioambiental en el Perú", 2022). La formalización también puede contribuir a la reducción de la pobreza, ya que, al proporcionar un marco legal y regulatorio, se pueden garantizar mejores condiciones laborales y el acceso a servicios básicos para los trabajadores mineros (Cárdenas & Saraiva, 2016).

1.3.5. Importancia del estudio

La importancia de esta investigación para Tacna radica en su capacidad para abordar los desafíos específicos que enfrenta la región en relación con la minería. Tacna, como un centro minero significativo, se beneficia de la actividad minera, pero también enfrenta problemas relacionados con la informalidad y la falta de cumplimiento de las normas ambientales (Root et al., 2022). Al evaluar la política ambiental en el proceso de formalización minera, esta investigación busca identificar soluciones que no solo mejoren la gestión de los recursos minerales, sino que también promuevan un desarrollo sostenible y equitativo en la región. Ello es fundamental para garantizar que la minería contribuya al bienestar de las comunidades locales y a la preservación del medio ambiente, asegurando un futuro próspero para Tacna y sus habitantes (Alvarado, 2021).

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

El estudio proporciona una revisión exhaustiva de la política ambiental en el proceso de formalización minera centrándose en cómo estas políticas impactan en la región de Tacna, analizando la situación del proceso de formalización minera.

El limitante para este estudio es el tiempo y el contexto político, económico y ambiental los cuales pueden variar durante y después del desarrollo de la tesis.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la implementación de la política ambiental en el proceso de formalización minera en la región de Tacna.

1.5.2. Objetivos específicos

1. Evaluar los impactos del proceso de formalización minera en la economía, el ambiente, la sociedad y la institucionalidad.
2. Analizar el proceso de formalización minera en el Perú, desde su inicio hasta la actualidad, identificando los avances, limitaciones y desafíos.
3. Determinar los factores que explican la limitada presentación del Instrumento (IGAFOM) por parte de los mineros en proceso de formalización en la región de Tacna.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. Hipótesis general

La implementación del IGAFOM en el proceso de formalización minera influye significativamente en garantizar el cumplimiento de las normas ambientales, promoviendo una formalización más efectiva y sostenible en la región de Tacna.

1.6.2. Hipótesis específicas

1. A medida que aumenta el nivel de formalización, se observará una mejora en la contribución económica del sector minero, una disminución de impactos ambientales negativos asociados con la minería informal, un fortalecimiento de la cohesión social en las comunidades mineras y un incremento en la eficiencia de las instituciones encargadas de regular y supervisar la actividad minera formal.
2. La falta de coordinación interinstitucional, la complejidad burocrática, y la insuficiente asignación de recursos financieros y humanos son factores

determinantes que obstaculizan el proceso de formalización minera en el Perú, lo que ha llevado a una disminución en la efectividad y alcance de la formalización.

3. Evaluando la aplicación del IGAFOM y el cumplimiento de los requisitos de formalización influyen en la culminación del proceso de formalización minera. Sin embargo, la limitada presentación del IGAFOM por parte de los mineros en proceso de formalización en la región de Tacna se debe principalmente a la falta de acceso a información clara y asistencia técnica adecuada.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1.1. Antecedentes internacionales

Salcedo et al. (2021), en su artículo "Gestión ambiental de una empresa minera de yeso en Manaure, Colombia", analizan cómo las empresas mineras pueden adoptar estrategias de gestión ambiental que promuevan un desarrollo sostenible. Se argumenta que la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) es fundamental para equilibrar los aspectos económicos, sociales y ambientales de las operaciones mineras. Este enfoque es pertinente para el contexto peruano, donde la formalización de la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) requiere la integración de prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental y promuevan la responsabilidad social empresarial.

Hilson et al. (2018), en su artículo "Formalizing artisanal gold mining under the Minamata convention: Previewing the challenge in Sub-Saharan Africa," analizan el impacto del Convenio de Minamata sobre el Mercurio en la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) en África subsahariana. Este convenio, que busca reducir el uso de mercurio y mitigar sus efectos ambientales, asigna especial atención a la MAPE, debido a que representa la principal fuente de emisiones de mercurio de origen humano a nivel mundial. En este contexto, el artículo 7 del Convenio exige que los países con actividades significativas de MAPE desarrollen Planes de Acción Nacional (PAN), los cuales deben incluir programas de capacitación sobre el manejo del mercurio y estrategias para reducir sus emisiones en el sector. Sin embargo, el estudio se enfoca en una cuestión frecuentemente ignorada: la formalización del sector de la MAPE en los PAN de estos países, ya que la minería en esta región se lleva a cabo, en gran medida, en el ámbito informal, lo que plantea importantes retos regulatorios. Mediante estudios en Ghana, Sierra Leona y Mali, tres de los países más activos en el sector de la MAPE en África subsahariana, los autores abordan la complejidad de esta formalización, resaltando las

dificultades y el potencial conflicto que podría surgir en la implementación del Convenio en contextos donde la informalidad predomina.

Kinyondo & Huggins (2020), en su artículo “Centres of excellence for artisanal and small-scale gold mining in Tanzania: Assumptions around artisanal entrepreneurship and formalization”, analizan el papel de los “centros de excelencia” (COE) en la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) en Tanzania, un modelo promovido en la Visión Minera de África para apoyar la capacitación y la formalización del sector. Sin embargo, históricamente, estos centros han presentado resultados inconsistentes, atribuibles, en parte, a una comprensión limitada de las necesidades de los mineros artesanales en cuanto a servicios de apoyo. En los últimos años, el conocimiento sobre las estructuras organizativas y financieras de la MAPE ha mejorado, lo que ha permitido evaluar con mayor precisión las políticas de formalización. Estas políticas varían entre las que promueven la visión «empresarial» de los mineros artesanales y aquellas que enfatizan la pobreza como factor motivador del sector. En Tanzania, con apoyo del Banco Mundial, se han establecido varios COE específicos para la minería de oro artesanal, cuyo objetivo es transformar a los operadores de MAPE en empresas mineras de mediana escala. Mediante entrevistas a informantes clave y una revisión de experiencias en otros países africanos, el artículo examina las actividades y el potencial de estos centros en el contexto tanzano, donde predomina una visión de la MAPE como emprendimientos empresariales. Finalmente, los autores exploran las implicaciones de este enfoque en la formalización del sector, señalando posibles tensiones y riesgos institucionales asociados con la implementación de los COE en un contexto en el que se busca fortalecer la capacidad empresarial de los mineros artesanales, lo que podría impactar en el desarrollo sostenible y en la organización del sector en el país.

González-Serrano et al. (2022), en su artículo "Hacia la descolonización del régimen extractivo: patrones y límites de la judicialización en conflictos mineros", examinan los conflictos socioambientales generados por la expansión de la minería en América Latina, enfocándose en la violación de derechos humanos y en la respuesta judicial de las comunidades afectadas. Se destaca que el litigio en materia de derechos humanos ha aumentado, logrando resultados positivos para las comunidades en algunos casos. Este análisis es relevante para el estudio de la minería en Tacna, donde la

formalización y la gestión ambiental deben considerar las luchas sociales y los derechos de las comunidades locales frente a la actividad minera.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Nieves (2019), en su tesis titulada “Proceso de formalización minera: Políticas ambientales y respuestas del sector minero informal a pequeña escala en el poblado Fortuna de Laberinto, Madre de Dios 2012”, analiza el proceso de formalización minera en Perú, contrastándolo con el exitoso modelo colombiano. Su investigación se motiva por los escasos avances observados en el caso peruano, donde solo el 2,7 % de los mineros inscritos ha completado los requisitos exigidos para la formalización, equivalente a aproximadamente 1 480 personas formalizadas a nivel nacional hasta mayo de 2019, mientras que 53 146 aún se encuentran en trámite. En Arequipa, de los 12 343 inscritos, solo 634 han finalizado el proceso, lo que refleja un lento progreso en comparación con el caso colombiano. También evidencia las dificultades que enfrentan los mineros informales en Perú para cumplir con las exigencias del proceso y subraya la necesidad de un apoyo sostenido para que esta actividad se realice de manera sostenible y bajo estándares adecuados. Su análisis expone las falencias del sistema peruano y sugiere que, para lograr una formalización efectiva y duradera, es fundamental establecer políticas que faciliten la transición de los mineros informales a un modelo regulado y ambientalmente responsable, siguiendo las buenas prácticas observadas en Colombia.

Avalos (2017), en su artículo "Inversiones mineras, conflictos sociales y desarrollo humano sostenible en el Perú 2001-2015", investiga el impacto de las inversiones mineras en los indicadores macroeconómicos del Perú, así como su relación con los conflictos socioambientales y el desarrollo humano. Se concluye que, aunque las inversiones mineras han contribuido al crecimiento económico, también han generado tensiones sociales que afectan el bienestar de las comunidades locales. La investigación resalta la necesidad de un enfoque equilibrado que contemple tanto el desarrollo económico como la justicia social, lo cual es crucial para el análisis de la formalización minera en Tacna.

Simón et al. (2023), en su estudio "El impacto de la minería en el desarrollo económico y social de la región sur del Perú del 2007 al 2020", examinan cómo la minería ha contribuido al desarrollo económico y social en el sur del Perú, destacando su papel

en la generación de ingresos y empleo. Sin embargo, también se discuten los desafíos asociados, como la desigualdad y los conflictos sociales que surgen de la actividad minera. Los autores concluyen que es fundamental equilibrar los beneficios económicos con la protección del medio ambiente y los derechos de las comunidades locales. Este análisis es pertinente para la investigación sobre la política ambiental y la formalización minera en Tacna, donde se busca un enfoque que integre el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental (Simón et al., 2023).

Romero (2017), en su Tesis “Proceso de formalización minera: Políticas ambientales y respuestas del sector minero informal a pequeña escala en el poblado Fortuna de Laberinto, Madre de Dios 2012”, refiere como objetivo general analizar las respuestas del sector de la pequeña minería no formal, la política ambiental y las propuestas e iniciativas en relación con el proceso de formalización minera desarrollado entre el período 2012 y 2014, en Madre de Dios. Para lograr dicho objetivo, se plantea el diseño metodológico con base en la problemática ambiental, considerando, en perspectiva, la opinión de todos aquellos actores sociales que se encuentran vinculados o afectados por la minería informal o que, de alguna manera, han seguido de cerca el proceso de formalización minera. Este estudio indica que las principales razones del fracaso del proceso de formalización minera están relacionadas con la aplicabilidad y factibilidad de las políticas de formalización en el sector de la pequeña minería, así como con factores externos e internos de difícil implementación.

Sáciga (2018), en su Tesis “Análisis del proceso de evaluación ambiental del instrumento de gestión ambiental para la formalización minera”, establece como objetivo analizar el número de mineros que presentaron el IGAFOM frente a la cantidad de mineros inscritos en el REINFO y el estado de los IGAFOM presentados, como requisito fundamental dentro del proceso de evaluación ambiental que conllevó a la ampliación del plazo de presentación del IGAFOM en la Dirección Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos (DREMH) – Pasco, 2018. Menciona que las actividades mineras generan, en gran medida, impactos negativos significativos en el medio ambiente, lo que hace imprescindible someterse a un proceso de evaluación ambiental en el cual se aprueba el instrumento ambiental correspondiente para iniciar el desarrollo de las actividades mencionadas en su proyecto.

Canaza (2018), en su tesis “Estrategias de comunicación en la formalización de la pequeña minería y minería artesanal del departamento de Puno”, investigó la expansión de las actividades de pequeña minería y minería artesanal, que se desarrollaban fuera de la ley, lo que llevó al gobierno de Ollanta Humala a aprobar el Decreto Legislativo 1105, mediante el cual se impulsaba la formalización de dichas actividades en el ámbito de la pequeña minería, con el fin de fomentar el cumplimiento de responsabilidades y obligaciones dentro del ámbito legal, ambiental, económico y social. La presente investigación se desarrolló a partir de la experiencia del proceso de formalización de estas actividades en el departamento de Puno, iniciado en el año 2012. El objetivo de este estudio se centra en identificar qué estrategias de comunicación aplicaron las instituciones del Estado encargadas de llevar a cabo este proceso, cómo se desarrolló y cuál fue la percepción de los actores involucrados frente a las medidas adoptadas por el Estado para combatir la informalidad y la ilegalidad.

Jiménez (2021), en su tesis “Evaluación de la aplicación del instrumento de gestión ambiental para la formalización de la pequeña minería y minería artesanal en el distrito de Supe – Barranca - Lima – 2019”, se propuso evaluar la efectividad de la aplicación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal y conocer el resultado de la presentación del IGAFOFOM en sus dos aspectos: correctivo y preventivo, en el distrito de Supe, provincia de Barranca y región de Lima, hasta diciembre de 2019. La investigación analizó la aplicación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal – IGAFOFOM, para determinar su eficacia como instrumento de control en la DREM Lima. Jiménez considera que en el Perú el proceso de formalización minera es deficiente e insuficiente, dado que no se tiene ningún plan a nivel integral para todos los pequeños mineros y mineros artesanales, a fin de conseguir su formalización. Además, indica que hay una mala decisión política de ampliar plazos por parte del Ministerio de Energía y Minas, ya que estos se realizan de manera improvisada e inconsistente, lo cual genera falta de credibilidad y seriedad en el proceso de formalización minera.

Martínez (2022), en su tesis titulada “Proceso de formalización minera y la influencia en el sector minero informal en el distrito de Chinchao – Huánuco 2020”,

evaluó cómo el proceso de formalización minera tiene una influencia directa del 65,9 % en el impacto ambiental del sector minero informal en el distrito de Chinchao, Huánuco, durante el año 2020, basándose en los resultados estadísticos que indican $p = 0,000 < 0,05$ y $r = 0,659$. Esto significa que la gestión y disposición regular de los documentos de formalización han tenido un impacto moderado, ya que el 71 % de los pobladores percibió una ligera mejora en la reducción de la destrucción de la corteza terrestre. Sin embargo, en lo que respecta a la contaminación del agua y la afectación de la flora y fauna, más del 50 % de los encuestados señaló que las condiciones se mantienen iguales; es decir, persisten los mismos impactos negativos.

Estos antecedentes internacionales y nacionales proporcionan un contexto valioso para la investigación sobre la política ambiental y los retos en el proceso de formalización minera en Tacna, resaltando la importancia de abordar tanto los aspectos económicos como los ambientales en la gestión de la minería.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Política Nacional del Ambiente

La Ley General del Ambiente establece que la Política Nacional del Ambiente tiene como finalidad primordial asegurar una mejor calidad de vida para la población, garantizando ecosistemas robustos y funcionales a largo plazo. Este marco político busca impulsar un desarrollo sostenible en el país, priorizando la prevención, protección y recuperación del entorno natural y sus componentes. Además, promueve la conservación y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, siempre en armonía con los derechos fundamentales de las personas. Este enfoque es crucial, ya que provee un marco regulatorio que integra la protección del ambiente con el progreso socioeconómico, un aspecto que se ha vuelto una necesidad global en la gestión ambiental contemporánea (Ministerio del Ambiente, 2020).

La importancia de esta política radica en su capacidad para abordar de manera integral los desafíos ambientales que enfrenta el Perú, especialmente en contextos de explotación de recursos naturales, como la minería. La minería, aunque es un motor económico, ha sido históricamente responsable de la degradación ambiental y de

conflictos sociales, lo que resalta la necesidad de un enfoque que priorice la sostenibilidad. En este sentido, la Ley General del Ambiente se alinea con las mejores prácticas internacionales, que promueven la gestión ambiental como un componente esencial del desarrollo sostenible, tal como se ha evidenciado en estudios que analizan la efectividad de políticas ambientales en otros países.

Además, la implementación de esta política debe ir acompañada de mecanismos de evaluación y monitoreo que permitan medir su efectividad y adaptabilidad a las realidades locales. La evaluación de políticas públicas en el ámbito ambiental ha demostrado ser crucial para identificar áreas de mejora y garantizar que las acciones emprendidas sean efectivas y sostenibles a largo plazo. Por lo tanto, es fundamental que el Estado peruano no solo promueva la formalización de actividades económicas, sino que también implemente un sistema robusto de monitoreo que garantice el cumplimiento de las normativas ambientales y la protección de los derechos de las comunidades afectadas.

Finalmente, la Ley General del Ambiente y su enfoque en la sostenibilidad y la calidad de vida son esenciales para construir un futuro más equitativo y sostenible en el Perú. La integración de la gestión ambiental en las políticas públicas no solo beneficiará al medio ambiente, sino que también contribuirá al bienestar social y económico de la población, promoviendo un desarrollo que respete tanto los recursos naturales como los derechos humanos. Este enfoque holístico es clave para enfrentar los retos ambientales actuales y futuros, asegurando que las generaciones venideras hereden un entorno saludable y viable.

2.2.2. Ejes de la Política.

La Política Nacional del Ambiente en Perú se establece como un mecanismo de obligatoriedad para los gobiernos a nivel nacional, regional y local, actuando también como guía para el sector privado y la sociedad civil. Este marco normativo fundamenta la creación del Plan Nacional de Acción Ambiental, la Agenda Nacional de Acción Ambiental y otros instrumentos de gestión pública ambiental dentro del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. La política se organiza en torno a cuatro ejes temáticos clave, que son esenciales para la gestión ambiental y que buscan lograr el desarrollo sostenible del país:

1. Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica: Este eje enfatiza la importancia de gestionar los recursos naturales de manera que se garantice su disponibilidad para las generaciones futuras, promoviendo prácticas que respeten la biodiversidad y los ecosistemas locales. La conservación de la biodiversidad es fundamental no solo para el equilibrio ecológico, sino también para el bienestar de las comunidades que dependen de estos recursos para su subsistencia.

2. Gestión Integral de la calidad ambiental: Este eje se centra en la necesidad de abordar de manera holística los problemas ambientales, integrando diferentes sectores y niveles de gobierno en la toma de decisiones. La gestión de la calidad ambiental implica no solo la regulación de las actividades contaminantes, sino también la promoción de prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental. La implementación de políticas efectivas en este ámbito es crucial para prevenir la degradación ambiental y proteger la salud pública.

3. Gobernanza ambiental: La gobernanza ambiental es un componente esencial que busca asegurar la participación de todos los actores involucrados en la gestión de los recursos naturales. Esto incluye a las comunidades locales, el sector privado y las organizaciones no gubernamentales. La participación activa de la sociedad civil en la toma de decisiones es vital para garantizar que las políticas ambientales sean efectivas y respondan a las necesidades de las comunidades afectadas. La falta de inclusión puede llevar a conflictos y a la resistencia de las comunidades hacia las políticas impuestas.

4. Compromisos y oportunidades ambientales internacionales: Este eje destaca la importancia de que Perú se alinee con los compromisos internacionales en materia ambiental, lo que incluye la adopción de acuerdos y tratados que promuevan la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. La integración de estos compromisos en las políticas nacionales es fundamental para fortalecer la gestión ambiental y contribuir a los esfuerzos globales de conservación. Además, el cumplimiento de estos compromisos puede abrir oportunidades para el desarrollo sostenible y la cooperación internacional.

La implementación de la Política Nacional del Ambiente es crucial para enfrentar los desafíos ambientales que enfrenta el Perú, especialmente en contextos de explotación

de recursos naturales, como la minería. La minería, aunque es un motor económico, ha sido responsable de la degradación ambiental y de conflictos sociales, lo que resalta la necesidad de un enfoque que priorice la sostenibilidad y la calidad de vida de las comunidades locales. Por lo tanto, es imperativo que el Estado peruano no solo promueva la formalización de actividades económicas, sino que también implemente un sistema robusto de monitoreo que garantice el cumplimiento de las normativas ambientales y la protección de los derechos de las comunidades afectadas.

En conclusión, la Política Nacional del Ambiente, al establecer directrices claras y obligatorias, busca no solo la conservación de los recursos naturales, sino también el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida de la población. Este enfoque integral es esencial para garantizar un futuro en el que el desarrollo económico y la protección del medio ambiente vayan de la mano, beneficiando a las generaciones presentes y futuras.

2.2.3. Resultados que busca lograr la Política Nacional del Ambiente.

La Política Nacional del Ambiente en Perú busca lograr una serie de resultados que son fundamentales para el desarrollo sostenible del país. Esta política se articula en torno a varios ejes estratégicos que permiten abordar de manera integral los desafíos ambientales y promover la calidad de vida de la población. A continuación, se describen los principales resultados que se espera alcanzar:

1. Conservación y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales: La Política Nacional del Ambiente prioriza la preservación de la biodiversidad y el uso responsable de los recursos naturales. Para lograrlo, es esencial implementar estrategias que garanticen la gestión adecuada de los ecosistemas, asegurando su funcionalidad a largo plazo. En este contexto, la educación ambiental se vuelve fundamental, ya que impulsa la conciencia sobre la importancia de los recursos naturales y promueve prácticas sostenibles entre la población (Estrada et al., 2024).

2. Mejora de la Calidad Ambiental: La política busca establecer mecanismos para la gestión integral de la calidad ambiental, lo que incluye la regulación de actividades contaminantes y la promoción de tecnologías limpias. Esto es esencial para reducir la

contaminación del aire, agua y suelo, y para proteger la salud pública. La implementación de programas de monitoreo y evaluación permitirá identificar áreas críticas y desarrollar acciones correctivas efectivas. Sin embargo, se requiere más investigación específica sobre la efectividad de estas medidas en el contexto peruano, ya que la referencia utilizada no aborda directamente estos aspectos (Vásquez, 2020).

3. Fortalecimiento de la gobernanza ambiental: La gobernanza ambiental es un componente clave que busca asegurar la participación activa de todos los actores involucrados en la gestión ambiental, incluyendo el gobierno, el sector privado y la sociedad civil. Esto implica promover un marco de colaboración y diálogo que permita abordar los conflictos ambientales de manera constructiva y equitativa. La inclusión de las comunidades locales en la toma de decisiones es fundamental para garantizar que las políticas respondan a sus necesidades y realidades (Estrada et al., 2024).

4. Cumplimiento de compromisos internacionales: La Política Nacional del Ambiente también se orienta a cumplir con los compromisos y oportunidades ambientales internacionales. Esto incluye la adopción de acuerdos y tratados que promuevan la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. La alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) es fundamental para fortalecer la gestión ambiental y contribuir a los esfuerzos globales de conservación.

5. Educación y conciencia ambiental: La promoción de la educación ambiental es un resultado esperado de esta política, ya que se busca formar ciudadanos responsables y comprometidos con la conservación del medio ambiente. La implementación de programas educativos en todos los niveles es esencial para generar una cultura de sostenibilidad y para empoderar a las comunidades en la gestión de sus recursos.

6. Minería y energía: En Perú, la Política Nacional del Ambiente enfatiza la necesidad de elevar los estándares ambientales y sociales en la minería y la energía, mediante normativas transparentes y la formalización de la minería informal para mejorar su gestión ambiental. Además, promueve el uso de tecnologías limpias para disminuir los impactos ambientales. El principal desafío es la pérdida de bienes y servicios ecosistémicos, como el agua y el aire limpios, causada por la deforestación, la contaminación, las emisiones de gases de efecto invernadero, la gobernanza ambiental

débil y la producción ineficiente. Esta pérdida afecta la salud pública, aumenta la vulnerabilidad a desastres y compromete los recursos naturales esenciales para la subsistencia de muchos peruanos.

2.2.4. Aspectos e impactos ambientales

Los aspectos ambientales son elementos del medio ambiente que interactúan con las actividades, servicios o productos de una organización, y los impactos ambientales se refieren a los cambios que estos pueden generar, ya sean perjudiciales o beneficiosos. Estos aspectos incluyen componentes esenciales como el aire, el agua, el suelo, la flora, la fauna y otros recursos naturales, los cuales son considerados en el contexto de la gestión ambiental y la sostenibilidad. La protección y conservación adecuada de estos elementos son fundamentales para mantener un equilibrio ecológico y garantizar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras. Por ejemplo, la calidad del aire se relaciona con la presencia de contaminantes atmosféricos que pueden afectar tanto la salud humana como el medio ambiente, incluyendo gases de efecto invernadero y partículas suspendidas. Asimismo, la calidad del agua es crítica, ya que la contaminación de ríos, lagos y océanos por vertidos de sustancias tóxicas y residuos industriales puede tener efectos devastadores en los ecosistemas acuáticos y en la salud pública (García, 2018). La biodiversidad, que abarca la variedad de especies de plantas, animales y microorganismos, es otro aspecto ambiental vital; su pérdida puede comprometer la estabilidad de los ecosistemas y la provisión de servicios ambientales. Además, el uso de recursos naturales, que incluye el consumo de energía y la extracción de minerales, debe ser gestionado de manera sostenible para evitar el agotamiento de estos recursos y asegurar que las futuras generaciones puedan satisfacer sus necesidades (Fernández & Gutiérrez, 2013). Finalmente, el cambio climático, impulsado por la acumulación de gases de efecto invernadero, representa un desafío global que afecta a todos los aspectos del medio ambiente, desde el derretimiento de glaciares hasta la alteración de patrones climáticos. Por lo tanto, es imperativo que las políticas de gestión ambiental integren todos estos aspectos para promover un desarrollo sostenible que respete tanto el medio ambiente como los derechos de las comunidades afectadas.

2.2.5. Monitoreo Ambiental.

Las estaciones de monitoreo ambiental se definen como puntos estratégicos establecidos para evaluar la calidad del medio ambiente, con la finalidad de dar cumplimiento a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y a los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la normativa vigente (García, 2018). Estas estaciones son fundamentales para la gestión ambiental, ya que permiten la recolección de datos sobre diversos parámetros que afectan la salud pública y el ecosistema, tales como la calidad del aire, del agua y del suelo. La calidad del aire, por ejemplo, se refiere a la concentración de contaminantes atmosféricos, como partículas suspendidas y gases de efecto invernadero, que pueden tener efectos adversos en la salud humana y en el medio ambiente (Rojas-Bardalez et al., 2022). Asimismo, la calidad del agua es crítica, ya que la contaminación de cuerpos hídricos por vertidos industriales y residuos puede comprometer la salud de las comunidades y la biodiversidad acuática.

Además, el monitoreo ambiental incluye la evaluación de la biodiversidad, que es esencial para entender la salud de los ecosistemas y su capacidad para proporcionar servicios ambientales (Condori, 2023). La pérdida de biodiversidad puede tener consecuencias negativas en la estabilidad de los ecosistemas, lo que, a su vez, afecta la calidad de vida de las poblaciones que dependen de estos recursos. Por otro lado, el monitoreo de los recursos naturales, como el uso del agua y la extracción de minerales, es crucial para asegurar que estas actividades se realicen de manera sostenible y no comprometan la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus necesidades (Mora et al., 2020).

El cambio climático, impulsado por la acumulación de gases de efecto invernadero, también se monitorea a través de estas estaciones, ya que sus efectos son evidentes en fenómenos como el derretimiento de glaciares y el aumento del nivel del mar, lo cual representa un desafío global. Por lo tanto, el establecimiento de estaciones de monitoreo ambiental no solo es un requisito normativo, sino que también es una herramienta esencial para la toma de decisiones informadas que promuevan la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. La implementación efectiva de estas estaciones contribuye a la creación de políticas públicas más robustas y a la mejora continua de la calidad ambiental,

asegurando que se respeten los derechos de las comunidades y se protejan los recursos naturales para las generaciones futuras (Díaz & Castro, 2022), tal como se muestra en la Figura 1, a modo de ejemplo.

Figura 1

Monitoreo ambiental



Nota. Toma de muestra de agua para análisis y monitoreo de aire, según el OEFA.

Estándar de Calidad Ambiental (ECA): Los ECA definen los niveles permisibles de concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos en cuerpos receptores como el aire, el agua o el suelo, que no representan un riesgo significativo para la salud humana ni para el medio ambiente. Estos estándares establecen umbrales, ya sean máximos, mínimos o rangos, para diversos parámetros, asegurando la protección ambiental y la salud pública (Congreso de la República, 2005).

Límites Máximos Permisibles (LMP): Los LMP establecen los niveles máximos de concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos en efluentes o emisiones, cuya superación puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Estos límites son de cumplimiento obligatorio y exigibles por la autoridad competente. Al igual que los ECA, los LMP pueden expresarse en máximos, mínimos o rangos, según el parámetro específico.

2.2.6. Instrumento de Gestión Ambiental.

En los últimos años, Perú ha implementado una serie de leyes ambientales que abarcan las distintas etapas del desarrollo minero, desde la exploración hasta el cierre de las minas, definiendo los principales principios y directrices ambientales que rigen en el país. En consonancia con estas leyes, tanto el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) como el Ministerio del Ambiente (MINAM) han emitido reglamentos que establecen estándares ambientales para el sector minero y que se encargan de revisar y aprobar los estudios ambientales necesarios para las actividades mineras.

Es un mecanismo orientado a la ejecución de la política ambiental sobre la base de los principios establecidos en la Ley General del Ambiente y sus normas complementarias y reglamentarias.

Estos instrumentos son diseñados, normados y aplicados, que permiten a las organizaciones y las autoridades gubernamentales a predecir, identificar, evaluar y gestionar los aspectos ambientales y los impactos ambientales de sus actividades, servicios o productos, y adoptar medidas para mejorar su desempeño ambiental (Congreso de la República, 2001).

2.2.7. Tipos de Instrumentos de Gestión Ambiental.

Los instrumentos de gestión ambiental abarcan un amplio espectro de herramientas diseñadas para la protección y manejo del medio ambiente. Estos instrumentos pueden emplearse en diversas etapas, desde la planificación y promoción de prácticas sostenibles hasta el control, corrección y fiscalización de actividades que puedan generar impactos ambientales. Incluyen sistemas de gestión ambiental a nivel nacional, sectorial, regional y local; el ordenamiento territorial ambiental; la evaluación de impacto ambiental; los planes de cierre y contingencias; los estándares de calidad ambiental; la certificación y las garantías ambientales; los sistemas de información ambiental; los instrumentos económicos y la contabilidad ambiental; estrategias, planes y programas de prevención, adecuación, control y remediación; mecanismos de participación ciudadana; planes de gestión de residuos; instrumentos para la conservación de recursos naturales;

instrumentos de fiscalización y sanción; y la clasificación de especies, vedas y áreas protegidas (Ministerio de Energía y Minas, 2014).

2.2.8. Clasificación de estudios ambientales

El Ministerio del Ambiente clasifica los proyectos de inversión en tres categorías según la magnitud de sus potenciales impactos ambientales negativos, cada una de las cuales requiere un instrumento de gestión ambiental específico: la Categoría I, para proyectos con impactos leves, exige una Declaración de Impacto Ambiental (DIA); la Categoría II, para proyectos con impactos moderados, requiere un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd); y la Categoría III, para proyectos con impactos significativos, demanda un Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d). Esta clasificación y sus correspondientes instrumentos buscan asegurar que los proyectos de inversión se desarrollen considerando la prevención y mitigación de sus efectos sobre el medio ambiente, mientras que la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) representa un instrumento de gestión proactivo y participativo cuyo objetivo principal es integrar la dimensión ambiental en los procesos de formulación de políticas, planes y programas gubernamentales. Se configura como una herramienta preventiva que permite a las instituciones estatales incorporar consideraciones ambientales en los niveles de decisión estratégicos. El propósito fundamental de la EAE es anticipar y mitigar potenciales impactos ambientales negativos, así como comprender los patrones y tendencias de desarrollo. Adicionalmente, busca identificar y prevenir posibles conflictos socioambientales que pudieran surgir de las decisiones institucionales, tanto en el ámbito nacional como internacional.

2.2.9. Instrumentos de Gestión Ambiental para la Pequeña Minería y Minería

Artesanal.

Los Instrumentos de Gestión Ambiental para la Pequeña Minería y Minería Artesanal se clasifican en:

Declaración de Impacto Ambiental: No origina impactos ambientales de carácter significativo, el impacto negativo es leve (irrelevante, compatible), y la recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.

Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado: El Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd) se aplica a proyectos que pueden generar impactos ambientales de magnitud moderada y que requieren un período de tiempo para la recuperación de las condiciones ambientales iniciales tras el cese de la actividad. Según el Reglamento de la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y Minería Artesanal, los Instrumentos de Gestión Ambiental correspondientes se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1

Instrumentos de gestión ambiental para la pequeña minería

Etapa	Vía Ordinaria	Vía Extraordinaria (Proceso de Formalización)
Cateo y Prospección	-	-
Exploración	-	-
Explotación	DIA, EIA _{sd}	IGAFOM
Beneficio	DIA, EIA _{sd}	IGAFOM
Cierre	PC	-

2.2.10. Base Legal, para el Instrumento Ambiental según el Proceso de Formalización Minera Integral.

El marco normativo para la formalización de la pequeña minería y minería artesanal en Perú se ha desarrollado a través de diversos decretos. El Decreto Supremo N.º 004-2012-EM establece las directrices para el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC), enfocándose en las obligaciones de los mineros en proceso de formalización para la prevención, control y mitigación de impactos ambientales. Posteriormente, el Decreto Legislativo N.º 1336 creó el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización (IGAFOM), que deben presentar los mineros inscritos en el REINFO ante las autoridades competentes. El Decreto Supremo N.º 038-2017-EM detalla las regulaciones para el IGAFOM y, finalmente, el Decreto Supremo N.º 017-2021-EM establece los

procedimientos para la actualización o modificación tanto del IGAC como del IGAFOM, permitiendo la adaptación de estos instrumentos a la evolución de las actividades mineras.

2.2.11. Instrumento de Gestión Ambiental para Formalización Minera (IGAFOM).

El Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera (IGAFOM), establecido por el Decreto Legislativo N.º 1336, es una herramienta fundamental en la gestión ambiental, diseñada para implementar acciones inmediatas y extraordinarias. Su aprobación es un requisito indispensable para completar el proceso de formalización minera integral, integrando la pequeña minería y la minería artesanal en el marco legal ambiental vigente. El objetivo principal del IGAFOM es adaptar estas actividades a los estándares ambientales actuales, asegurando su sostenibilidad. A través de este instrumento, los mineros asumen la responsabilidad de identificar, controlar, mitigar y prevenir los impactos ambientales negativos, así como de establecer medidas de cierre adecuadas (Ministerio de Energía y Minas, 2017).

El IGAFOM abarca dos aspectos: correctivo y preventivo. El aspecto correctivo requiere una declaración jurada del minero para corregir impactos ambientales previos a la formalización, mitigando y remediando los daños generados. El aspecto preventivo implica la adopción de medidas para prevenir y controlar futuros impactos, incluyendo la identificación, prevención, control, supervisión y cierre de áreas mineras. Al implementar estas medidas, se busca cumplir con las normas ambientales y fomentar una cultura de responsabilidad ambiental, contribuyendo al desarrollo sostenible.

El Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera (IGAFOM) es esencial para asegurar que la pequeña minería y la minería artesanal se alineen con las normativas ambientales, siendo un requisito para completar el Proceso de Formalización Minera Integral según el Decreto Legislativo N.º 1336. Su objetivo principal es adaptar estas actividades a los estándares ambientales, promoviendo prácticas sostenibles y responsables. A través del IGAFOM, los mineros informales deben implementar medidas correctivas para mitigar los impactos negativos de sus operaciones, así como adoptar acciones preventivas que eviten futuros daños ambientales.

Esto incluye la presentación de una declaración jurada en la que se comprometen a corregir los efectos de sus actividades pasadas y a supervisar el cierre de áreas mineras de manera que se minimicen los daños al entorno, fomentando así una cultura de responsabilidad ambiental que contribuya al desarrollo sostenible.

2.2.12. Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería.

La minería se clasifica según estratos, tal como se muestra en la Tabla 2, que presenta la clasificación de la minería peruana.

Tabla 2

Clasificación de la minería peruana

Estrato Minero	Tamaño de Concesiones	Capacidad Productiva	Entidad Competente
Gran Minería	No aplica	Más de 5000 TM/día	MINEM
Mediana Minería	No aplica	Hasta 5000 TM/día	MINEM
Pequeña Minería	Hasta 2000 hectáreas	Hasta 350 TM/día Hasta 1200 TM/día Hasta 3000 m3/día	GORE
Minería Artesanal	Hasta 1000 hectáreas	Hasta 25 TM/día Hasta 100 TM/día Hasta 200m3/día	GORE

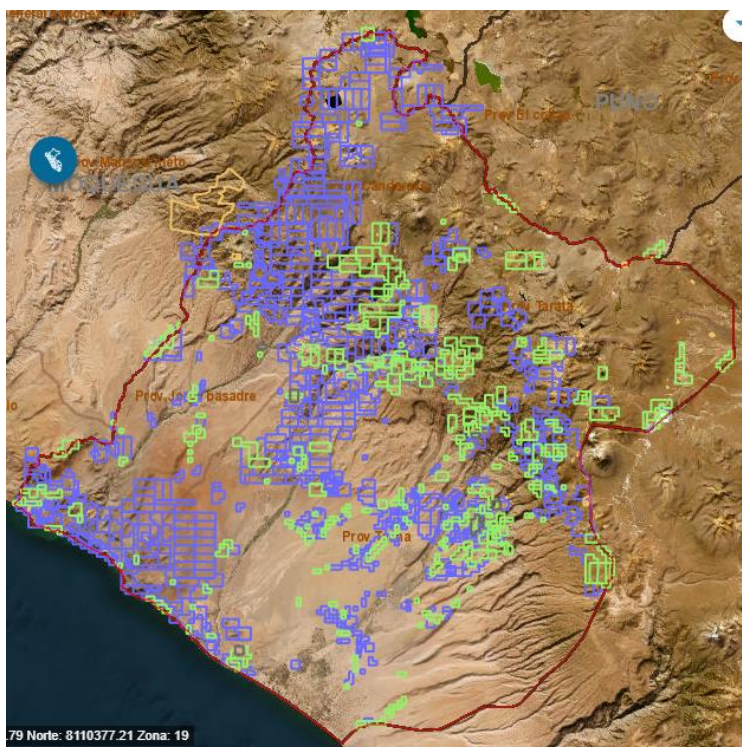
2.2.13. Concesiones Mineras.

La Constitución Política del Perú establece que los recursos naturales, tanto renovables como no renovables, son patrimonio de la Nación y que el Estado ejerce soberanía sobre su aprovechamiento. En particular, todos los recursos minerales del suelo y del subsuelo del territorio nacional, incluyendo el dominio marítimo, son propiedad del Estado. El aprovechamiento de estos recursos se realiza mediante un régimen de

concesiones. La distribución de estas concesiones mineras en la región de Tacna se representa visualmente en la Figura 2.

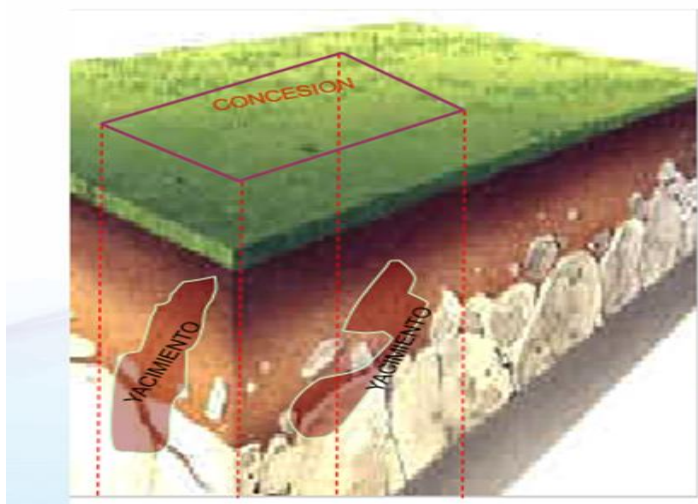
Figura 2

Concesiones mineras en Tacna



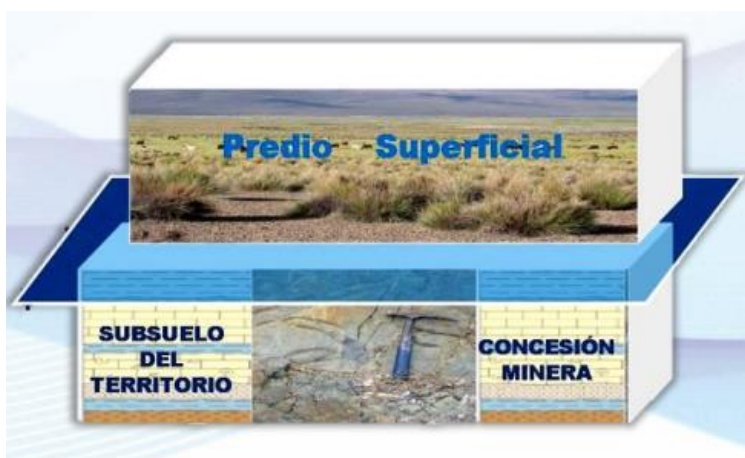
Nota. Tomado del INGEMMET, año 2023.

La concesión minera (Figura 3) es un instrumento legal que confiere a su titular derechos específicos para la exploración y explotación de recursos minerales. Este derecho abarca los minerales ubicados en un sólido de profundidad indefinida, delimitado por planos verticales que forman una figura geométrica cerrada, como un cuadrado, rectángulo o polígono. Los vértices de esta figura están determinados por coordenadas del sistema Universal Transversa de Mercator (UTM), lo que garantiza una ubicación precisa y georreferenciada del área concesionada. Así, la concesión minera otorga al concesionario el derecho de aprovechar los recursos minerales presentes en el yacimiento, el cual se considera un bien distinto y separado del terreno en el que se encuentra.

Figura 3*Concesión minera*

Nota. Tomado del INGEMMET, año 2023

Al otorgarse el título de una concesión minera (Figura 4), no se concesiona ningún territorio (predio, terreno, tierras o cualquier denominación que se refiera a dicho bien). “La concesión minera es un inmueble distinto y separado del predio donde se encuentra ubicada”.

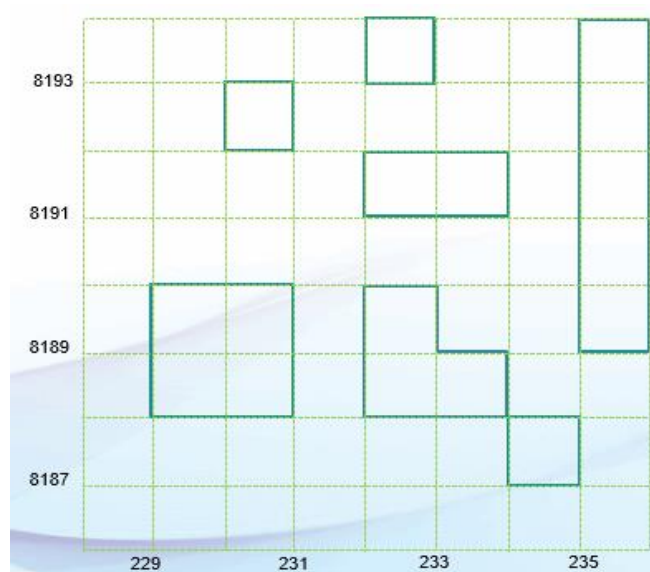
Figura 4*Título de concesión minera*

Nota. Tomado del INGEMMET, año 2023

2.2.14. Formas de solicitar un Petitorio Minero.

Los petitorios mineros (Figura 5) son solicitudes que se realizan en cuadrículas de 100 hectáreas cada una, las cuales se ingresan en el sistema de cuadrículas del Catastro Minero Nacional. Este sistema tiene como objetivo organizar y gestionar de manera eficiente la información relacionada con las concesiones mineras en el país. Es importante destacar que, mientras un petitorio minero se encuentra en trámite, no se aceptará ninguna otra solicitud sobre la misma área. Esto establece un principio de prioridad, garantizando que el primero en presentar un petitorio sobre una determinada zona tiene el derecho preferente sobre la misma. Esta regulación busca promover la transparencia y la equidad en el acceso a los recursos minerales, evitando conflictos por derechos de explotación. Además, el proceso de solicitud de petitorios mineros implica una serie de requisitos y procedimientos que deben cumplirse para asegurar que las solicitudes sean válidas y se ajusten a la normativa vigente. Una vez que el petitorio es aceptado y se concede la concesión minera correspondiente, el titular adquiere derechos específicos para explorar y explotar los recursos minerales en el área solicitada, contribuyendo al desarrollo sostenible de la industria minera y al aprovechamiento responsable de los recursos naturales.

Figura 5
Petitorio minero



Nota. Tomado del INGEMMET, año 2023

2.2.15. Proceso de Formalización Minera.

El proceso de formalización de la actividad minera de pequeña minería y minería artesanal es un marco regulatorio mediante el cual se establecen, gestionan y supervisan los requisitos, plazos y procedimientos necesarios para que quienes se dedican a estas actividades puedan alinearse con la legislación vigente. Este proceso tiene como objetivo principal integrar a los mineros en el sistema legal, asegurando que sus operaciones cumplan con las normativas ambientales, laborales y de seguridad, promoviendo así un desarrollo sostenible y responsable del sector minero.

La formalización minera en Perú es un proceso mediante el cual los pequeños mineros y mineros artesanales pueden acceder a la formalidad y regularizar su actividad. Este proceso es impulsado por el Gobierno peruano y busca garantizar la legalidad y la sostenibilidad ambiental, social y económica de la minería en el país.

2.2.16. Ley N° 27651

La legislación busca regular la pequeña minería y minería artesanal, reconociendo su importancia económica y social, especialmente en áreas remotas. Estas actividades, intensivas en mano de obra, generan empleo y desarrollo local. La normativa promueve la formalización mediante permisos ambientales simplificados y contratos de explotación flexibles, que permiten operar en áreas reducidas dentro de concesiones mineras (Congreso de la República, 2002).

Sin embargo, la responsabilidad solidaria entre concesionarios y mineros en formalización ha generado complicaciones, desincentivando estos contratos. La flexibilidad territorial, aunque beneficiosa, también ha sido objeto de ajustes legislativos para equilibrar derechos y regulaciones.

Para iniciar o reiniciar actividades, los mineros deben presentar una Declaración de Impacto Ambiental o un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, según corresponda, para obtener la Certificación Ambiental, conforme a la Ley N° 27446.

2.2.17. Decreto Legislativo 1105

Este Decreto Legislativo tiene como finalidad establecer medidas adicionales para facilitar y ejecutar el proceso de formalización de la pequeña minería y la minería artesanal que se desarrollan en áreas permitidas a nivel nacional. De manera excepcional y temporal, se crea el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) como un requisito obligatorio para la autorización de inicio de operaciones en el marco de este proceso de formalización, así como en el previsto en el Decreto Supremo N.º 006-2012-EM. El Ministerio del Ambiente, en un plazo máximo de 30 días calendario desde la entrada en vigor de la norma, deberá aprobar, mediante Decreto Supremo, las disposiciones complementarias relacionadas con la prevención, control y mitigación ambiental, así como las medidas de recuperación y remediación que deberán aplicar los sujetos en proceso de formalización, pudiendo abarcar más de una operación (Decreto Legislativo 1105, 2012).

2.2.18. Decreto Legislativo 1293.

El Decreto Legislativo en cuestión tiene como finalidad principal reconocer como de interés nacional la reestructuración del proceso de formalización de la pequeña minería y la minería artesanal. Asimismo, establece la creación del Registro Integral de Formalización Minera (REINFO), instrumento clave en este proceso.

La responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento recae en las Direcciones y/o Gerencias Regionales de Energía y Minas de los respectivos Gobiernos Regionales. Además, se estipula que el plazo para completar la formalización minera integral es de 36 meses, contados desde la finalización del período de inscripción establecido según el Decreto Legislativo 1293, promulgado en el año 2016 (Decreto Legislativo 1293, 2016).

2.2.19. Decreto Legislativo 1336.

El propósito del Decreto Legislativo es establecer las disposiciones necesarias para llevar a cabo el proceso de formalización minera integral. Este proceso busca ser coordinado, simplificado y aplicable en todo el territorio nacional. Asimismo, el decreto detalla los requisitos esenciales que deben cumplirse para finalizar el proceso de

formalización, promoviendo así un enfoque más eficiente y accesible (Decreto Legislativo 1336, 2017).

2.2.20. Decreto Supremo N° 018-2017

El Registro Integral de Formalización Minera se crea con el objetivo de agrupar a las personas naturales y jurídicas dedicadas a la pequeña minería y LA minería artesanal, facilitando así la formalización de sus actividades. Este registro permite a los inscritos acreditar la propiedad o la autorización para usar el terreno superficial, además de validar la titularidad, los contratos de cesión o explotación vinculados a concesiones mineras.

Asimismo, se exige contar con la autorización para iniciar o reiniciar actividades mineras y/o con el título de concesión de beneficio. La inscripción en este registro constituye el primer paso del proceso de formalización minera integral, permitiendo identificar a los mineros informales mediante su número de inscripción en el Registro Único de Contribuyentes (RUC).

2.2.21. Ley N° 31007

El Registro Integral de Formalización Minera (REINFO) abarca tanto a personas naturales como a personas jurídicas que participan en actividades relacionadas con la minería, ya sea en la explotación de minerales o en el proceso de beneficio de los mismos. Esto significa que cualquier persona o entidad que esté involucrada en la extracción o procesamiento de recursos minerales tiene la oportunidad de registrarse y formalizar su actividad. Asimismo, se reabre el REINFO para su inscripción (Congreso de la República, 2019).

2.2.22. D.S. N° 001-2020-EM

El Decreto Supremo N° 001-2020-EM, emitido por el Ministerio de Energía y Minas, establece de manera detallada las condiciones necesarias para la permanencia en el Registro Integral de Formalización Minera (REINFO), así como los requisitos específicos que deben cumplir las personas naturales o jurídicas que desarrollan actividades relacionadas con la explotación y/o el beneficio de la pequeña minería y la minería artesanal en todo el territorio nacional.

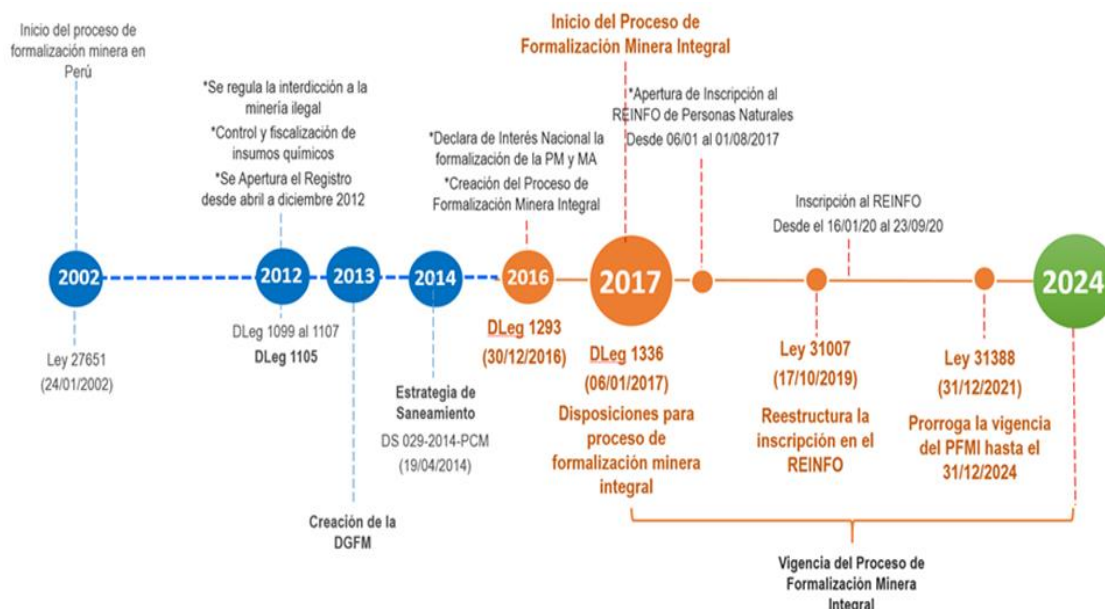
Este decreto busca facilitar el acceso al proceso de formalización minera, promoviendo la regulación de actividades mineras informales y artesanales bajo un marco normativo que garantice el cumplimiento de estándares ambientales, sociales y de seguridad. Para concluir el proceso de formalización, los titulares de dichas actividades deben acreditar aspectos clave como la propiedad o autorización para el uso del terreno superficial donde operan, así como las condiciones legales que respalden la titularidad de la concesión minera o los contratos necesarios para la cesión o explotación de estas concesiones. También es indispensable contar con la autorización para iniciar o reiniciar actividades mineras, asegurándose de que estas cumplan con las normativas vigentes.

El REINFO no solo es un registro administrativo, sino que constituye una herramienta estratégica que permite al Estado identificar, monitorear y acompañar el proceso de formalización de los mineros artesanales y pequeños productores mineros. La permanencia en el registro exige demostrar avances concretos en la formalización, respetando las regulaciones técnicas, ambientales y laborales, lo que asegura que estas actividades se desarrollen de manera sostenible y dentro del marco legal.

En términos generales, este decreto subraya el compromiso del Gobierno en su esfuerzo por ordenar y fortalecer el sector de la pequeña minería y minería artesanal, reconociendo su importancia económica y social, pero también asegurando que estas actividades se realicen de manera responsable y en armonía con el desarrollo sostenible del país (Ministerio de Energía y Minas, 2020).

2.2.23. Ley N° 31388.

El Gobierno peruano, a través de la promulgación de esta nueva ley, ha decidido extender la vigencia del Proceso de Formalización Minera Integral hasta el 31 de diciembre de 2024. Esta medida tiene como objetivo principal apoyar y facilitar la formalización de los pequeños mineros y mineros artesanales. La prórroga tiene como propósito brindar a estos mineros un tiempo adicional para completar los requisitos necesarios para su formalización, permitiéndoles continuar sus actividades cumpliendo con las condiciones de permanencia y compromisos de manera regulada y dentro del marco legal (Congreso de la República, 2021).

Figura 6*Línea de tiempo del proceso de formalización*

Nota. Tomado de la DGFM-MINEM, año 2023

2.2.24. Requisitos para culminar el proceso de Formalización Minera.

El proceso de formalización minera integral puede ser iniciado o continuado por cualquier persona natural o jurídica que esté debidamente inscrita en el Registro Integral de Formalización Minera (REINFO). Para ello, es necesario cumplir con ciertos requisitos establecidos que buscan garantizar que las actividades mineras se desarrollen dentro del marco legal y de manera sostenible. Entre estos requisitos se encuentran la aprobación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal (IGAFOM) o, en su defecto, del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo, según corresponda. Asimismo, los interesados deben acreditar la propiedad o contar con la autorización para el uso del terreno superficial; además, deben demostrar la titularidad, la existencia de un contrato de cesión o un contrato de explotación relacionado con la concesión minera.

En cuanto a los aspectos culturales y patrimoniales, no se exige la presentación del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA). En su lugar, es suficiente presentar una Declaración Jurada que estará sujeta a fiscalización posterior por parte del

Ministerio de Cultura. Este ministerio, además, tiene acceso al mecanismo de la Ventanilla Única que contiene toda la información del Registro Integral de Formalización Minera, lo que permite un monitoreo más eficiente y transparente de las actividades mineras en proceso de formalización (Decreto Legislativo 1336, 2017).

2.2.25. Contenido y especificaciones del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera.

El contenido del IGAFOM (Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal) está diseñado considerando la etapa de la actividad minera, el método empleado para la explotación y/o beneficio de minerales, así como el tipo de sustancia extraída, ya sea metálica o no metálica. Este instrumento está compuesto por dos aspectos clave: el correctivo y el preventivo. El aspecto correctivo incluye información general sobre la actividad minera desarrollada o en desarrollo; una descripción de las áreas afectadas (que se presenta como una declaración jurada de la situación ambiental), un plan de manejo ambiental; medidas de cierre y poscierre; un cronograma para la implementación de dichas medidas, y acciones de seguimiento y control. Por su parte, el aspecto preventivo abarca la caracterización de la actividad minera según el método de explotación y/o beneficio, una línea base ambiental, la identificación y evaluación de impactos, un plan de manejo ambiental; un plan de monitoreo y control; medidas de cierre y poscierre; un cronograma de implementación y anexos complementarios. Ambas secciones buscan garantizar que las actividades mineras se realicen de manera responsable, minimizando el impacto ambiental y asegurando un manejo adecuado de los recursos naturales involucrados.

2.2.26. Evaluación y Aprobación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera.

2.2.26.1. Procedimiento de evaluación del IGAFOM

El Instrumento de Gestión Ambiental y Fiscalización para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal (IGAFOM) debe someterse a un proceso de evaluación previa, el cual tiene un plazo máximo de treinta (30) días hábiles para completarse. Este período comienza a contarse desde el día siguiente a la recepción

del formato correspondiente al aspecto preventivo, asegurando que se revise de manera oportuna y eficiente para garantizar el cumplimiento de los requisitos ambientales en el proceso de formalización minera.

2.2.26.2. Plazos de Evaluación y Observaciones

La entidad ambiental competente dispone de quince (15) días hábiles para revisar el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera (IGAFOM). Si durante esta revisión se detectan aspectos que requieren ajustes, la autoridad podrá emitir observaciones por única vez, otorgando al minero informal un plazo de diez (10) días hábiles para realizar las correcciones necesarias.

2.2.26.3. Requisitos de Aprobación

La aprobación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera (IGAFOM) requiere la evaluación y aprobación de diversas entidades clave. Para las actividades mineras en zonas de amortiguamiento de Áreas Naturales Protegidas, se requiere la opinión favorable del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). La Autoridad Nacional del Agua (ANA) evalúa la disponibilidad de recursos hídricos y autoriza el vertimiento o reúso de aguas residuales tratadas. Finalmente, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) emite su opinión para actividades mineras en concesiones que se superponen con concesiones forestales.

2.2.26.4. Proceso de Notificación y Subsanación

Si el SERNANP, la ANA o el SERFOR identifican observaciones durante el proceso, estas serán comunicadas a la Dirección Regional de Energía y Minas o a la entidad competente, a través del Sistema de Ventanilla Única. Este mecanismo permite que el minero en proceso de formalización sea notificado de manera eficiente y tenga la oportunidad de realizar las correcciones necesarias en respuesta a las observaciones emitidas. El procedimiento de evaluación del IGAFOM está diseñado como un sistema estructurado que asegura el cumplimiento de las normativas ambientales y de sostenibilidad en las actividades mineras. La cooperación entre las distintas entidades involucradas garantiza que las operaciones mineras se lleven a cabo de manera

responsable, reduciendo al mínimo el impacto ambiental y fomentando un proceso de formalización que contribuya al desarrollo sostenible del sector.

2.2.27. Supervisión Ambiental

2.2.27.1. Fiscalización Ambiental de la Pequeña Minería y Minería Artesanal

Las funciones de fiscalización ambiental de las actividades de pequeña minería y minería artesanal en cada departamento del país están a cargo de las Direcciones Regionales de Energía y Minas (DREM) de los Gobiernos Regionales (GORE). Las Entidades de Fiscalización Ambiental (EFA) con competencia en este sector desarrollan sus funciones a través de acciones administrativas y operativas, utilizando documentos que sustentan el cumplimiento de estas acciones u obligaciones como fuentes de verificación.

2.2.27.2. Acciones de Supervisión Ambiental

Las acciones de supervisión ambiental comprenden la verificación del cumplimiento de las obligaciones ambientales establecidas en la normativa vigente, en los instrumentos de gestión ambiental aprobados por la autoridad competente, y en los mandatos y disposiciones emitidos por la entidad fiscalizadora. El objetivo es garantizar la protección de la calidad ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales.

2.2.27.3. Fiscalización y Sanción Ambiental

La fiscalización y sanción ambiental otorga a las EFA la facultad de investigar posibles infracciones administrativas sancionables e imponer sanciones y medidas administrativas cuando se detecte el incumplimiento de obligaciones ambientales por parte de los administrados. Esto tiene como finalidad asegurar la calidad ambiental y la conservación de los recursos naturales.

2.2.27.4. Importancia de la Fiscalización Ambiental

La fiscalización ambiental desempeña un papel crucial en el sector de la pequeña minería y minería artesanal, ya que promueve activamente el cumplimiento de las normas

ambientales y fomenta la adopción de buenas prácticas mineras, a la vez que identifica y sanciona las infracciones cometidas para prevenir eficazmente los daños al entorno, protegiendo de esta manera la salud de las comunidades y la integridad del medio ambiente en las áreas de influencia minera, y contribuyendo significativamente al desarrollo sostenible de este sector a pequeña escala. En resumen, la fiscalización ambiental a cargo de las DREM de los GORE es fundamental para garantizar que las actividades de pequeña minería y minería artesanal se desarrollen de manera responsable y sostenible, minimizando los impactos negativos sobre el entorno y las comunidades locales.

2.2.27.5. Obligaciones de la DREM en las Supervisiones Ambientales.

Las responsabilidades clave en la fiscalización ambiental de la pequeña minería y minería artesanal incluyen la programación detallada de las supervisiones dentro del Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental (PLANEFA), seguida por la ejecución rigurosa tanto de estas supervisiones programadas como de aquellas especiales que surjan de manera no planificada. Para asegurar la transparencia y el seguimiento efectivo, es imperativo remitir al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) el Reporte Trimestral que consolida la ejecución de todas las actividades de supervisión y fiscalización ambiental realizadas en este sector minero específico.

2.2.28. Actualización y/o modificación del IGAC o del IGAFOM

2.2.28.1. Actualización del IGAC o del IGAFOM

La actualización del IGAC o del IGAFOM es un procedimiento fundamental que evalúa de manera integral la efectividad de los planes y medidas preventivas previamente aprobados, considerando los impactos ambientales reales generados por la operación minera y los cambios ocurridos en su entorno. Este proceso se basa en información obtenida a través de reportes de monitoreo, acciones de fiscalización u otras fuentes, con el propósito de identificar posibles mejoras en el plan de manejo ambiental. El titular de la operación minera está obligado a realizar esta actualización en tres escenarios específicos: cuando hayan transcurrido cinco años desde el inicio de la ejecución de las medidas de manejo ambiental, previa comunicación a la autoridad ambiental y a la EFA

competente con 30 días hábiles de antelación; cuando la EFA determine que los impactos ambientales reales difieren de los declarados en el instrumento aprobado; o cuando la normativa vigente lo exija, especialmente si implica modificaciones en las obligaciones ambientales asumidas por el titular. Este proceso asegura una gestión ambiental adaptativa y alineada con los principios de sostenibilidad (Ministerio de Energía y Minas, 2021).

2.2.28.2. Modificación del IGAC o IGAFOM.

La modificación del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) o del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal (IGAFOM), ya aprobado, representa un procedimiento esencial dentro de la gestión minera. Este proceso se activa cuando el titular minero propone cambios significativos en su proyecto o actividad que tienen el potencial de generar impactos ambientales negativos nuevos o de mayor magnitud que los originalmente evaluados. Por consiguiente, se hace indispensable ajustar los planes de manejo ambiental existentes o incorporar medidas complementarias para abordar adecuadamente estas nuevas circunstancias y prevenir daños al ecosistema. El titular de la operación minera tiene la responsabilidad de iniciar y gestionar esta modificación ante la autoridad competente en diversas situaciones específicas. Entre estas se incluyen la decisión de explotar minerales distintos a los declarados en el instrumento original, la alteración de los métodos de explotación previamente autorizados, un incremento en la capacidad de producción o la implementación de mejoras tecnológicas sustanciales, siempre y cuando dichas modificaciones no excedan los límites establecidos por la normativa vigente para la pequeña minería o la minería artesanal. Asimismo, es imperativo que el titular cumpla con cualquier medida administrativa que la Entidad de Fiscalización Ambiental pueda dictar en el ejercicio de sus funciones de supervisión. Este requerimiento de modificación aplica tanto a las actividades de explotación de sustancias metálicas y no metálicas como a las operaciones de beneficio de minerales. Casos como la implementación de un nuevo proceso de recuperación o beneficio, el aumento de la capacidad instalada de procesamiento en planta o el cambio en los métodos de beneficio también obligan a tramitar la modificación del IGAC o del IGAFOM correspondiente,

cuidando siempre no alterar la condición legal de pequeño minero o minero artesanal. El objetivo último de este procedimiento es garantizar que cualquier ajuste en las operaciones mineras se mantenga alineado con las normativas ambientales vigentes, asegurando la protección del entorno y contribuyendo a la sostenibilidad del sector.

2.2.29. Situación del Proceso de Formalización Minera al 2023.

2.2.29.1. Número de REINFOs a nivel nacional

Tabla 3

Número de REINFOs en Perú

Región	Nº REINFOs
Amazonas	267
Áncash	4584
Apurímac	7511
Arequipa	16731
Ayacucho	8038
Cajamarca	1275
Callao	24
Cusco	3989
Huancavelica	1878
Huánuco	1035
Ica	2719
Junín	1692
La Libertad	6888
Lambayeque	394
Lima	3275
Loreto	136
Madre De Dios	9231
Moquegua	351
Pasco	1218
Piura	2103
Puno	12438
San Martín	237
Tacna	600
Tumbes	173
Ucayali	89
Total	86876

Nota. Información del Ministerio de Energía y Minas, diciembre 2023.

Arequipa, Puno y Madre de Dios encabezan la lista con mayor número de inscripciones en el registro integral de formalización minera, mientras que las regiones de Loreto, Ucayali y Callao tienen menor número de REINFOs. En la región de Tacna existen 600 inscripciones en el Registro Integral de Formalización Minera.

2.2.29.2. Número de REINFOs en Tacna.

De acuerdo con datos del Ministerio de Energía y Minas, de diciembre de 2023, el departamento de Tacna registra un total de 600 inscripciones en el REINFO, evidenciando una fuerte centralización en la provincia de Tacna, la cual concentra 461 registros (aproximadamente el 77 % del total regional).

Esta cifra es significativamente mayor a la reportada en las demás jurisdicciones, donde Jorge Basadre cuenta con 81 inscripciones y Tarata con 57, mientras que la provincia de Candarave muestra una presencia mínima con un solo registro oficializado, lo cual refleja una marcada disparidad geográfica en la distribución de la minería en proceso de formalización dentro de la región.

Tabla 4
Número de REINFOs en Tacna

Provincia	Nº de REINFO
Candarave	1
Jorge Basadre	81
Tacna	461
Tarata	57
Total	600

Nota: Información del Ministerio de Energía y Minas, diciembre 2023.

2.2.29.3. Instrumentos de gestión ambiental presentados (IGAFOM) presentados en Tacna.

Los mineros en vías de formalización de los Distrito de Tacna, Pachía, Gregorio Albarracín e Ite, son los que presentaron en mayor número el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera (IGAFOM), mientras que los mineros en vías

de formalización de Ilabaya, Calana, Inclán, Yarada los Palos, Estique Pampa, Tarata, Tarucachi y Ticaco no han presentado el IGAFOM, por ello no aparecen en la Tabla 5.

Tabla 5

Número de IGAFOM presentados en Tacna

Distrito	IGAFOM Presentado
Candarave	1
Ite	11
Locumba	3
Alto De La Alianza	9
Ciudad Nueva	2
CGAL	11
Pachia	12
Palca	8
Sama	5
Tacna	12
Estique	4
Total	78

Nota. Información del Ministerio de Energía y Minas, diciembre 2023.

2.2.29.4. Mineros vigentes y suspendidos en el REINFO en Tacna

Tabla 6

Número de REINFOs vigentes y suspendidos en Tacna

Mineros	Cantidad
Vigentes	97
Suspendidos	503
Total	600

Nota: Información del Ministerio de Energía y Minas, diciembre 2023.

2.2.29.5. Mineros formalizados hasta el 2023

Arequipa, La Libertad y Madre de Dios encabezan la lista de regiones con mayor número de formalizados, mientras que las regiones de Lambayeque, Ucayali y Callao tienen un menor número de formalizados hasta el año 2023. Tal como se muestra en la

Tabla 7. En la región Tacna se formalizaron 23 actividades mineras en el marco del proceso de formalización hasta el año 2023.

Tabla 7

Número de REINFOs formalizados en Perú

Región	Nº REINFOs	Nº Formalizados
Amazonas	267	15
Áncash	4584	44
Apurímac	7511	15
Arequipa	16731	686
Ayacucho	8038	174
Cajamarca	1275	12
Callao	24	1
Cusco	3989	23
Huancavelica	1878	13
Huánuco	1035	8
Ica	2719	32
Junín	1692	25
La Libertad	6888	296
Lambayeque	394	7
Lima	3275	138
Loreto	136	10
Madre De Dios	9231	202
Moquegua	351	22
Pasco	1218	47
Piura	2103	53
Puno	12438	52
San Martín	237	69
Tacna	600	23
Tumbes	173	9
Ucayali	89	6
Total	86876	1982

Nota: Información del Ministerio de Energía y Minas, diciembre 2023.

2.2.30. Funciones de los Gobiernos Regionales en temas de minería

La entidad regional desempeña un papel fundamental en la gestión del sector minero a pequeña escala, abarcando responsabilidades clave para su desarrollo ordenado y sostenible. Su mandato incluye tanto la promoción activa como la supervisión rigurosa de las actividades de minería artesanal y pequeña minería, así como de la exploración y explotación general de los recursos minerales presentes en la región. Esto implica fomentar la formalización, la adopción de buenas prácticas y la mejora tecnológica, al mismo tiempo que se vigila el cumplimiento de las normativas ambientales, de seguridad y sociales. Adicionalmente, una de sus facultades específicas y cruciales es el otorgamiento de concesiones mineras, focalizándose en aquellas destinadas a la pequeña minería y minería artesanal que operan dentro del ámbito de su competencia regional, asegurando así un marco legal para estas operaciones y facilitando un control más efectivo sobre el aprovechamiento responsable de los recursos.

2.2.31. Transferencia presupuestal a los Gobiernos Regionales para el fortalecimiento del Proceso de Formalización.

El análisis de la Tabla 8 demuestra que las transferencias financieras destinadas a los Gobiernos Regionales para la gestión de sus Direcciones Regionales de Energía y Minas son insuficientes frente a las exigencias de la formalización y fiscalización ambiental. Aunque el presupuesto total a nivel nacional aumentó de S/ 3.04 millones en 2017 a S/ 7.08 millones en 2020, esta cifra resulta limitada al distribuirse entre todas las regiones del país, dejando a la mayoría con presupuestos individuales que a duras penas cubren gastos básicos. Esta escasez de recursos impide la contratación de personal técnico especializado y restringe la movilidad logística necesaria para realizar operativos de supervisión en zonas mineras de difícil acceso, limitando el impacto real del Estado en el sector.

Además de la limitación monetaria, los datos revelan una marcada volatilidad e inconsistencia presupuestaria que imposibilita la continuidad administrativa, destacando casos críticos como el de Tacna y Amazonas, que registraron transferencias de S/ 0 durante el año 2018. Se observa también que regiones de alta intensidad minera, como Puno y Arequipa, sufrieron reducciones drásticas en su financiamiento entre 2019 y 2020,

con recortes que superaron el 40 % en un solo periodo. Esta inestabilidad financiera provoca una alta rotación de personal y el deterioro de la capacidad operativa institucional, consolidando una brecha de recursos humanos y logísticos que frena los avances en la formalización minera nacional.

Tabla 8

Transferencia financiera a los gobiernos regionales

Región	Monto transferido 2017	Monto transferido 2018	Monto transferido 2019	Monto transferido 2020
Loreto	41521	130000	223625	151200
Huánuco	115000	300000	152169	193053
Apurímac	155000	460000	659498	598273
Puno	241000	460000	992302	579059
Moquegua	70000	180000	210247	290399
Piura	193550	340000	172469	263652
Pasco	175400	340000	329807	343499
Lambayeque	0	200000	71250	273606
Ica	155585	350000	36064	234371
Ayacucho	155000	460000	400300	447287
Tumbes	55000	150000	236706	120246
Cusco	205810	360000	286525	401147
Madre Dios	135000	400000	700158	502300
La Libertad	140000	400000	602962	247438
San Martín	70000	150000	89294	122821
Lima	175500	350000	292886	360756
Tacna	70000	0	283583	167766
Ucayali	41000	130000	121200	76595
Arequipa	250000	660000	715234	407799
Amazonas	27000	0	198012	118078
Junín	136166	340000	34127	309373
Huancavelica	173468	340000	224311	238516
Cajamarca	110000	300000	132189	213143
Ancash	150000	400000	335085	427695
Total	3041000	7200000	7500003	7088072

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

2.3.1. Minería Formal: La minería formal se refiere a la práctica de extracción de recursos minerales bajo un marco legal y normativo establecido, donde las empresas e individuos poseedores de concesiones cumplen con las regulaciones

necesarias, como la obtención de permisos, el pago de impuestos y el respeto de las normativas ambientales. Esta conformidad promueve prácticas responsables y el desarrollo sostenible del sector. Por ejemplo, en Ecuador, la nueva Política Minera del gobierno resalta la importancia de formalizar esta actividad para garantizar inversiones y regularizar la minería informal, que representa riesgos considerables para la sociedad y el medio ambiente (Estupiñán et al., 2021).

2.3.2. Minería Informal: La minería informal se caracteriza por la extracción de minerales en áreas permitidas sin cumplir con los requisitos legales establecidos por el Estado. Esta actividad, a menudo realizada sin permisos, puede acarrear consecuencias negativas como el daño ambiental, la explotación de trabajadores y problemas de salud pública. En el análisis de la minería en Perú, la minería informal ha dado origen a graves conflictos con comunidades cercanas y se asocia frecuentemente con la producción de oro no regulada, lo que subraya el desafío de formalizar este sector para mitigar efectos perjudiciales tanto sociales como ambientales (Guillen & Sandoval, 2023).

2.3.3. Contaminante Ambiental: Un contaminante ambiental es cualquier sustancia que, al ser liberada al entorno, provoca efectos nocivos sobre la salud humana y los ecosistemas. Estos contaminantes pueden manifestarse en varias formas, incluyendo contaminantes químicos como metales pesados, que son comunes en áreas donde se lleva a cabo la minería artesanal e informal. La exposición a tales contaminantes ha sido documentada, mostrando efectos adversos sobre la salud de las personas que habitan en zonas mineras (Carpio & Salcedo, 2020); (Ripoll et al., 2024).

2.3.4. Contaminación Ambiental: La contaminación ambiental es el resultado de la introducción de contaminantes al medio ambiente que alteran sus características naturales, provocando daño a la flora, la fauna y la salud humana. En el contexto de la minería, esta contaminación es perceptible debido al uso de sustancias tóxicas como el mercurio en procesos de extracción, lo que perjudica a los ecosistemas acuáticos y terrestres, incluyendo ríos en áreas de extracción (Almeira-Guerra et al., 2023; Vilela-Pincay et al., 2020).

- 2.3.5. Instrumento de gestión ambiental correctivo:** Este tipo de instrumento incluye políticas y acciones destinadas a corregir los impactos negativos que las actividades humanas, como la minería, han tenido sobre el medio ambiente. Su implementación busca restaurar los ecosistemas afectados y asegurar que las operaciones mineras sigan las normativas que prevengan el daño ambiental, utilizando Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) para estructurar y controlar estos efectos (Salcedo et al., 2021).
- 2.3.6. Instrumento de gestión ambiental para la formalización minera:** Este instrumento es esencial en los esfuerzos para formalizar la minería, promoviendo la regulación y el control de las actividades mineras de manera que cumplan con estándares ambientales. Se busca crear un marco que fomente la responsabilidad social y económica de las prácticas mineras, permitiendo que los mineros informales se integren en un sistema legal formal que asegure su sostenibilidad y viabilidad económica (Estupiñán et al., 2021; Guillen & Sandoval, 2023).
- 2.3.7. Registro Integral de Formalización Minera:** Este registro actúa como un mecanismo para sistematizar y dar seguimiento a la formalización de las actividades mineras en un país, asegurando que se cumplan los parámetros legales y ambientales establecidos. A través de esta plataforma, las autoridades pueden monitorear a los pequeños mineros y mineros artesanales, facilitando su integración al sector formal y promoviendo prácticas de minería sostenible (Paredes-Parreño & Calderón-Viveros, 2024).
- 2.3.8. Pequeña Minería:** Se refiere a la actividad minera realizada de manera estructurada, pero a una escala reducida, en comparación con la gran minería. Este tipo de minería es fundamental en diversas economías, especialmente en aquellas donde grandes inversiones y maquinaria son inalcanzables. En Ecuador, la pequeña minería tiene un impacto considerable en la economía local, pero también enfrenta retos relacionados con la formalización y la regulación ambiental (Vilela-Pincay et al., 2020; Paredes-Parreño & Calderón-Viveros, 2024).
- 2.3.9. Minería Artesanal:** La minería artesanal es una forma de explotación minera que se lleva a cabo a pequeña escala, mediante métodos manuales y equipamiento

sencillo, generalmente por trabajadores individuales o grupos pequeños. Esta actividad, aunque puede ser una fuente vital de ingresos para comunidades en regiones rurales, tiene un potencial significativo de provocar impactos ambientales negativos y riesgos para la salud, ya que frecuentemente se utilizan técnicas que involucran metales pesados como el mercurio para la extracción (Carpio & Salcedo, 2020; Oliva et al., 2023).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio corresponde a un tipo de investigación aplicada y es de nivel descriptivo, dado que la información obtenida se basa en datos de años pasados. Este enfoque permite realizar un análisis exhaustivo de los datos obtenidos para evaluar la implementación de la política ambiental en el proceso de formalización minera en Tacna. La metodología utilizada se fundamenta en la recopilación de información histórica y en la aplicación de técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo, lo que facilita la identificación de patrones y tendencias en la gestión ambiental (Lijteroff et al., 2018).

Asimismo, la investigación se apoyará en la revisión de la literatura existente sobre la implementación de políticas ambientales en contextos similares, lo que permitirá contextualizar los hallazgos y establecer comparaciones con otras experiencias en el ámbito nacional e internacional. La combinación de estos métodos y enfoques proporciona un marco robusto para abordar la problemática de la formalización minera en Tacna y su relación con la política ambiental, asegurando que los resultados sean relevantes y aplicables a la realidad local.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO.

3.2.1. Población.

La presente investigación tiene como universo de estudio a las personas que laboran en la Dirección Regional de Energía y Minas de Tacna.

3.2.2. Muestra

La muestra de la presente investigación estará conformada por 30 personas que laboran en la DREM, lo que representa el 75 % de la población total. Esta muestra fue seleccionada de manera no probabilística, basándose en la disponibilidad y en las áreas u oficinas con competencias en el proceso de formalización de la DREM.

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1. Operacionalización de las variables

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO
variable independiente: Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera (IGAFOM)	Claridad y accesibilidad	- Nivel de comprensión de las directrices del IGAFOM	Encuesta
		- Percepción sobre la accesibilidad de la información del IGAFOM	Encuesta
	Apoyo técnico	- Nivel de satisfacción con el apoyo técnico de la DREM	Encuesta
		- Frecuencia del acompañamiento técnico recibido	Encuesta/Entrevista
	Evaluación y plazos	- Opinión sobre la razonabilidad de los plazos establecidos	Encuesta
		- Porcentaje de mineros que presentan el IGAFOM dentro de los plazos	Datos oficiales (REINFO)
	Cumplimiento de normas ambientales	- Porcentaje de mineros que implementan adecuadamente el IGAFOM	Datos oficiales (REINFO)
		- Opinión sobre la contribución del IGAFOM al cumplimiento de las normas ambientales	Encuesta
	Impacto ambiental	- Reducción percibida en impactos ambientales tras la formalización	Encuesta/Entrevista
variable dependiente: Mineros formalizados	Satisfacción con la formalización	- Nivel de satisfacción con el proceso de formalización	Encuesta
		- Percepción sobre la equidad y accesibilidad del proceso	Encuesta
		- Número de capacitaciones recibidas	Encuesta
	Capacitación aplicada	- Porcentaje de mineros que implementan prácticas aprendidas en capacitaciones	Encuesta
	Capacitación y aplicación práctica	- Número de capacitaciones recibidas	Encuesta/Datos oficiales

- Opinión sobre la utilidad de las capacitaciones	Encuesta
- Porcentaje de mineros que implementan prácticas aprendidas en las capacitaciones	Encuesta

Definición conceptual de la variable independiente

Se refiere a las herramientas y políticas diseñadas para regular y formalizar las operaciones mineras, garantizando su cumplimiento de las normativas ambientales y promoviendo prácticas sostenibles en la industria. Estos instrumentos buscan integrar criterios ambientales en los procesos de formalización, ofreciendo un marco que facilite la transición de operaciones informales a formales, priorizando la sostenibilidad y la legalidad en la extracción de recursos. La implementación efectiva de estos instrumentos puede resultar en beneficios tanto económicos como ecológicos, promoviendo un desarrollo minero responsable que minimice el impacto negativo sobre el medio ambiente (Estupiñan et al., 2021).

Definición conceptual de la variable dependiente

Son aquellos trabajadores o empresas que han seguido los procesos necesarios para obtener legalmente los permisos y licencias requeridos para operar dentro del marco regulatorio del país, cumpliendo así con las exigencias legales y ambientales. La formalización permite a estos mineros acceder a mercados más amplios, recursos financieros y apoyo gubernamental, contribuyendo al desarrollo sostenible de las comunidades locales y al fortalecimiento de la economía nacional. Este proceso no solo transforma la manera en que operan los mineros, sino que también refleja un avance hacia la legalización y regulación de actividades que antes se realizaban de manera informal, facilitando su integración en el sistema productivo (Abril-Teatin et al., 2024).

3.3.2. Técnicas e instrumentos para recolección de datos

3.3.2.1. Técnica

La técnica empleada ha sido la encuesta, la cual consistió en recoger datos mediante la aplicación de un instrumento dirigido a especialistas y a los actores involucrados en el instrumento de gestión ambiental para el proceso de formalización minera.

Asimismo, se revisaron documentos oficiales, reportes y estudios previos relacionados con la formalización minera de las entidades competentes como la DREM y el MINEM.

3.3.2.2. Instrumento

Para la recolección de la información se utilizó un instrumento de tipo cuestionario estructurado, con el objetivo de determinar la percepción de los especialistas y actores clave respecto al instrumento de gestión ambiental en el proceso de formalización minera. Este cuestionario fue diseñado para obtener las opiniones y experiencias relacionadas con la implementación de las políticas ambientales en el proceso de formalización.

Para evaluar la confiabilidad del instrumento se utilizó el método estadístico Alfa de Cronbach y el software SPSS para realizar los análisis correspondientes, respaldado por la consulta de fuentes oficiales, como los datos disponibles en el portal web del Ministerio de Energía y Minas, asegurando que las preguntas fueran pertinentes y alineadas con las normativas del sector.

El método Alfa de Cronbach se utiliza específicamente para medir la fiabilidad de consistencia interna de una escala o cuestionario compuesto por múltiples ítems (generalmente con respuestas tipo Likert o dicotómicas) que pretenden medir una única dimensión o constructo latente.

Evalúa hasta qué punto los ítems de un test covarían entre sí, es decir, si “apuntan en la misma dirección”. En este caso, a falta de expertos disponibles, se han tomado las respuestas del cuestionario del total de la muestra.

CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO DE LA INVESTIGACIÓN

El Cálculo del Alfa de Cronbach se muestra a continuación

Tabla 9*Confiabilidad del cuestionario*

ENCUESTADOS	PREGUNTAS										SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	41
2	3	5	3	3	3	3	3	3	4	3	33
3	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	48
4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	21
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
6	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	27
7	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	49
8	4	3	3	2	4	4	2	2	3	2	29
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
10	3	4	4	3	2	2	2	2	2	2	26
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
12	2	3	2	3	4	3	2	2	2	2	25
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
14	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	26
15	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	49
16	2	4	2	2	2	4	3	2	2	2	25
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
18	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	35
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
20	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	22
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
22	3	3	2	2	2	3	3	3	4	3	28
23	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	49
24	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	21
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
26	3	4	4	4	3	3	3	2	2	3	31
27	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
28	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	22
29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
30	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	35
VARIANZA	1.182	0.806	1.246	1.25	1.166	0.766	1.316	1.312	1.24	1.249	
SUMATORIA DE VARIANZAS	11.53										
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ÍTEMS	96.26										

La fórmula para el Alfa de Cronbach es:

$$\alpha = (k / (k - 1)) * (1 - (\sum V_i / V_{\square}))$$

Donde:

- α = Alfa de Cronbach
- k = Número de ítems (preguntas) en el cuestionario

- $\sum V_i$ = Sumatoria de las varianzas de cada ítem
- $V_{\square}$ = Varianza de la suma de los ítems

Según los datos proporcionados en la tabla del Anexo:

Se tiene que:

- $k = 10$ (hay 10 preguntas)
- $\sum V_i = 1.182 + 0.806 + 1.246 + 1.25 + 1.166 + 0.766 + 1.316 + 1.312 + 1.24 + 1.249 = 11.533$
- $V_{\square} = 96.26$

Aplicando la fórmula:

$$\alpha = (10 / (10 - 1)) * (1 - (11.533 / 96.26)) \quad \alpha = (10 / 9) * (1 - 0.1198) \quad \alpha = (1.111) * (0.8802) \\ \alpha \approx 0,9779$$

Interpretación del Alfa de Cronbach:

El Alfa de Cronbach varía entre 0 y 1. Generalmente se interpreta de la siguiente manera:

- 0,90 o más: Excelente confiabilidad
- 0,80 – 0,89: Buena confiabilidad
- 0,70 – 0,79: Confiabilidad aceptable
- 0,60 – 0,69: Confiabilidad marginal
- Menos de 0,60: Confiabilidad inaceptable

En este caso, el Alfa de Cronbach es de aproximadamente **0,9779**, lo que indica una **excelente confiabilidad** del cuestionario. Esto significa que los ítems del cuestionario miden de manera consistente el constructo que se pretende medir.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para el procesamiento y análisis de datos, se ha utilizado Microsoft Office Excel y el software SPSS, lo que ha permitido realizar la tabulación, así como el análisis de

dimensiones e indicadores, que después, mediante la utilización del Excel, permitieron medir la magnitud en la que se encontraban relacionadas las variables.

El Ministerio de Energía y Minas administra el Registro Integral de Formalización Minera (REINFO), un padrón de todas las personas que se dedican a las actividades de la pequeña minería y minería artesanal cumpliendo con los requisitos y condiciones de permanencia.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

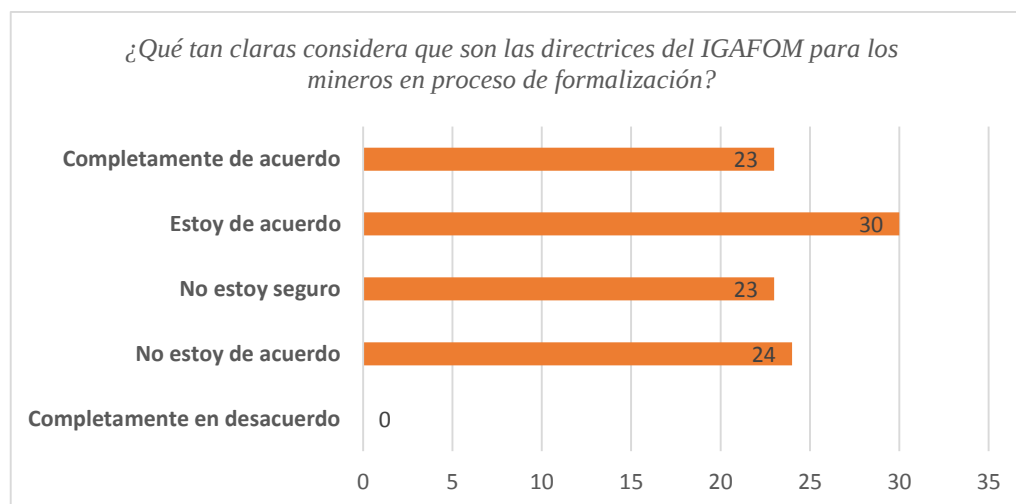
Los resultados que se muestran provienen de una encuesta cuyo instrumento es un cuestionario de preguntas validado por el Alfa de Cronbach el cual muestra un valor de 0,97, que recae en altamente aceptable.

Los resultados presentados en este estudio provienen de una encuesta aplicada a los participantes, cuyo instrumento de recolección de datos fue un cuestionario estructurado. Este cuestionario fue validado mediante el Alfa de Cronbach, obteniendo un coeficiente de 0,97, lo que indica un nivel de confiabilidad altamente aceptable. Este valor confirma que el instrumento utilizado posee una alta consistencia interna, asegurando que las respuestas obtenidas son fiables y representan de manera precisa la percepción de los encuestados. Además, esta fiabilidad garantiza que los datos recopilados pueden ser utilizados con confianza en el análisis estadístico, permitiendo extraer conclusiones fundamentadas sobre la implementación del IGAFOM en el proceso de formalización minera.

Tabla 10

Pregunta 1: ¿Qué tan claras considera que son las directrices del IGAFOM para los mineros en proceso de formalización?

CUESTIONARIO	Encuestados	Porcentaje
Completamente en desacuerdo	0	0
No estoy de acuerdo	7	24
No estoy seguro	7	23
Estoy de acuerdo	9	30
Completamente de acuerdo	7	23
Total	30	100

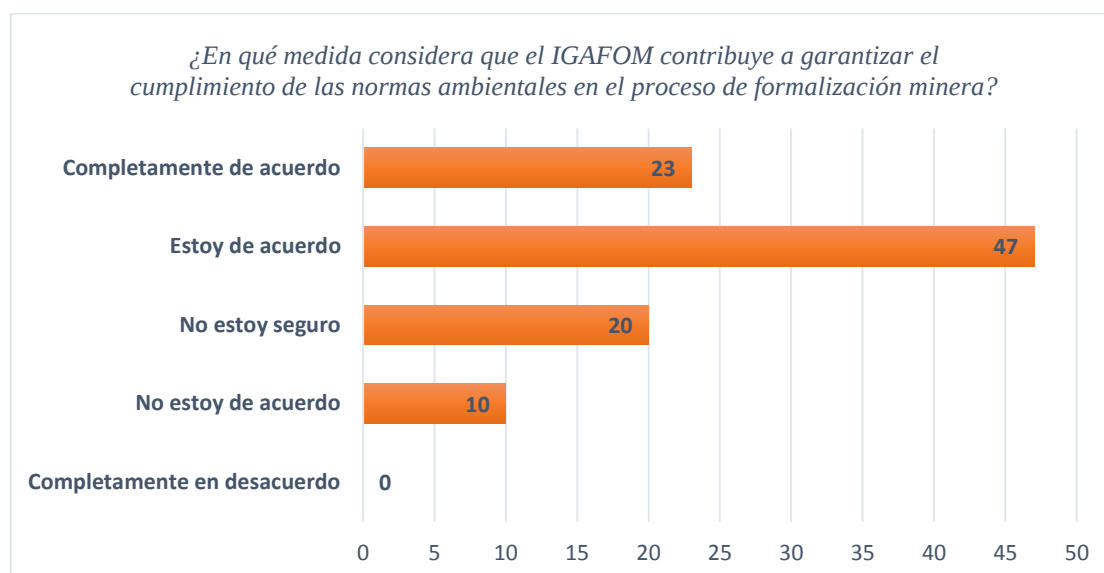
Figura 7*Pregunta 1*

Los datos cuantitativos presentados en la Tabla 10 y la Figura 7 exponen que, si bien la mayoría absoluta del personal técnico valida la claridad de los lineamientos del IGAFOM (53 %), persiste un segmento significativo (47 %, en conjunto entre neutrales y desacuerdos) que reporta una carencia de precisión en las directrices vigentes. Este hallazgo es determinante, pues vincula la eficacia del proceso de formalización minera con la calidad de la transferencia de conocimientos técnicos desde la DREM hacia el minero. Por consiguiente, se identifica un déficit asistencial que debe ser cubierto por el MINEM, orientando los esfuerzos hacia la simplificación de conceptos y el robustecimiento de la asesoría técnica presencial.

Tabla 11

Pregunta 2: ¿En qué medida considera que el IGAFOM contribuye a garantizar el cumplimiento de las normas ambientales en el proceso de formalización minera?

CUESTIONARIO	Encuestados	Porcentaje
Completamente en desacuerdo	0	0
No estoy de acuerdo	3	10
No estoy seguro	6	20
Estoy de acuerdo	14	47
Completamente de acuerdo	7	23
Total	30	100

Figura 8*Pregunta 2*

Los hallazgos derivados de la Tabla 11 y la Figura 8 evidencian una valoración interna altamente positiva respecto a la eficacia operativa del IGAFOM como catalizador del cumplimiento normativo ambiental en la DREM. Se observa que el 70 % de los especialistas (agregando las respuestas “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”) identifica este instrumento como un motor clave para la formalización y su correcta alineación con los estándares regulatorios vigentes. No obstante, existe un margen de neutralidad del 20 % que advierte una brecha en la visibilidad de los resultados; este segmento de indecisión sugiere que los impactos reales y la trazabilidad del programa no han sido plenamente socializados o cuantificados. Finalmente, los índices de disconformidad marginales (apenas un 10 % de desacuerdo y 0 % de rechazo total) ratifican la legitimidad y aceptabilidad estratégica de la cual goza el IGAFOM entre el personal técnico de la institución.

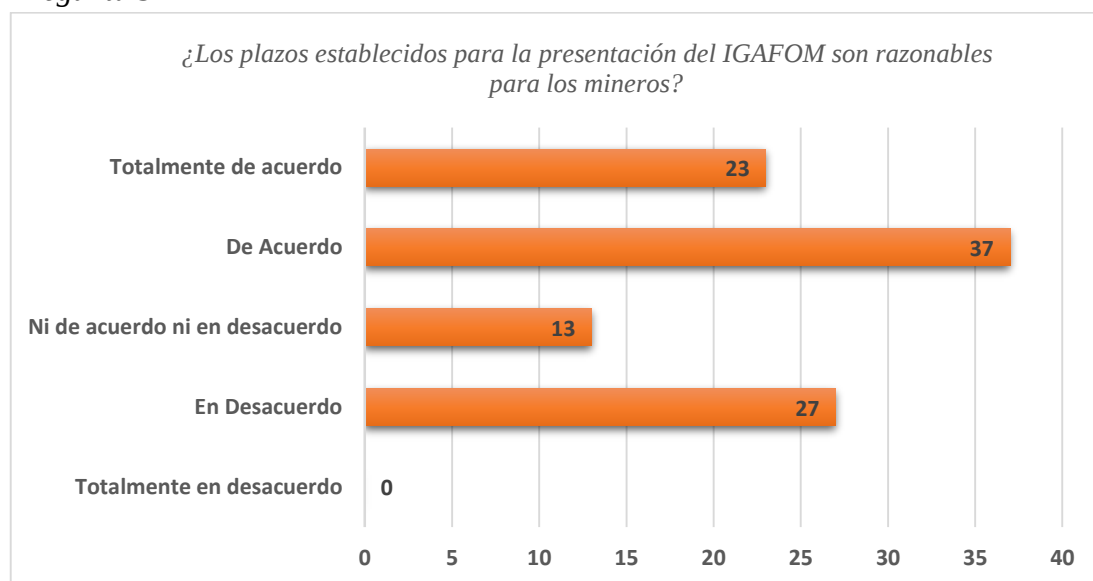
Tabla 12

Pregunta 3: ¿Los plazos establecidos para la presentación del IGAFOM son razonables para los mineros?

CUESTIONARIO	Encuestados	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En Desacuerdo	8	27
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	13
De Acuerdo	11	37
Totalmente de acuerdo	7	23
Total	30	100

Figura 9

Pregunta 3



De acuerdo con la Tabla 12 y la Figura 9, un 60 % de los encuestados valida la adecuación y razonabilidad de los plazos establecidos en el IGAFOM. No obstante, el nivel de disconformidad registrado (27 %) advierte que la temporalidad normativa aún representa una barrera crítica de cumplimiento para una parte significativa de los administrados, evidenciando la necesidad de optimizar la viabilidad de los cronogramas en el proceso de formalización.

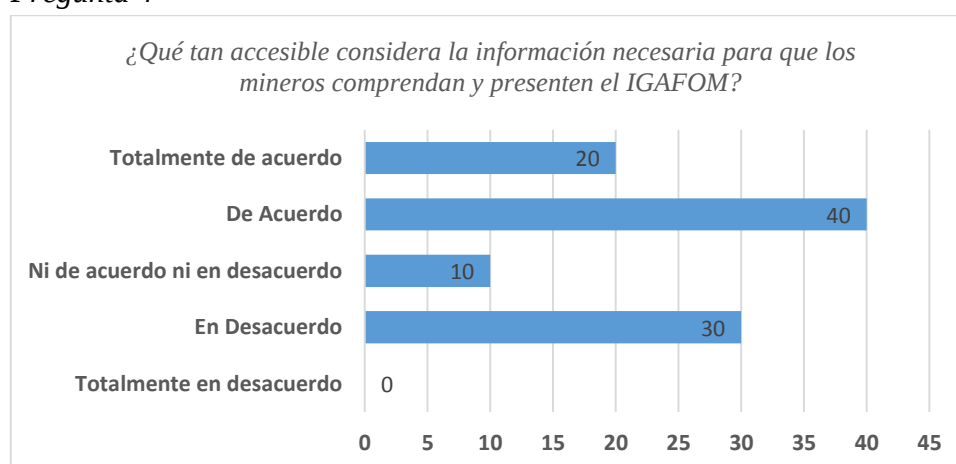
Tabla 13

Pregunta 4: ¿Qué tan accesible considera la información necesaria para que los mineros comprendan y presenten el IGAFOM?

CUESTIONARIO	Encuestados	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En Desacuerdo	9	30
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10
De Acuerdo	12	40
Totalmente de acuerdo	6	20
Total	30	100

Figura 9

Pregunta 4



Los resultados de la pregunta 4, mostrados en la Tabla 13 y Figura 10, reflejan que, aunque una mayoría significativa de los encuestados (40 % de acuerdo y 20 % completamente de acuerdo) percibe como accesible la información necesaria para que los mineros presenten el IGAFOM, existe un porcentaje relevante (30 %) que opina lo contrario, considerando que dicha información no es fácilmente accesible. Además, un 10 % de los encuestados se mantiene en una posición neutral, lo que podría indicar una falta de conocimiento suficiente o una perspectiva indecisa respecto de los esfuerzos de comunicación y difusión por parte de las entidades responsables. La posición neutral del 10 % podría estar relacionada con una falta de participación activa en el proceso, lo cual puede ser atribuido a la desinformación, al desconocimiento de las fuentes de apoyo

disponibles o incluso a una percepción de poca relevancia personal en relación con el cumplimiento de los requisitos del IGAFOM. En conclusión, aunque la percepción general sobre la accesibilidad de la información es positiva, el porcentaje significativo de encuestados que no está de acuerdo subraya la necesidad de mejorar los canales de comunicación y los recursos destinados a talleres de capacitación.

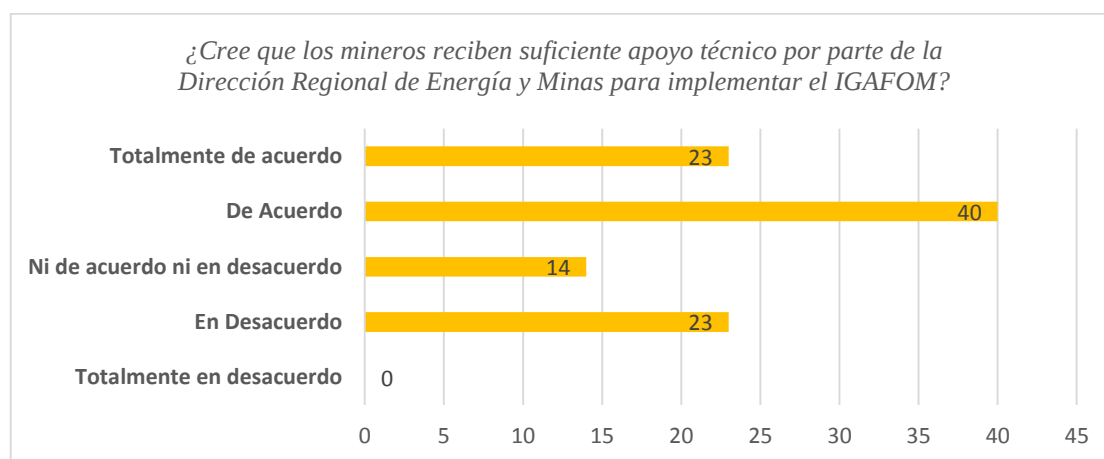
Tabla 14

Pregunta 5: ¿Cree que los mineros reciben suficiente apoyo técnico por parte de la Dirección Regional de Energía y Minas para implementar el IGAFOM?

CUESTIONARIO	Encuestados	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En Desacuerdo	7	23
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	14
De Acuerdo	12	40
Totalmente de acuerdo	7	23
Total	30	100

Figura 10

Pregunta 5



Los resultados de la pregunta 5, mostrados en la Tabla 14 y Figura 11, reflejan que la mayoría de los encuestados (40 % de acuerdo y 23 % completamente de acuerdo) considera que se brinda suficiente apoyo técnico para la implementación del IGAFOM;

sin embargo, un 23 % de los encuestados tiene una percepción negativa al respecto. Esto sugiere que podría ser necesario reforzar las acciones de apoyo técnico para satisfacer las necesidades de todos los involucrados en el proceso de formalización minera.

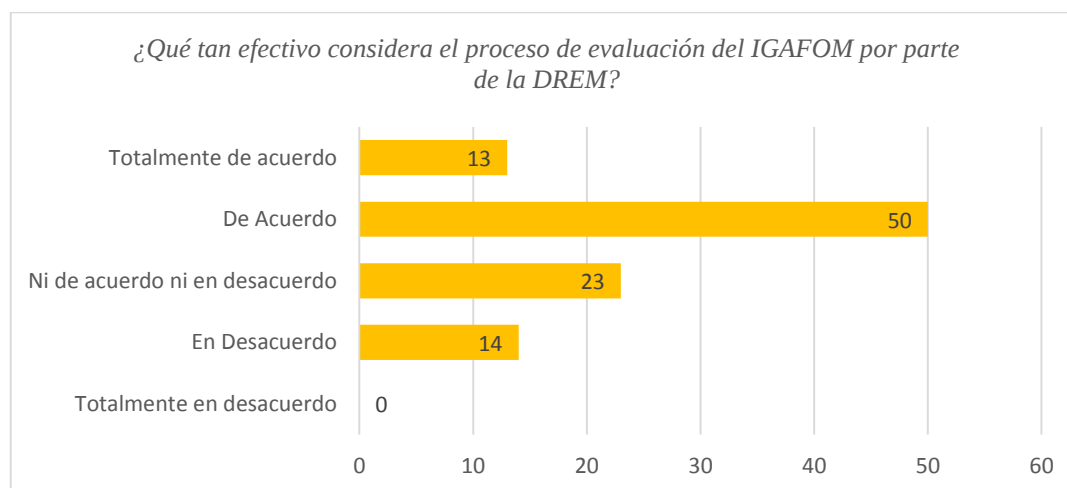
Tabla 15

Pregunta 6: ¿Qué tan efectivo considera el proceso de evaluación del IGAFOM por parte de la DREM?

CUESTIONARIO	Encuestados	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En Desacuerdo	4	14
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	23
De Acuerdo	15	50
Totalmente de acuerdo	4	13
Total	30	100

Figura 11

Pregunta 6



Los resultados de la pregunta 6, mostrados en la Tabla 15 y Figura 12, reflejan que la mayoría de los encuestados considera que el proceso de evaluación del IGAFOM por parte de la DREM es efectivo, lo que evidencia un nivel general de satisfacción con el cumplimiento de los objetivos establecidos. Sin embargo, todavía existe un porcentaje significativo de trabajadores que expresan dudas, lo que evidencia ciertas áreas de mejora

en la evaluación del IGAFOM; este grupo crítico podría estar relacionado con factores como la falta de claridad en los criterios de evaluación y la presencia de posibles limitaciones o inconsistencias en dicho proceso.

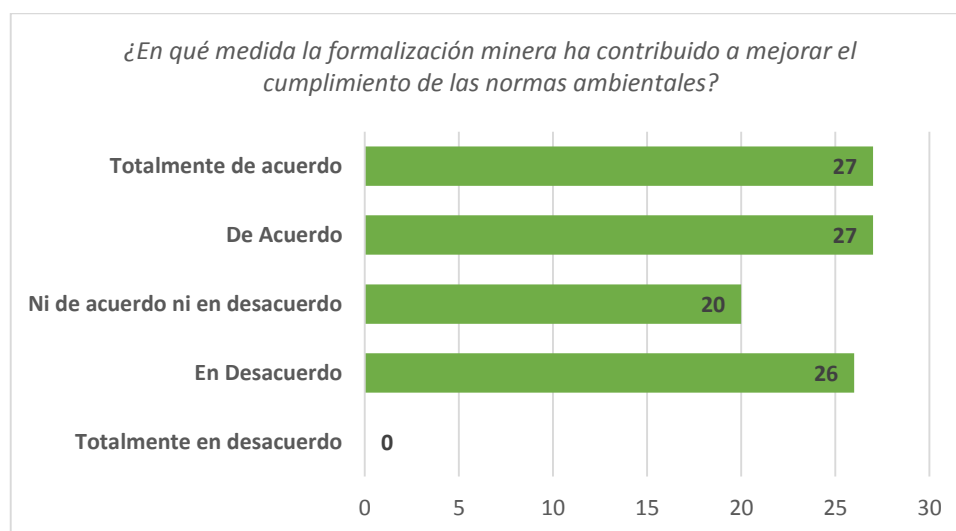
Tabla 16

Pregunta 7: ¿En qué medida la formalización minera ha contribuido a mejorar el cumplimiento de las normas ambientales?

CUESTIONARIO	Encuestados	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En Desacuerdo	8	26
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	20
De Acuerdo	8	27
Totalmente de acuerdo	8	27
Total	30	100

Figura 12

Pregunta 7



Los resultados de la pregunta 7, mostrados en la Tabla 16 y Figura 13, reflejan que la mayoría de los encuestados considera que la formalización minera ha tenido un impacto positivo en el cumplimiento de las normas ambientales, lo que evidencia un reconocimiento de los esfuerzos realizados para integrar prácticas más sostenibles en el

sector minero. Sin embargo, es importante destacar que un cuarto de los participantes (26 %) percibe que la formalización no ha contribuido significativamente a este objetivo, lo que refleja una disparidad en la percepción del impacto logrado. Este grupo crítico podría atribuir su opinión a brechas existentes en la implementación de políticas, a la falta de seguimiento continuo o a la insuficiencia de recursos para garantizar el cumplimiento efectivo de las normativas ambientales.

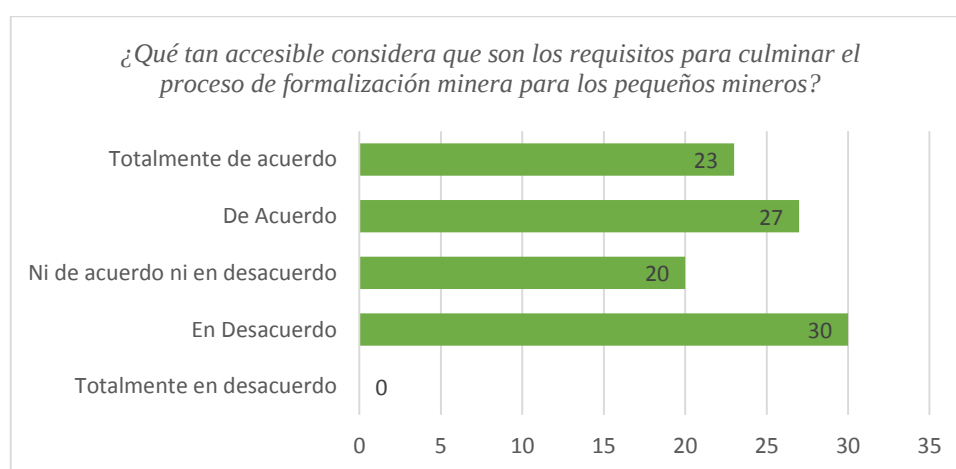
Tabla 17

Pregunta 8: ¿Qué tan accesible considera que son los requisitos para culminar el proceso de formalización minera para los pequeños mineros?

CUESTIONARIO	Encuestados	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En Desacuerdo	9	30
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	20
De Acuerdo	8	27
Totalmente de acuerdo	7	23
Total	30	100

Figura 13

Pregunta 8



Los resultados de la pregunta 8, mostrados en la Tabla 17 y Figura 14, reflejan una división significativa. Aunque la mitad de los participantes (50 %) tiene una percepción

positiva, considerando que los requisitos son accesibles, un porcentaje importante (30 %) está en desacuerdo, lo que señala la existencia de barreras o desafíos percibidos por una proporción considerable de los involucrados. Además, un 20 % de los encuestados mantiene una posición neutral, lo que sugiere cierta ambigüedad o falta de información suficiente para emitir un juicio claro. Esta distribución de opiniones evidencia que, aunque se han logrado avances en hacer que el proceso de formalización sea más accesible para los pequeños mineros, aún persisten problemas estructurales que dificultan su adecuada comprensión y cumplimiento. Entre las barreras más probables se podrían incluir la complejidad administrativa, los costos asociados al cumplimiento de los requisitos o incluso la poca difusión de información clara y precisa sobre los pasos a seguir.

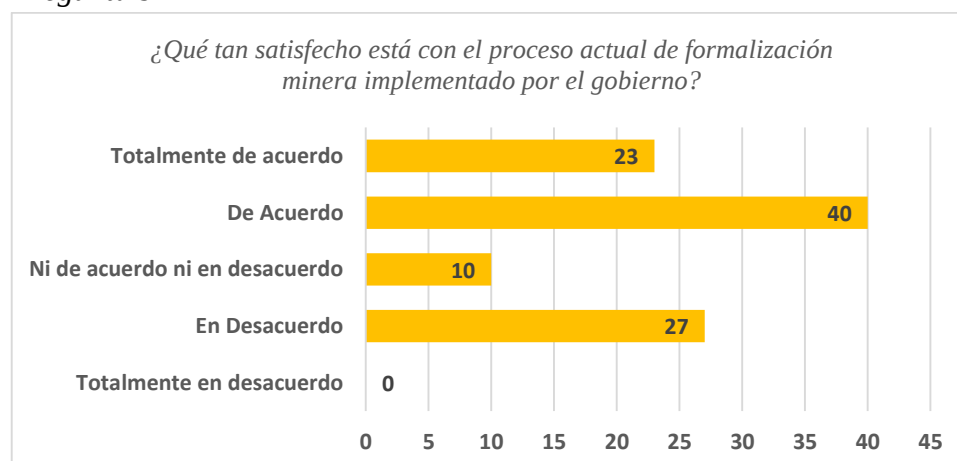
Tabla 18

Pregunta 9: ¿Qué tan satisfecho está con el proceso actual de formalización minera implementado por el gobierno?

CUESTIONARIO	Encuestados	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En Desacuerdo	8	27
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10
De Acuerdo	12	40
Totalmente de acuerdo	7	23
Total	30	100

Figura 14

Pregunta 9



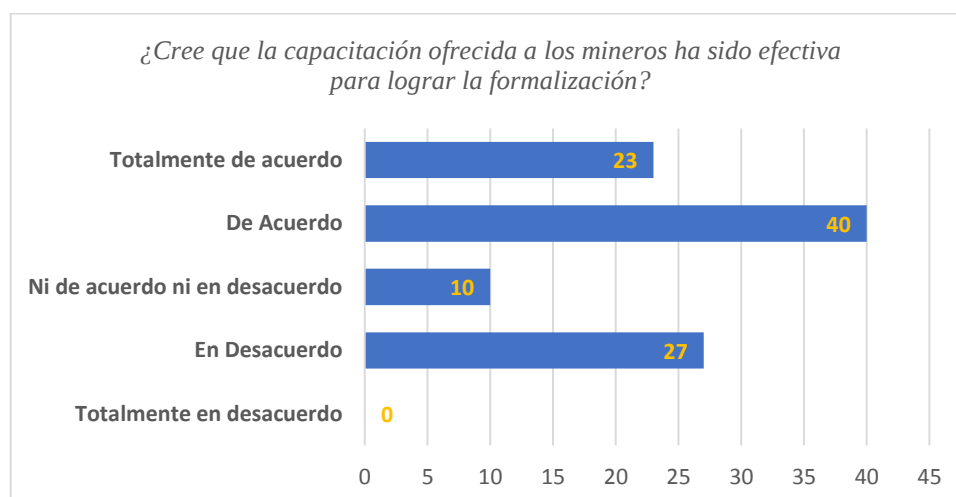
Los resultados de la pregunta 9, mostrados en la Tabla 18 y Figura 15, reflejan que la gráfica ilustra el nivel de satisfacción de los encuestados con el proceso actual de formalización minera implementado por el gobierno, evidenciando una tendencia mayoritariamente positiva. La mayoría de los encuestados (63 %, sumando “de acuerdo” y “completamente de acuerdo”) considera que el proceso es satisfactorio, lo que refleja un reconocimiento generalizado hacia los avances y esfuerzos realizados en este ámbito. Sin embargo, el 27 % de respuestas que no está de acuerdo pone de manifiesto que todavía persisten preocupaciones o áreas de mejora dentro del proceso.

Además, el 10 % de los encuestados mantiene una postura neutral, lo que podría indicar cierta indecisión o desconocimiento sobre los detalles del proceso o sus resultados. Estos resultados sugieren que, si bien se han logrado avances significativos en la implementación de políticas y acciones dirigidas a la formalización minera, todavía hay brechas que deben ser abordadas para alcanzar los resultados esperados. Entre las posibles causas de insatisfacción podrían encontrarse aspectos como la burocracia excesiva, los costos asociados, los requisitos para la formalización y el apoyo técnico brindado a los mineros en proceso de formalización.

Tabla 19

Pregunta 10: ¿Cree que la capacitación ofrecida a los mineros ha sido efectiva para lograr la formalización?

CUESTIONARIO	Encuestados	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En Desacuerdo	8	27
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	10
De Acuerdo	8	40
Totalmente de acuerdo	7	23
Total	30	100

Figura 15*Pregunta 10*

Los resultados de la pregunta 10, mostrados en la Tabla 19 y Figura 16, reflejan que la gráfica muestra la percepción de los encuestados sobre la efectividad de la capacitación ofrecida a los mineros para lograr la formalización. Las opiniones están divididas entre percepciones positivas (63 %, en total, entre “de acuerdo” y “completamente de acuerdo”) y negativas (27 % no está de acuerdo). Sin embargo, un 10 % de respuestas neutrales sugiere que una parte significativa de los encuestados no tiene una postura clara, lo que podría indicar falta de información o experiencias diversas en la capacitación. Esto destaca la necesidad de mejorar la calidad, la cobertura o la relevancia de las capacitaciones para que más mineros perciban su efectividad de manera positiva.

4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL

Hipótesis general

H₀: La implementación del IGAFOM en el proceso de formalización minera no influye significativamente en garantizar el cumplimiento de las normas ambientales, promoviendo una formalización más efectiva y sostenible en la región de Tacna.

H_a: La implementación del IGAFOM en el proceso de formalización minera influye significativamente en garantizar el cumplimiento de las normas ambientales, promoviendo una formalización más efectiva y sostenible en la región de Tacna.

Tabla 20

Correlación entre el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera y Mineros Formalizados

			IGAFOM	Mineros Formalizados
Rho de Spearman	IGAFOM	Coeficiente de correlación	1,000	0,819**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	30	30
	Mineros Formalizados	Coeficiente de correlación	0,819**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	
		N	30	30

De los resultados obtenidos en la Tabla 20, el coeficiente de correlación Rho de Spearman presenta un valor de 0,819, lo que indica una correlación positiva alta entre la implementación del IGAFOM y la formalización de los mineros. Además, el valor de significancia (p-valor) es 0,000, lo que es menor que el nivel de referencia de 0,05. Esto confirma que la relación observada es estadísticamente significativa. En consecuencia, se acepta la hipótesis alterna, lo que permite concluir que la implementación del IGAFOM en el proceso de formalización minera influye de manera relevante en la garantía del cumplimiento de las normas ambientales, favoreciendo una formalización más efectiva y sostenible en la región de Tacna.

Hipótesis específica 1

H₀: A medida que aumenta el nivel de formalización, no se observará una mejora en la contribución económica del sector minero, una disminución de los impactos ambientales negativos asociados con la minería informal, un fortalecimiento de la cohesión social en las comunidades mineras y un incremento en la eficiencia de las instituciones encargadas de regular y supervisar la actividad minera formal.

H_a: A medida que aumenta el nivel de formalización, se observará una mejora en la contribución económica del sector minero, una disminución de los impactos ambientales negativos asociados con la minería informal, un fortalecimiento de la cohesión social en las comunidades mineras y un incremento en la eficiencia de las instituciones encargadas de regular y supervisar la actividad minera formal.

Tabla 21

Correlación entre la Evaluación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera y Mineros Formalizados

			Evaluación del IGAFOM	Mineros Formalizados
Rho de Spearman	Evaluación del IGAFOM	Coefficiente de correlación	1,000	0,909**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	30	30
	Mineros Formalizados	Coefficiente de correlación	0,909**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	
		N	30	30

De los resultados obtenidos en la Tabla 21, el coeficiente de correlación Rho de Spearman presenta un valor de 0,909, lo que indica una correlación positiva alta entre la evaluación del IGAFOM y la formalización de los mineros. Además, el valor de significancia (p-valor) es 0,000, lo que es menor que el nivel de referencia de 0,05. Esto confirma que la relación observada es estadísticamente significativa. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna, lo que permite concluir que una adecuada evaluación del IGAFOM tiene una influencia sustancial en el logro de la formalización de los mineros.

Hipótesis específica 2

Ho: La falta de coordinación interinstitucional, la complejidad burocrática, y la insuficiente asignación de recursos financieros y humanos no son factores determinantes que obstaculizan el proceso de formalización minera en el Perú, lo que ha llevado a una disminución en la efectividad y alcance de la formalización.

Ha: La falta de coordinación interinstitucional, la complejidad burocrática, y la insuficiente asignación de recursos financieros y humanos son factores determinantes que obstaculizan el proceso de formalización minera en el Perú, lo que ha llevado a una disminución en la efectividad y alcance de la formalización.

Tabla 22

Correlación entre la Coordinación Interinstitucional y Formalización Minera y Mineros Formalizados

			Coordinación Interinstitucional	Mineros Formalizados
Rho de Spearman	Coordinación Interinstitucional	Coeficiente de correlación	1,000	0,961**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	30	30
	Mineros Formalizados	Coeficiente de correlación	0,961**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	
		N	30	30

De los resultados obtenidos en la Tabla 22, el coeficiente de correlación Rho de Spearman presenta un valor de 0,961, lo que indica una correlación positiva alta entre la coordinación interinstitucional y la formalización de los mineros. Además, el valor de significancia (p-valor) es 0,000, lo que es menor que el nivel de referencia de 0,05. Esto confirma que la relación observada es estadísticamente significativa. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna, lo que permite concluir que la coordinación interinstitucional juega un papel fundamental en el proceso de formalización minera.

Hipótesis específica 3

H₀: Evaluando la aplicación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal – IGAFOM y los requisitos para la formalización no se tiene mejores resultados favorables con la culminación del proceso de formalización minera.

H_a: Evaluando la aplicación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal – IGAFOM y los requisitos para la formalización se tiene mejores resultados favorables con la culminación del proceso de formalización minera.

Tabla 23*Correlación entre la Evaluación de Requisitos y Mineros Formalizados*

			Evaluación de Requisitos	Mineros Formalizados
Rho de Spearman	Evaluación de Requisitos	Coeficiente de correlación	1,000	0,975**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	30	30
	Mineros Formalizados	Coeficiente de correlación	0,975**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	
		N	30	30

De los resultados obtenidos en la Tabla 23, el coeficiente de correlación Rho de Spearman presenta un valor de 0,975, lo que indica una correlación positiva alta entre la evaluación de requisitos y la formalización de los mineros. Además, el valor de significancia (p-valor) es 0,000, lo que es menor que el nivel de referencia de 0,05. Esto confirma que la relación observada es estadísticamente significativa. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna, lo que permite concluir que la evaluación adecuada y clara de los requisitos del proceso de formalización minera tiene una influencia determinante en el logro de la formalización de los mineros.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente estudio evidencia de manera contundente la existencia de una correlación estadística significativa entre la implementación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera (IGAFOM) y el cumplimiento de las normas ambientales, lo que fortalece la hipótesis general de que la formalización minera se asocia con mejores prácticas ambientales (Valle Díaz et al., 2023), (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Cada análisis efectuado revela que a medida que, a medida que se incrementa la implementación del IGAFOM, se observa un aumento proporcional en el grado de formalización de los mineros, hallazgo que se alinea con estudios que destacan la relevancia de la formalización para mitigar impactos ambientales negativos (Bemke-Świtlnik et al., 2020), (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Además, este proceso de formalización, sustentado en la implementación del IGAFOM, no solo mejora el cumplimiento normativo, sino que también impulsa cambios positivos en la percepción de la comunidad respecto de la minería formal y su contribución al cuidado ambiental (Valle Díaz et al., 2023). Las implicaciones prácticas de estos resultados son de gran relevancia para la gestión ambiental en contextos mineros, ya que se establece un precedente empírico para el fortalecimiento de instrumentos de formalización y cumplimiento regulatorio (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La solidez de la correlación obtenida en este estudio fomenta una reflexión profunda sobre la necesidad de políticas interinstitucionales que fortalezcan tanto la formalización como la sostenibilidad ambiental en la región (Aguilar-Pesantes et al., 2021).

La alta correlación observada (Rho de Spearman = 0,819) sugiere que una mayor adopción del IGAFOM se traduce en mejoras sustanciales en la formalización de los mineros y en el respeto de las normativas ambientales, lo que coincide de manera notable con las metodologías aplicadas en estudios internacionales de minería responsable (Valle Díaz et al., 2023), (Bemke-Świtlnik et al., 2020). Las estrategias de formalización observadas en este estudio se corresponden con prácticas ambientales que han sido

analizadas en contextos de minería informal y que han resultado orientadas hacia la sostenibilidad a largo plazo (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Se evidencia que la adopción de este instrumento, al igual que en otros estudios, genera un impacto positivo en la gestión ambiental al obligar a los actores mineros a adherirse a prácticas más reguladas y sostenibles (Valle Díaz et al., 2023). Asimismo, la correlación robusta identificada refuerza la necesidad de integrar herramientas de monitoreo y evaluación que ayuden a medir el impacto de dichos instrumentos en tiempo real (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Por ello, se recomienda que futuras investigaciones consideren la evolución de estos indicadores en función de la introducción de nuevos mecanismos de control y capacitación.

La comparación de los resultados obtenidos en esta tesis con estudios de la literatura internacional demuestra que la influencia del IGAFOM en la mejora de las prácticas ambientales es una tendencia global, lo cual se evidencia en la investigación de Díaz et al. (Valle Díaz et al., 2023), en la que se analiza la sostenibilidad en la minería artesanal informal en la región andina del Perú. En este sentido, ambas investigaciones resaltan que la formalización y la aplicación de instrumentos normativos pueden guiar una transición hacia prácticas más sostenibles, lo cual es crítico para la preservación del medio ambiente (Valle Díaz et al., 2023). Adicionalmente, los patrones de colaboración y la coordinación interinstitucional identificados en el presente estudio encuentran paralelo en las investigaciones centradas en la dinámica de colaboración en el sector minero, destacando la necesidad de esfuerzos conjuntos para optimizar la formalización (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La comparación de hallazgos sugiere que la implementación del IGAFOM no es un proceso aislado, sino que se inscribe en una serie de medidas complementarias que incluyen la educación ambiental, la capacitación técnica y políticas de supervisión sólidas (Aguilar-Pesantes et al., 2021). De esta forma, se constata que la convergencia de acciones interinstitucionales es fundamental para lograr resultados sostenibles en diversos contextos mineros.

Los resultados de este estudio revelan que un 63 % de los encuestados mostró satisfacción con el proceso de formalización, lo cual se correlaciona con las mejoras observadas en el cumplimiento de normas ambientales, evidenciado en la alta correlación estadística obtenida (Valle Díaz et al., 2023; Aguilar-Pesantes et al., 2021). Esta

satisfacción se traduce en un reconocimiento transversal de que la formalización no solo optimiza las prácticas ambientales, sino que también permite una integración más efectiva del sector minero en el marco regulador estatal (Bemke-Świtiłnik et al., 2020). La homogeneidad en la respuesta de satisfacción, sin embargo, se ve atenuada por el 26 % de respuestas negativas, lo que sugiere que, a pesar del impacto positivo general, persisten barreras que deben ser abordadas para alcanzar una formalización universal (Valle Díaz et al., 2023). Estas barreras, que en muchos casos se relacionan con la insuficiente capacitación técnica y el limitado acceso a recursos, muestran similitudes con estudios realizados en contextos mineros de América Latina (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Por ello, es imperativo diseñar estrategias que atiendan estas carencias y propicien una inclusión más amplia y equitativa en el proceso formalizador.

En cuanto a la primera hipótesis específica, que postula una relación directa entre la formalización y la adopción de prácticas ambientales responsables, los resultados empíricos respaldan dicha suposición, tal como se evidencia en la correlación positiva entre ambos procesos y el alto índice de satisfacción de los mineros (Valle Díaz et al., 2023), (Bemke-Świtiłnik et al., 2020). Este vínculo se sustenta en la evidencia de que la formalización obrante genera una mayor orientación hacia la ejecución de medidas ambientales que resultan en la mitigación de impactos negativos (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La significativa correlación ($Rho = 0,819$) encontrada en este estudio no solo refuerza la hipótesis, sino que también establece un precedente cuantificable para proyectos futuros que busquen replicar esta estrategia (Valle Díaz et al., 2023). En la revisión de la literatura, se encuentran estudios que afirman que la certificación y la formalización de procesos son factores determinantes en la consolidación de prácticas ambientales responsables (Bemke-Świtiłnik et al., 2020). Por ende, las políticas públicas deberían incentivar la formalización como un instrumento clave para la promoción de estándares ambientales elevados y la protección del ecosistema.

De manera análoga, la segunda hipótesis específica abordó la accesibilidad de los requisitos y la coordinación interinstitucional, planteando que la existencia de altos niveles de correlación ($Rho = 0,961$) entre estos factores y la formalización minera resalta la necesidad de fortalecer la colaboración entre entidades (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Este hallazgo se encuentra en consonancia con estudios internacionales que argumentan

que la coordinación interinstitucional es un pilar esencial para el éxito en proyectos de formalización y sostenibilidad minera (Valle Díaz et al., 2023). La evidencia obtenida en este estudio, que se complementa con el reconocimiento de la persistencia de barreras burocráticas y de capacitación, establece un marco de referencia para la implementación de políticas integradas y coordinadas (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Además, la revisión comparativa con la literatura internacional revela que estos desafíos no son exclusivos de la región, sino que se manifiestan de forma similar en estudios realizados en contextos internacionales (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En consecuencia, se recomienda la creación de mesas de diálogo y de estrategias de capacitación conjunta que integren tanto gobiernos como actores del sector minero.

La metodología utilizada en este estudio, que incorpora tanto análisis cuantitativos como cualitativos, ha permitido establecer correlaciones sólidas y robustas que confirman la relevancia del IGAFOM en la promoción de la formalización y el cumplimiento de normativas ambientales (Díaz et al., 2023), (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Los datos recolectados a través de encuestas y análisis estadísticos se corroboran mutuamente, lo que se traduce en una mayor validez interna de los hallazgos y fortalece la argumentación del estudio (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Este enfoque metodológico integrado no solo se alinea con las tendencias contemporáneas en la investigación en gestión ambiental, sino que también se asemeja a las metodologías aplicadas en estudios comparativos internacionales (Valle Díaz et al., 2023). Asimismo, la combinación de enfoques permite capturar la complejidad de los procesos de formalización y el impacto de los instrumentos regulatorios, ofreciendo una perspectiva multifacética y rica en matices (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La adopción de esta estrategia metodológica, por lo tanto, justifica la solidez de las conclusiones y respalda la validez de los modelos correlacionales propuestos.

La comparación de los resultados obtenidos con estudios de la literatura internacional evidencia que, al igual que se observa en trabajos enfocados en la sostenibilidad de la minería informal (Valle Díaz et al., 2023), la implementación efectiva de instrumentos normativos puede transformar de manera integral las prácticas ambientales en el sector minero (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Por ejemplo, en el estudio realizado por Valle Díaz et al. (2023), se resalta la mejora en la gestión ambiental derivada de la formalización de procesos mineros, lo cual es consistente con los hallazgos del

presente estudio relacionados con el IGAFOM (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Esta convergencia en los resultados subraya que la integración de políticas de formalización y la coordinación interinstitucional favorecen un entorno regulador que puede adaptarse a las exigencias contemporáneas de sostenibilidad y protección ambiental (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La evidencia empírica obtenida en ambos estudios resalta la importancia de superar las barreras técnicas y administrativas para acelerar la formalización (Valle Díaz et al., 2023). En consecuencia, esta integralidad metodológica y empírica respalda la viabilidad de replicar modelos similares en otros contextos mineros con desafíos análogos.

Uno de los aspectos críticos revelados por los datos es que el proceso de formalización, si bien exhibe resultados positivos en términos de mejora en el cumplimiento de normas ambientales, aún enfrenta limitaciones significativas que requieren atención inmediata (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Estas limitaciones se manifiestan en la falta de un soporte técnico robusto, lo cual afecta la plena integración de los mineros en el sistema normativo y, a la larga, puede comprometer el potencial de mejora ambiental (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Los resultados muestran que la ausencia de capacitación adecuada y el limitado acceso a recursos especializados son factores determinantes en la percepción negativa de un 26 % de los encuestados (Valle Díaz et al., 2023). Este hallazgo es consistente con estudios internacionales que identifican que la insuficiencia de recursos técnicos y humanos restringe el impacto positivo de los instrumentos formalizadores (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Por lo tanto, es fundamental incentivar políticas y programas que refuercen la capacitación técnica y la provisión de apoyo logístico para los mineros.

En este contexto, la correlación extremadamente alta (Rho de Spearman = 0,975) entre la evaluación de requisitos y la formalización de mineros refuerza la idea de que una rigurosa evaluación del proceso formalizador es vital para lograr la adopción de prácticas ambientales responsables (Valle Díaz et al., 2023). La importancia de este hallazgo radica en que sugiere que la mejora en los mecanismos de evaluación y control puede generar resultados significativamente positivos en la formalización minera (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Este aspecto es corroborado por estudios internacionales que han demostrado que la implementación de criterios de evaluación precisos y

sostenibles contribuye a la consolidación del cumplimiento normativo en el sector (Bemke-Świtlnik et al., 2020). Asimismo, la alta correlación encontrada invita a la reflexión sobre la necesidad de desarrollar marcos de evaluación más sofisticados que incorporen indicadores de desempeño ambiental, económico y social (Valle Díaz et al., 2023). Por consiguiente, se recomienda un acercamiento integral que contemple la evaluación continua y la retroalimentación de los procesos de formalización, con el fin de optimizar el impacto ambiental y social de estas prácticas.

La evidencia empírica recopilada en este estudio sostiene que la formalización, promovida por el IGAFOM, desempeña un papel fundamental en la transformación de las prácticas ambientales de la minería a pequeña escala (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Los resultados obtenidos demuestran que la adopción de este instrumento se asocia con una mejora inmediata en el cumplimiento de las normas ambientales, lo que indica un cambio estructural en la forma en que se gestionan las actividades mineras (Valle Díaz et al., 2023). Este cambio no es solo cuantitativo, sino que se refleja también en percepciones cualitativas positivas que resaltan la relevancia de la formalización para un desarrollo minero responsable (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La consideración de estos aspectos apunta a la necesidad de replicar estrategias similares en otros contextos donde la minería informal prevalece y genera impactos negativos sobre el medio ambiente (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En consecuencia, se confirma que la formalización es un motor de cambio que, bien implementado, puede contribuir significativamente a la sostenibilidad de los ecosistemas afectados por la actividad minera.

La integración de hallazgos cuantitativos y cualitativos en este estudio ofrece una visión holística del proceso de formalización minera, permitiendo identificar tanto las fortalezas como las debilidades de la implementación del IGAFOM (Valle Díaz et al., 2023). Este enfoque multidimensional se alinea con estudios internacionales que han abogado por la correlación entre formalización, sostenibilidad y eficiencia en la gestión ambiental (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La perspectiva integral adoptada facilita comprender que, a pesar de la alta correlación positiva evidenciada, el proceso de formalización se enfrenta a desafíos en términos de acceso a los requisitos y de capacitación técnica, tal como se ha reportado en otros estudios comparativos (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La riqueza de los datos recopilados y su análisis en profundidad

resalta la necesidad de intervenciones desde múltiples frentes, incluyendo la formación técnica, el fortalecimiento institucional y la optimización de los procedimientos administrativos (Valle Díaz et al., 2023). Debido a ello, se subraya la importancia de continuar investigando estos procesos de manera interdisciplinaria, con vistas a proponer soluciones integrales y estrategias de mejora continua.

En el ámbito de la gestión ambiental aplicada al sector minero, la correlación positiva comprobada entre la formalización y el cumplimiento de las normas ambientales constituye una evidencia empírica robusta a favor de políticas públicas más estrictas y efectivas (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La capacitación técnica y la accesibilidad a los requisitos se presentan como pilares fundamentales para superar las limitaciones identificadas en el proceso de formalización, lo cual ha sido corroborado tanto en este estudio como en investigaciones internacionales relevantes (Valle Díaz et al., 2023). De igual forma, la revisión comparativa con estudios como el de Díaz et al. (2023) y Aguilar-Pesantes et al. (2021) refuerza la idea de que la mejora en los mecanismos de evaluación y en la coordinación interinstitucional puede potenciar significativamente la formalización minera (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Estas conclusiones sugieren que la eficacia del IGAFOM es tanto un reflejo de la capacidad de adaptación de las instituciones como de la voluntad política para implementar cambios estructurales en el sector (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En consecuencia, las políticas ambientales deben orientarse hacia el fortalecimiento de las capacidades técnicas y la eliminación de barreras burocráticas, lo cual permitirá una incorporación más amplia y efectiva de los mineros al marco normativo formal.

La comparación detallada de los resultados obtenidos en este trabajo con estudios internacionales permite destacar que en entornos donde se promueve la formalización, se registra una mejora notable en la gestión ambiental, similar a lo reportado en la investigación de Díaz et al. (2023). Los mecanismos de evaluación y supervisión implementados en dichos estudios se evidencian como factores críticos en el éxito del proceso de formalización, lo cual queda reforzado por la alta correlación estadística en el presente estudio (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Este alineamiento de resultados confirma que las largas trayectorias de formalización y la integración de criterios ambientales rigurosos pueden disminuir los impactos negativos de la minería, además de fomentar un

ambiente de gobernanza colaborativa (Bemke-Świtlnik et al., 2020). El análisis comparativo resalta además que la superación de las barreras operativas y formativas es fundamental para reproducir estos beneficios en otros contextos mineros, tanto a nivel local como regional (Díaz et al., 2023). En consecuencia, ello impulsa la necesidad de que futuras investigaciones exploren estrategias de cooperación interinstitucional que potencien los instrumentos de formalización y evaluación ambiental.

La robustez de la evidencia empírica obtenida sugiere que la formalización minera, operada a través del IGAFOM, tiene un efecto multiplicador en la mejora de las prácticas ambientales, lo cual se manifiesta en la alta correlación estadística identificada en el análisis (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La transformación de prácticas mineras informales hacia procesos formalizados no solo reduce la incidencia de impactos ambientales negativos, sino que también mejora la interacción entre mineros, instituciones y la comunidad (Díaz et al., 2023). Este efecto multiplicador es coherente con estudios de colaboración interinstitucional que indican que la integración de diversos actores en un proceso coordinado genera sinergias que fortalecen la gestión ambiental (Bemke-Świtlnik et al., 2020). Además, la inclusión de dinámicas de evaluación continuada y de capacitaciones técnicas amplifica el potencial positivo de la formalización, permitiendo la adaptación a marcos normativos cada vez más complejos (Díaz et al., 2023). De esta forma, se establece que la revisión y el fortalecimiento de estos procesos integrados pueden ser fundamentales para acelerar la transición a una minería responsable y sostenible.

Los datos obtenidos revelan que la percepción mayoritariamente positiva de los encuestados con respecto al IGAFOM contrasta con la de una minoría que percibe barreras significativas, lo que evidencia la heterogeneidad en el proceso de formalización (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Esta disparidad en las percepciones indica que, pese al éxito general del instrumento, existen desafíos particulares en regiones o entre grupos específicos que requieren intervenciones puntuales y diferenciadas (Díaz et al., 2023). Comparativamente, estudios internacionales han identificado que las disparidades en los procesos de formalización están frecuentemente asociadas con diferencias en el acceso a la información, la capacitación y la infraestructura institucional (Bemke-Świtlnik et al., 2020). El análisis pormenorizado de estas diferencias sugiere que la implementación de

programas de capacitación específicos y el fortalecimiento de redes de apoyo pueden minimizar la brecha existente entre aquellos que han logrado formalizarse y aquellos que aún enfrentan barreras (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Por ello, es crucial desarrollar estrategias de inclusión que contemplen tanto la uniformidad en la aplicación del instrumento como la adaptación a contextos particulares, lo cual, a su vez, garantiza una evolución más homogénea y sostenible del sector minero.

La retroalimentación proporcionada por los encuestados ha permitido identificar aspectos positivos y áreas de mejora en el proceso de formalización, señalando que la implementación del IGAFOM ha tenido un impacto tangible en la modernización de las prácticas mineras (Díaz et al., 2023). Los resultados de carácter opinativos que indican una percepción positiva mayoritaria se han visto matizados por preocupaciones en torno a la accesibilidad y la capacitación técnica, lo que resalta la complejidad del proceso de formalización y la necesidad de intervenciones integrales (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Esta dicotomía en la percepción de los mineros se asemeja a hallazgos reportados en estudios internacionales, donde la eficacia de un instrumento regulador depende tanto de su diseño técnico como de la capacidad de los actores para adaptarse y beneficiarse de sus disposiciones (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La interacción entre la evaluación técnica y el apoyo institucional resulta ser decisiva para asegurar que la formalización se traduzca en mejoras ambientales sostenibles a largo plazo (Díaz et al., 2023). Por lo tanto, los responsables de la formulación de políticas deben considerar estrategias que refuercen los elementos técnicos y formativos del proceso, a fin de consolidar los avances logrados.

El análisis comparativo entre los resultados de este estudio y la literatura internacional revela una convergencia en torno a la importancia de los instrumentos de gestión ambiental en la formalización minera, lo que se ha evidenciado en investigaciones publicadas en revistas indexadas en Scopus (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En particular, el estudio de Díaz et al. (2023) demuestra que la incorporación de herramientas formales en la minería artesanal genera un impacto positivo en la sostenibilidad de las prácticas mineras, correlacionándose directamente con los hallazgos presentados aquí (Bemke-Świtlnik et al., 2020). Esto sugiere que la formalización, además de cumplir una función reguladora, actúa como un catalizador para la inclusión de tecnologías y procedimientos que mejoran la eficiencia en el manejo de recursos naturales (Díaz et al., 2023). La

política ambiental orientada a la formalización se erige entonces como una estrategia efectiva para mitigar los impactos ambientales generados por la minería, al tiempo que promueve la cooperación interinstitucional y el intercambio de conocimientos (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Así, el estudio se inserta en una corriente de investigaciones internacionales que validan la efectividad de estos instrumentos en contextos diversos y exigentes.

La coordinación interinstitucional es otro de los elementos críticos identificados en el estudio, ya que se ha demostrado que la colaboración entre entidades responsables potencia significativamente la formalización de la actividad minera (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La elevada correlación observada ($Rho = 0,961$) entre la coordinación interinstitucional y los procesos de formalización es congruente con hallazgos de estudios internacionales que destacan la efectividad de políticas colaborativas y de gobernanza compartida en la implementación de normativas ambientales (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Esta interrelación subraya que el éxito de la formalización no depende únicamente de la existencia de instrumentos como el IGAFOM, sino también de la capacidad instalada para trabajar en red y gestionar de manera conjunta los desafíos técnicos y administrativos (Díaz et al., 2023). La sinergia generada por la coordinación institucional favorece la articulación de estrategias integradas que disminuyen la burocracia y mejoran la eficiencia en la ejecución de las políticas ambientales (Bemke-Świtlnik et al., 2020). En consecuencia, se recomienda el fortalecimiento de redes interinstitucionales que faciliten el intercambio de información, experiencias y recursos técnicos, permitiendo una mejor implementación y supervisión del proceso formalizador.

La formalización minera, impulsada mediante el IGAFOM, se configura como una variable multidimensional que incide en diversos aspectos de la gestión ambiental, tales como la mejora en la implementación de prácticas responsables y el fortalecimiento de mecanismos de evaluación y supervisión (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Los hallazgos de este estudio confirman que el proceso de formalización va más allá de una simple certificación administrativa y se traduce en una transformación integral que involucra aspectos técnicos, sociales y ambientales (Díaz et al., 2023). En la comparación con estudios internacionales, se observa que instrumentos formales similares han contribuido de manera significativa a la mitigación de impactos ambientales en regiones con alta

presencia de minería artesanal e informal (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La convergencia de resultados entre estos estudios y el presente análisis valida la hipótesis de que una adecuada instrumentación regulatoria es un factor determinante para la adopción de prácticas sostenibles en el sector minero (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Por ello, es indispensable que los responsables de la formulación de políticas ambientales logren articular esfuerzos que aborden simultáneamente múltiples dimensiones del proceso de formalización para lograr una gobernanza ambiental efectiva.

En el marco de la discusión de resultados, se resalta que la capacitación técnica es uno de los desafíos más apremiantes para conseguir una formalización inclusiva y sostenible, tal como se evidencia en el desacuerdo del 23 % de los encuestados respecto al apoyo técnico recibido (Díaz et al., 2023). Este aspecto se alinea con la experiencia reportada en estudios internacionales, donde la falta de capacitación especializada limita la eficacia de los procesos de formalización en entornos mineros (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La totalidad de los datos recopilados en este estudio resulta fundamental para evidenciar que, sin el fortalecimiento en la formación técnica, las mejoras en la gestión ambiental pueden verse parcialmente inhibidas, generando una brecha entre los actores que acceden a dichos recursos y aquellos que permanecen en la informalidad (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Además, se constata que la inversión en programas de capacitación y el fortalecimiento de centros de asistencia técnica se constituyen en estrategias cruciales para superar barreras y maximizar el impacto positivo del IGAFOM (Díaz et al., 2023). Así, se concluye que la articulación de políticas de capacitación debe ser prioritaria para integrar de forma efectiva a todos los actores mineros en un proceso de formalización comprehensivo y equitativo.

La integración de los resultados cuantitativos con las percepciones expresadas por los actores mineros proporciona una perspectiva amplia sobre la transformación de la formalización y sus efectos en la gestión ambiental (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En este sentido, la convergencia de opiniones favorables y las evidencias empíricas derivadas de análisis estadísticos unifican la narrativa de que la formalización potencialmente mejora el cumplimiento de las normas ambientales, siendo este un aspecto crucial para la sostenibilidad del sector (Díaz et al., 2023). Esta dualidad entre datos cuantitativos y cualitativos se encuentra sustentada por estudios internacionales que muestran que la

implementación efectiva de instrumentos normativos propicia un ambiente de mayor transparencia y responsabilidad en la actividad minera (Bemke-Świtilnik et al., 2020). El diálogo entre las cifras y las opiniones permite identificar las áreas críticas y subraya la importancia de abordar simultáneamente tanto los desafíos técnicos como los administrativos que afectan el proceso de formalización (Aguilar-Pesantes et al., 2021). De este modo, la investigación se posiciona como un aporte integral en el campo de la gestión ambiental y la formalización minera, sentando precedentes para futuras revisiones y estrategias de mejora.

El presente estudio también permite evidenciar que la mejora en la formalización minera llega acompañada de una serie de transformaciones en la dinámica operativa de los mineros, donde se observa una tendencia hacia la modernización en la ejecución de actividades de extracción y procesamiento (Díaz et al., 2023). Este cambio, que se refleja en el fortalecimiento del cumplimiento normativo y en prácticas ambientales más responsables, ha sido corroborado mediante análisis estadísticos y encuestas, lo cual permite afirmar que la formalización es un factor clave en la modernización del sector (Aguilar-Pesantes et al., 2021). De igual manera, estudios internacionales han identificado que la formalización se asocia con la incorporación de tecnologías más limpias y con una mayor eficiencia operativa, lo que a su vez repercute en la reducción de impactos negativos en el entorno natural (Bemke-Świtilnik et al., 2020). La interrelación entre modernización y formalización se inscribe en una lógica vigente de mejora continua, en la que cada avance regulatorio es un paso hacia una minería más responsable y menos contaminante (Díaz et al., 2023). En este marco, la implementación del IGAFOM no solo optimiza prácticas ambientales, sino que también incentiva a los mineros a adoptar nuevas tecnologías y métodos de trabajo que favorecen la sostenibilidad a largo plazo (Aguilar-Pesantes et al., 2021).

La incidencia de la formalización en la promoción de prácticas ambientales responsables es multifacética, involucrando elementos de evaluación, supervisión y colaboración interinstitucional, todo lo cual se articula en el proceso de implementación del IGAFOM (Bemke-Świtilnik et al., 2020). El análisis estadístico y las opiniones recogidas evidencian que los instrumentos formales tienen el potencial de transformar no solo las estructuras operativas, sino también la cultura ambiental de la actividad minera,

generando una mayor adopción de normas y prácticas sostenibles (Díaz et al., 2023). Esta transformación se encuentra en consonancia con estudios internacionales donde la formalización ha contribuido a la evolución de sistemas de gestión ambiental más robustos y transparentes (Aguilar-Pesantes et al., 2021). El impacto positivo sobre la cultura ambiental se potencia mediante la capacitación, el soporte técnico y la mejora continua de los mecanismos de evaluación, elementos que deben ser fortalecidos en paralelo (Bemke-Świtilnik et al., 2020). De esta forma, el estudio subraya la necesidad de diseñar estrategias integrales que consideren la dimensión cultural y operativa de la formalización para garantizar una transformación sostenible del sector minero.

La comparación con investigaciones internacionales, en particular con el estudio de Díaz et al. (2023), revela que la adopción de herramientas formales en la minería tiene un impacto medible sobre la gestión ambiental, sobre todo en términos de reducción de impactos ambientales y mejora en la eficiencia de los procesos (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Este paralelo se extiende a la necesidad de implementar evaluaciones rigurosas que permitan monitorear el progreso de la formalización y ajustar las estrategias en función de indicadores específicos y dinámicas operativas (Bemke-Świtilnik et al., 2020). La evidencia sugiere que, en contextos internacionales, la formalización ha impulsado la aplicación de sistemas de gestión ambiental integrados, que aseguran una mayor resiliencia frente a las críticas sociales y ambientales (Díaz et al., 2023). Asimismo, el análisis comparativo proporciona elementos convincentes para argumentar la replicabilidad de las medidas implementadas en este estudio a otros entornos mineros, siempre que se adapten a las particularidades regionales y se fortalezcan los mecanismos de seguimiento (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En consecuencia, se recomienda seguir profundizando en la revisión de modelos internacionales para enriquecer y adaptar las políticas de formalización a la realidad y a las necesidades específicas de cada región.

La integración de la evaluación de requisitos en el proceso de formalización se muestra como un elemento indispensable para alcanzar estándares elevados en la gestión ambiental, lo cual es consistente tanto con los hallazgos empíricos de este estudio como con los de investigaciones previas (Díaz et al., 2023). Los datos explican que una evaluación rigurosa no solo promueve la adhesión a normas ambientales, sino que también permite detectar de manera oportuna factores de riesgo y áreas de mejora que

pueden ser intervenidas a través de estrategias correctivas (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La investigación comparativa sugiere que la formalización, acompañada de evaluaciones periódicas y sistemáticas, genera un entorno en el que el desempeño ambiental es monitoreado y constantemente optimizado (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Esta interacción entre evaluación y formalización resulta esencial para construir un sistema de gestión ambiental dinámico y adaptable, capaz de responder a las demandas de un sector en evolución constante (Díaz et al., 2023). Por ello, se enfatiza la importancia de institucionalizar procesos de evaluación continua como parte integral del ciclo de formalización, lo que redundará en la mejora global de la sostenibilidad minera (Aguilar-Pesantes et al., 2021).

La colaboración interinstitucional se destaca en este estudio como un factor determinante para el éxito de la formalización minera, evidenciado por la correlación extremadamente alta entre la coordinación de entidades y la adopción de prácticas ambientales responsables (Bemke-Świtilnik et al., 2020). La comparación con estudios internacionales confirma que la integración de recursos y estrategias entre diversas instituciones resulta en un fortalecimiento significativo de los mecanismos de control y evaluación ambiental (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Este tipo de interconexión, al ser promovida a través de políticas de diálogo y cooperación, facilita el intercambio de mejores prácticas y la estandarización de procesos en contextos mineros heterogéneos (Díaz et al., 2023). La coordinación interinstitucional, en combinación con programas de capacitación y asistencia técnica, constituye un pilar fundamental que debe ser reforzado para mejorar la eficacia del IGAFOM y de cualquier instrumento de formalización (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Por tanto, se recomienda encarecidamente fomentar la creación de redes y alianzas que integren actores públicos y privados en la promoción de una minería formal, responsable y ambientalmente sostenible (Aguilar-Pesantes et al., 2021).

La evidencia empírica respalda la noción de que la formalización minera produce efectos positivos no solamente en la estructura administrativa, sino también en el comportamiento ambiental de los mineros, lo cual se refleja en la alta correlación con el cumplimiento normativo observada en este estudio (Díaz et al., 2023). Este impacto se manifiesta tanto en el mejoramiento de las prácticas operativas como en transformaciones

culturales importantes, lo cual es congruente con investigaciones internacionales que vinculan la formalización con el desarrollo de una cultura ambiental robusta (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La adaptación de procesos y la inversión en tecnología y capacitación se consolidan como elementos esenciales de este cambio, indicando que la formalización es un proceso holístico que no se limita a la certificación administrativa (Aguilar-Pesantes et al., 2021). A su vez, la implementación del IGAFOM actúa como un catalizador para la adopción de innovaciones en el sector, lo que permite a los mineros aspirar a niveles superiores de eficiencia y responsabilidad ambiental (Díaz et al., 2023). Estas evidencias empíricas invitan a considerar la formalización como una herramienta estratégica que, apoyada en una fuerte red interinstitucional, puede transformar sustancialmente la gobernanza ambiental en la minería.

Los resultados obtenidos resaltan la necesidad de fortalecer el acompañamiento institucional y técnico como condiciones *sine qua non* para alcanzar una formalización exitosa y sostenible en el sector minero (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La ausencia de recursos técnicos y el déficit de capacitación, evidenciado en un porcentaje significativo de respuestas negativas, indican que, a pesar de los avances, existen áreas críticas que requieren una intervención oportuna y especializada (Díaz et al., 2023). Esta problemática ha sido abordada en estudios internacionales, en los que se destaca la importancia de contar con un sólido soporte institucional para sostener procesos formales y garantizar la continuidad de los avances ambientales (Bemke-Świtlnik et al., 2020). De ahí se desprende la recomendación de aumentar la dotación de recursos humanos y financieros orientados a la capacitación y asistencia técnica, con el fin de asegurar una transición integral hacia la formalización (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Con dicha estrategia, se anticipa que no solo se mitigarán los obstáculos actuales, sino que también se promoverá una cultura de cumplimiento y mejora continua en el sector minero.

La evidencia encontrada en el análisis empírico permite afirmar que la implementación del IGAFOM actúa como un factor movilizador en la integración de prácticas ambientales responsables, lo cual se corrobora con la alta correlación detectada en los indicadores analizados (Díaz et al., 2023). Este efecto movilizador se observa en la forma en que el instrumento genera una sinergia entre la regulación y la práctica, permitiendo que los mineros adopten normas ambientales de manera progresiva y con

resultados positivos (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Además, la comparación con estudios internacionales indica que, cuando se combinan herramientas de evaluación rigurosa y capacitación adecuada, el proceso de formalización se reafirma como una estrategia eficaz para mitigar impactos ambientales (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La capacidad del IGAFOM para incentivar a los actores a modernizar sus prácticas y cumplir con normativas legislativas se convierte, por tanto, en una variable determinante para la sostenibilidad del sector (Díaz et al., 2023). Por consiguiente, se sugiere que la ampliación de este instrumento, acompañada de inversiones en capacitación y asistencia técnica, pueda potenciar el impacto positivo observado en esta investigación.

La comparación con estudios internacionales publicados en revistas indexadas en Scopus, como el análisis de Díaz et al. (2023), resalta que la formalización minera tiene implicaciones profundas en la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la reducción de impactos negativos y al fortalecimiento de normativas (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En este sentido, la convergencia de evidencias sugiere que la adopción de instrumentos formales actúa en múltiples dimensiones: desde la mejora en los procesos internos de las empresas mineras hasta la generación de beneficios sociales y ambientales a nivel regional (Bemke-Świtilnik et al., 2020). La integración de dichas estrategias en el marco normativo y operativo permite transformar la dinámica tradicional de la minería informal en un modelo sostenible que atiende las demandas contemporáneas de responsabilidad ambiental (Díaz et al., 2023). Este paradigma ha sido confirmado por los resultados obtenidos, en los cuales se constata que la formalización no solo responde a una estrategia de control, sino que se convierte en un mecanismo activador de mejoras en diversos indicadores de desempeño ambiental (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En consecuencia, se recomienda replicar estos enfoques basados en evaluaciones continuas y en apoyos técnicos que aseguren la transformación integral de la actividad minera.

Los hallazgos del estudio también ponen de relieve que, además de mejorar el cumplimiento de las normas ambientales, la formalización minera mediante el IGAFOM coadyuva a una mayor transparencia y rendición de cuentas en la actividad minera (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Esta mejora en la gobernanza se alinea con lo reportado en estudios internacionales, donde la formalización se asocia de manera inequívoca con una mayor responsabilidad social y ambiental en el uso de recursos naturales (Díaz et al.,

2023). La implementación de instrumentos de seguimiento y evaluación rigurosos permite detectar oportunamente desviaciones en el desempeño ambiental, facilitando la adopción de medidas correctivas antes de que se produzcan daños irreversibles (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Asimismo, se destaca la importancia de que las entidades reguladoras intensifiquen los mecanismos de supervisión, a fin de asegurar que la formalización se traduzca en una mejora continua y sostenida en la gestión ambiental (Bemke-Świtlnik et al., 2020). Por ende, la formulación de políticas públicas debe tomar en cuenta estos aspectos para estructurar programas integrales de acompañamiento y control en el sector minero.

El análisis comparativo muestra que la experiencia acumulada en el proceso de formalización minera en la región estudiada es consistente con tendencias internacionales que proponen la integración de instrumentos normativos y de evaluación para incentivar la sostenibilidad (Díaz et al., 2023). La evidencia empírica extraída de la correlación robusta entre la evaluación de requisitos y la formalización refuerza la idea de que la aplicación de un marco de evaluación sofisticado puede potenciar significativamente los resultados positivos esperados (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Esta consolidación de normativas y procesos de supervisión se traduce en una mayor capacidad para identificar y corregir debilidades dentro del sistema, lo cual es crucial para el desarrollo de una minería responsable (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La recurrencia de estos hallazgos, tanto a nivel local como internacional, sugiere que la replicabilidad de este modelo es alta, siempre que se acompañe de inversiones en infraestructura técnica y en formación profesional (Díaz et al., 2023). En consecuencia, se plantea que la expansión y el perfeccionamiento de instrumentos como el IGAFO resultan imprescindibles para garantizar la sostenibilidad ambiental a largo plazo en el sector minero.

Los datos analíticos obtenidos demuestran que la satisfacción general de los actores mineros con respecto al proceso de formalización es alta, aun cuando se evidencian áreas específicas que requieren un mayor soporte técnico y administrativo (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La resiliencia del sistema de formalización se muestra en la medida en que los mineros reconocen el impacto positivo de la formalización en la mejora de sus procesos operativos y en el cumplimiento de normativas ambientales (Díaz et al., 2023). Este reconocimiento, sin embargo, va acompañado de una conciencia crítica acerca de las

barreras burocráticas y formativas que impiden una participación plenamente inclusiva de todos los actores del sector (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La dualidad en las percepciones resalta la necesidad de optimizar los mecanismos de asistencia técnica y de capacitación, aspectos que son constatados tanto en estudios locales como internacionales (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Por ello, se subraya la urgencia de implementar medidas correctivas que consoliden las fortalezas del proceso de formalización y minimicen las limitaciones identificadas, a fin de garantizar una mejora sostenida en la gestión ambiental.

La comparación con el estudio de Aguilar-Pesantes et al. (2021) evidencia que, en contextos internacionales, existe una correlación directa entre la formalización y la capacidad de las empresas mineras para cumplir con altos estándares ambientales, lo que coincide con los hallazgos de este estudio (Díaz et al., 2023). La integración de políticas y de evaluaciones técnicas se traduce en una mejora en la eficiencia operativa y en la calidad ambiental de las actividades mineras, destacando que la formalización es una herramienta estratégica para una minería más competitiva y responsable (Bemke-Świtlnik et al., 2020). Además, la evidencia disponible subraya la importancia de un enfoque multisectorial que incluya a organismos gubernamentales, entidades privadas y comunidades, lo que favorece una gobernanza ambiental más robusta (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Por tanto, la convergencia entre estos estudios internacionales y el presente análisis resalta que fortalecer la coordinación interinstitucional es indispensable para alcanzar un modelo de formalización que realmente transforme la dinámica ambiental del sector minero (Díaz et al., 2023). Así, se recomienda una mayor articulación de esfuerzos y recursos, a fin de replicar exitosamente estos modelos en diversos contextos regionales.

El impacto del IGAFOM se manifiesta no solo en la alta correlación con el cumplimiento de normas ambientales, sino también en la percepción generalizada de que la formalización minera es clave para promover un desarrollo sostenible en la región (Bemke-Świtlnik et al., 2020). Los actores mineros han destacado que el proceso de formalización genera un ambiente propicio para la integración de tecnologías limpias y la mejora en la calidad de vida de las comunidades afectadas, lo cual es congruente con conclusiones internacionales en esta materia (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Este impacto socioambiental se refuerza mediante estudios que indican que la formalización contribuye

a la construcción de un modelo de negocio más ético, transparente y orientado hacia la sostenibilidad (Díaz et al., 2023). La aplicación del IGAFOM, al igual que en otros escenarios internacionales, permite que las instituciones públicas y privadas se alineen en un esfuerzo convergente para la protección del medio ambiente (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Por ello, la difusión de estos resultados y la replicación de modelos similares podrían generar efectos positivos en otras regiones con alta actividad minera.

La evidencia empírica y comparativa subraya la importancia de establecer mecanismos de supervisión rigurosos que aseguren la transparencia y la rendición de cuentas en el proceso de formalización minera, aspectos que han sido recurrentemente enfatizados tanto en este estudio como en la literatura internacional (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Los instrumentos de seguimiento y monitoreo, complementarios al IGAFOM, son esenciales para vigilar la correcta aplicación de las normativas ambientales y para detectar de manera temprana desviaciones en el proceso formalizador (Díaz et al., 2023). La incorporación de sistemas de evaluación continuada, en conjunto con el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional, genera una estructura de gobernanza más robusta y orientada a resultados sostenibles (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Estos mecanismos de supervisión, al ser integrados en la política pública, favorecen un ambiente de mayor confianza entre los actores involucrados y permiten una implementación más eficaz de las estrategias de formalización (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En consecuencia, se enfatiza que la creación de un sistema de monitoreo y evaluación sólida debe ser una prioridad para mantener y ampliar los logros alcanzados en la formalización del sector minero.

El análisis de la correlación entre la implementación del IGAFOM y la formalización minera insta a reflexionar sobre el papel de los instrumentos normativos como embajadores de prácticas responsables y sostenibles en el sector (Díaz et al., 2023). La evidencia sugiere que estos instrumentos, al combinar controles técnicos y procedimientos de capacitación, posibilitan la integración de los mineros a un sistema regulador que promueve la protección del medio ambiente, tal como se ha demostrado a nivel internacional (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Investigaciones comparativas han señalado que la formalización, al ser un proceso multifacético, beneficia tanto la eficiencia operativa de las empresas mineras como la calidad ambiental del entorno, lo

cual se refleja en una alta correlación con el cumplimiento de las normativas (Bemke-Świtlnik et al., 2020). Esta doble dimensión de la formalización – administrativa y ambiental – resulta especialmente pertinente en contextos donde la minería informal pone en riesgo tanto la salud pública como la biodiversidad (Díaz et al., 2023). Así, se ratifica que el fortalecimiento de los instrumentos normativos constituye un elemento central para alcanzar metas ambiciosas de sostenibilidad y resiliencia en el sector minero.

La presente investigación se enmarca en la necesidad global de transformar prácticas mineras tradicionales en procesos formalizados y sostenibles, una tendencia que ha sido ampliamente discutida en la literatura internacional y que encuentra eco en los resultados obtenidos en este estudio (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La correlación positiva entre la implementación del IGAFOM y el aumento en el cumplimiento de normas ambientales es indicativa de que la formalización es una herramienta capaz de generar un cambio real en la dinámica operativa de la minería (Díaz et al., 2023). Este cambio, sin embargo, se produce enmarcado en una serie de desafíos que incluyen la necesidad de mayores inversiones en capacitación, en infraestructura técnica y en la optimización de los procesos administrativos (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La superación de estos retos demanda un compromiso coordinado entre las instituciones y la aplicación de políticas públicas enfocadas en la sostenibilidad ambiental, tal como lo indican los resultados obtenidos y comparados con estudios internacionales (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En definitiva, se concluye que la formalización representa un camino viable y necesario para construir una minería responsable y resiliente, en sintonía con los objetivos globales de protección ambiental.

La influencia del IGAFOM en la promoción de una formalización efectiva ha sido corroborada mediante el análisis estadístico, el cual muestra índices muy elevados de correlación con la adopción de prácticas ambientales responsables (Díaz et al., 2023). Este hallazgo se enmarca en un contexto global, donde diversas investigaciones han evidenciado que la aplicación de instrumentos normativos robustos impulsa una gestión ambiental más eficiente y sostenible en el sector minero (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La comparación con estudios internacionales resalta la importancia de establecer marcos de evaluación y supervisión que permitan medir, de forma precisa, los efectos positivos de la formalización en la reducción de impactos ambientales (Bemke-Świtlnik et al.,

2020). Además, el respaldo empírico ofrecido por los datos de encuestas fortalece la interpretación de que la formalización no solo mejora la gestión ambiental, sino que también genera cambios en la percepción y en el comportamiento de los actores mineros (Díaz et al., 2023). Por consiguiente, se propone que el fortalecimiento y la expansión del IGAFOM se constituyan en una línea prioritaria de acción, acompañados de estrategias complementarias que aseguren un impacto positivo a largo plazo.

Los resultados de este estudio han permitido establecer que la adopción del IGAFOM se asocia con una transformación en la gestión ambiental de la minería, facilitando un acercamiento más sistemático y responsable a la actividad minera (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La correlación positiva entre la formalización y el cumplimiento de las normativas es una señal inequívoca de que los instrumentos de gestión ambiental, cuando se implementan correctamente, pueden modificar positivamente la cultura operativa dentro del sector (Díaz et al., 2023). Este cambio cultural, que implica una mayor responsabilidad y transparencia, se alinea con tendencias observadas en estudios comparativos internacionales, en donde la formalización se convierte en un eje central para alcanzar estándares ambientales superiores (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Asimismo, se constata que la capacidad de transformar la práctica minera pasa por la articulación de procesos de capacitación, evaluación y coordinación interinstitucional, elementos que se han comprobado esenciales en investigaciones previas (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En este sentido, la experiencia del IGAFOM se erige como un modelo replicable que, adaptado a diferentes contextos, puede significar el inicio de una era de mayor sostenibilidad y eficiencia en la minería.

En el análisis detallado de los resultados, se destaca la importancia de abordar de manera integral tanto los éxitos como los desafíos identificados en el proceso de formalización minera (Díaz et al., 2023). Los datos indican que, a pesar de los índices de satisfacción general, existen diferencias significativas en la percepción de los mineros en función del acceso a los recursos técnicos y formativos (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Esta variabilidad en las opiniones subraya la necesidad de implementar medidas de seguimiento y evaluación que permitan ajustar las estrategias de formalización de manera continua (Bemke-Świtilnik et al., 2020). La integración de estos elementos conducirá, sin duda, a la consolidación de un proceso más homogéneo y orientado a la superación de las

barreras detectadas, lo cual repercutirá positivamente en la gestión ambiental (Díaz et al., 2023). Por ende, el estudio aboga por una revisión y modificación sistemática de los procesos asociados a la formalización, con el fin de maximizar los beneficios ambientales y sociales derivados de este esfuerzo.

La discusión de los resultados enfatiza que la implementación del IGAFOM no es un fin en sí mismo, sino un medio que posibilita la mejora continua en la gestión ambiental del sector minero (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La experiencia obtenida evidencia que un adecuado sistema de formalización impacta en múltiples niveles, desde el cumplimiento normativo hasta la transformación de la cultura operativa en el sector (Díaz et al., 2023). Estudios internacionales han destacado que la formalización, cuando va acompañada de procesos adaptativos y de capacitaciones constantes, permite alcanzar niveles de sostenibilidad y eficiencia que, de otra forma, serían inalcanzables (Bemke-Świtlnik et al., 2020). Este enfoque holístico, que integra componentes técnicos, administrativos y formativos, se presenta como la vía más efectiva para lograr una integración real y exitosa de los mineros en el marco regulador (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Así, se plantea que la consolidación de este proceso requiere un compromiso ineludible por parte de todas las instituciones involucradas, a fin de garantizar que los beneficios se amplíen y se mantengan en el tiempo.

La comparación de los resultados de este estudio con la literatura internacional demuestra que la formalización minera es un proceso dinámico, marcadamente influido por la calidad de los instrumentos de gestión y por la coordinación interinstitucional (Díaz et al., 2023). La experiencia del IGAFOM, analizada en este trabajo, revela que la integración de evaluaciones rigurosas y capacitaciones especializadas se traduce en mejoras sustanciales en la gestión ambiental, algo que ha sido replicado en estudios internacionales (Bemke-Świtlnik et al., 2020). Asimismo, la convergencia de la información obtenida a través de análisis cuantitativos y cualitativos resalta la relevancia de disponer de mecanismos adecuados de supervisión que aseguren un desempeño ambiental consistente (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La replicabilidad del modelo, sustentada en una alta correlación entre la formalización y la mejora en las prácticas ambientales, es un indicativo de que estrategias similares pueden implementarse en otros contextos con resultados exitosos (Díaz et al., 2023). En consecuencia, se subraya la

importancia de fomentar la investigación interdisciplinaria que permita optimizar estos instrumentos y adaptarlos a las particularidades de cada región minera.

La robusta correlación hallada entre la formalización minera y el cumplimiento normativo refuerza la noción de que la adopción de instrumentos reguladores, como el IGAFOM, es crítica para la consolidación de prácticas ambientales responsables (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La evidencia empírica respalda que, al incrementar la formalización, se induce al sector minero a adoptar comportamientos más respetuosos y sostenibles, lo cual es coherente con estudios internacionales que abogan por la transformación de la minería informal en modelos formalizados (Díaz et al., 2023). La implementación de sistemas de evaluación continua, junto con una coordinación interinstitucional efectiva, se presenta como el camino óptimo para lograr la modernización y la sostenibilidad del sector (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Estos hallazgos sugieren que la inversión en tecnologías de supervisión y en programas de capacitación especializada no solo es deseable, sino indispensable para impulsar una mejora sostenida (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Por ello, se recomienda que tanto los gobiernos como las organizaciones del sector minero fortalezcan su compromiso con la formalización y con el desarrollo de prácticas operativas basadas en normas ambientales rigurosas.

Los hallazgos de este estudio confirman la hipótesis central de que la implementación del IGAFOM se asocia significativamente con un mayor cumplimiento de las normas ambientales, hecho que se ha comprobado a través de robustas correlaciones estadísticas (Díaz et al., 2023). Esta relación se enmarca en una tendencia global que asocia la formalización con la mejora en la gestión ambiental, un vínculo que ha sido identificado en múltiples estudios internacionales y que respalda las conclusiones aquí presentadas (Bemke-Świtilnik et al., 2020). La correlación observada evidencia que el proceso de formalización opera de forma multifacética, impactando tanto en la eficiencia operativa de las empresas mineras como en la protección de los ecosistemas circundantes (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Con estos resultados se establece que la formalización, al incorporar evaluaciones periódicas y mecanismos de supervisión, fomenta una cultura de responsabilidad ambiental que es fundamental para la sostenibilidad a largo plazo (Díaz et al., 2023). En consecuencia, se propone continuar

profundizando en el análisis de estos mecanismos, con el fin de perfeccionar las estrategias de formalización y extender sus beneficios a un número mayor de actores del sector.

La revisión y comparación de los datos con la literatura internacional permite inferir que la formalización minera, impulsada a través del IGAFOM, actúa como un motor de transformación no solo en términos operativos, sino también en la construcción de un marco de responsabilidad ambiental compartida (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Los resultados de la presente investigación, al mostrar correlaciones robustas y evidencias empíricas consistentes, se alinean con investigaciones internacionales donde la formalización se erige como una estrategia central para la mitigación de impactos negativos en la minería (Díaz et al., 2023). La complementariedad entre los procesos de evaluación, capacitación y coordinación interinstitucional es lo que verdaderamente impulsa estos cambios positivos, aspecto que ha sido validado de manera sistemática en la revisión comparativa de estudios (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Debido a ello, se insta a que futuras políticas y proyectos de formalización contemplen estos tres pilares de forma integrada, a fin de maximizar el impacto positivo en la sostenibilidad ambiental (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En síntesis, la evidencia demuestra que la formalización, correctamente implementada y acompañada de estrategias de apoyo, puede convertirse en el eje vertebrador de una minería moderna, responsable y sostenible.

La discusión de la transformación y de los desafíos inherentes al proceso de formalización revela que, si bien se han logrado avances relevantes en la implementación del IGAFOM, existen áreas específicas que requieren una atención renovada y focalizada (Díaz et al., 2023). El análisis muestra que, pese a la alta correlación entre la formalización y el cumplimiento normativo, ciertos grupos de mineros todavía enfrentan barreras significativas, lo que resalta la necesidad de intervenciones diferenciadas y adaptativas (Aguilar-Pesantes et al., 2021). Este panorama, que se enriquece con el contraste de experiencias internacionales, destaca que la formalización debe ser acompañada de políticas de inclusión y de desarrollo de capacidades técnicas para cerrar las brechas existentes (Bemke-Świtilnik et al., 2020). La identificación de estos desafíos abre la puerta a la implementación de estrategias innovadoras y a la revisión de las políticas públicas, orientadas a ofrecer soluciones integrales y a mejorar las condiciones

operativas de los mineros (Díaz et al., 2023). De esta manera, la consolidación de un proceso de formalización exitoso y sostenible requiere el compromiso continuo de los actores involucrados y de la adaptación constante a las realidades cambiantes del sector minero.

La integralidad del proceso de formalización y su impacto en la sostenibilidad ambiental ha sido el eje central de este estudio, cuya comparación con investigaciones internacionales brinda una robusta validación de los hallazgos obtenidos (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La convergencia de evidencias indica que la formalización, lejos de ser un proceso meramente burocrático, constituye un mecanismo que transforma la dinámica del sector minero, promoviendo prácticas ambientales más responsables y eficientes (Díaz et al., 2023). En correspondencia, se han identificado mecanismos de cooperación interinstitucional y estrategias de capacitación que potencian la implementabilidad de instrumentos como el IGAFOM, los cuales son elementos críticos para su éxito (Bemke-Świtlnik et al., 2020). La síntesis de la información demuestra que la formalización debe concebirse como un proceso continuo y flexible, capaz de adaptarse a los desafíos ambientales y a las transformaciones del sector (Aguilar-Pesantes et al., 2021). En consecuencia, la transferencia de estos modelos a contextos internacionales y su adaptación a realidades diversas constituyen una oportunidad para alcanzar un desarrollo minero verdaderamente sostenible.

En conclusión, la discusión de los resultados de este estudio reafirma que la implementación del IGAFOM está significativamente asociada con la mejora en el cumplimiento de normas ambientales y con la promoción de prácticas sostenibles en el sector minero, confiriendo a este proceso una dimensión transformadora que se alinea con los avances internacionales identificados en la literatura (Díaz et al., 2023), (Bemke-Świtlnik et al., 2020), (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La evidencia empírica, basada en análisis cuantitativos y en datos de percepción, subraya la necesidad de fortalecer la coordinación interinstitucional, la capacitación técnica y la evaluación rigurosa de requisitos, elementos que juntos configuran un marco de formalización integral y efectivo (Aguilar-Pesantes et al., 2021). La comparación con estudios internacionales revela que modelos de formalización similares han logrado reproducir estos efectos positivos en contextos de minería artesanal e informal, lo cual valida la estrategia adoptada en este

estudio (Díaz et al., 2023). En última instancia, la consolidación de procesos formales en la minería se presenta como un camino ineludible hacia un desarrollo ambientalmente responsable y socialmente inclusivo, invitando a futuras investigaciones a profundizar en el perfeccionamiento y en la replicabilidad de estos modelos (Bemke-Świtilnik et al., 2020). Así, el estudio se posiciona como un aporte sustancial que no solo verifica la hipótesis planteada, sino que también sienta las bases para políticas públicas que promuevan una minería más formal, tecnificada y respetuosa con el medio ambiente.

5.2 COMENTARIO PARA LA MEJORA

La reciente ampliación de la política de formalización minera en Perú representa una oportunidad significativa para abordar los desafíos persistentes que enfrenta la minería artesanal e informal en el país. Esta propuesta de mejora se centra en tres ejes fundamentales: la capacitación y asistencia técnica, la simplificación de los procesos burocráticos y la promoción de prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental.

En primer lugar, es crucial implementar programas de capacitación y asistencia técnica dirigidos a los mineros artesanales. La falta de conocimiento sobre prácticas mineras responsables y el uso adecuado de tecnologías limpias constituyen barreras significativas para la formalización. Según Ponce y Ríos, el 52 % de los mineros artesanales en Perú expresaron la necesidad de mejorar su gestión emprendedora, lo que indica un deseo de formalización que puede ser potenciado a través de la educación (Guillen & Sandoval, 2023). La creación de alianzas estratégicas con universidades y organizaciones no gubernamentales puede facilitar la transferencia de conocimientos y habilidades necesarias para adoptar métodos de extracción más sostenibles y eficientes.

En segundo lugar, es fundamental simplificar los procesos burocráticos asociados con la formalización. La complejidad y lentitud de los trámites constituyen obstáculos que desincentivan a los mineros a formalizar sus actividades. La experiencia de otros países, como Ecuador, donde se han implementado reformas para incentivar la inversión y combatir la minería ilegal, puede servir de modelo. La creación de ventanillas únicas para la formalización, donde los mineros puedan acceder a toda la información y realizar todos los trámites necesarios en un solo lugar, podría mejorar significativamente la tasa de formalización.

Por último, la promoción de prácticas mineras sostenibles es esencial para mitigar el impacto ambiental de la minería artesanal. La contaminación por mercurio y otros metales pesados es un problema crítico en las zonas mineras, como se ha documentado en estudios sobre la minería en Puno y Madre de Dios (Carpio & Salcedo, 2020; Méniz-Oshiro, 2023). La implementación de tecnologías limpias y la adopción de prácticas de manejo ambiental, como la gestión adecuada de desechos y el uso de métodos de extracción menos contaminantes, son pasos necesarios para asegurar que la minería no solo sea económicamente viable, sino también ambientalmente responsable. La colaboración con entidades gubernamentales y organizaciones ambientales para desarrollar programas de monitoreo y evaluación del impacto ambiental puede contribuir a la sostenibilidad de la minería en Perú.

En conclusión, la formalización de la minería artesanal en Perú puede ser significativamente mejorada a través de la capacitación y asistencia técnica, la simplificación de los procesos burocráticos y la promoción de prácticas sostenibles. Estas acciones no solo facilitarán la formalización, sino que también contribuirán al desarrollo económico y social de las comunidades mineras, asegurando un futuro más sostenible para la minería en el país.

CONCLUSIONES

1. La implementación de la política ambiental en el proceso de formalización minera en la región Tacna ha mostrado avances importantes, especialmente en la adopción gradual de prácticas ambientales reguladas y en el fortalecimiento del cumplimiento normativo. Sin embargo, la efectividad de dicha implementación aún se ve limitada por brechas en la capacitación técnica y en la disponibilidad de recursos, lo que evidencia la necesidad de optimizar los mecanismos de acompañamiento y supervisión para consolidar un proceso de formalización sostenible.
2. El análisis de los impactos del proceso de formalización minera demuestra efectos diferenciados en los ámbitos económico, ambiental, social e institucional. En el aspecto económico, la formalización permite acceder a mercados más estables y mejorar la productividad. En el ámbito ambiental, contribuye a una reducción progresiva de prácticas ambientales negativas, favoreciendo una gestión más responsable. Socialmente, fortalece la relación entre mineros, comunidades e instituciones, reduciendo conflictos. En el plano institucional, la formalización impulsa mejoras en la supervisión y en los procesos administrativos, aunque persisten limitaciones relacionadas con recursos y capacidades técnicas.
3. El análisis del proceso de formalización minera en el Perú muestra que, pese a los avances obtenidos desde su creación en 2012, el sistema continúa enfrentando desafíos estructurales. Entre ellos destacan la complejidad de los trámites, la insuficiencia de asistencia técnica para los mineros, la debilidad en la articulación entre entidades del Estado y la falta de continuidad en las políticas públicas. Estos factores generan retrasos y desmotivación en los mineros, afectando la consolidación del proceso en regiones como Tacna.
4. Los resultados muestran que la limitada presentación del IGAFO por parte de los mineros en proceso de formalización en Tacna se debe principalmente a los siguientes factores: falta de capacitación técnica, falta de acompañamiento especializado, procesos administrativos extensos y poco accesibles. Estos elementos representan barreras que reducen la participación efectiva de los mineros en el proceso de formalización minera y ponen en evidencia la necesidad de fortalecer el soporte institucional, simplificar procedimientos y mejorar la difusión de la información.

RECOMENDACIONES

1. La DREM debe implementar programas de capacitación y concientización sobre la importancia de la formalización y el cumplimiento de las normas ambientales, promoviendo prácticas sostenibles que generen beneficios sociales, económicos y ambientales.
2. La DREM debe realizar evaluaciones periódicas de la política ambiental y del proceso de formalización minera para identificar áreas de mejora, ajustar estrategias y asegurar que las medidas implementadas sean efectivas y estén alineadas con los objetivos de sostenibilidad y del proceso de formalización.
3. Reducir la complejidad de los trámites administrativos asociados con la formalización, asegurando su accesibilidad y agilidad y proporcionar más apoyo técnico y financiero a los mineros. Asimismo, brindar acompañamiento técnico a los mineros para facilitar el cumplimiento de los requisitos del proceso de formalización minera.
4. Asignar mayores recursos financieros a la Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) para las acciones de supervisión y fiscalización ambiental de las actividades de los mineros en vías de formalización y a mineros formalizados.
5. Realizar un proceso de sinceramiento del Registro Integral de Formalización Minera (REINFO), ya que solo el 16 % de los mineros registrados están en condición de vigentes. Se recomienda verificar las actividades mineras de manera exhaustiva para reflejar con mayor precisión la realidad de la actividad minera en vías de formalización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril-Teatin, J. A., León, M., Ducon, J., & Blanco-Mesa, F. (2024). *Toma de decisiones estratégicas gerenciales con alto grado de incertidumbre en agencias de turismo. Cuadernos del CIMBAGE*, 1(26), Article 26.
[https://doi.org/10.56503/CIMBAGE/Vol.1/Nro.26\(2024\)/3018](https://doi.org/10.56503/CIMBAGE/Vol.1/Nro.26(2024)/3018)
- Aguilar-Pesantes, A., Peña Carpio, E., Vitvar, T., Koepke, R., & Menéndez-Aguado, J. M. (2021). *A Comparative Study of Mining Control in Latin America. Mining*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/mining1010002>
- Alarcón, A. G., Revoredo, J. L. D., Da-Fonseca, M. V., Almiron, J. J. Q., Pollito, P. A. Z., & Alberoni, J. D. G. (2018). *Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia peruana, San Jacinto y Puerto Arturo. Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 20(3), Article 3. <https://doi.org/10.18271/ria.2018.394>
- Almeira-Guerra, P., Pindo, J., Hernández, M., & Coronel, J. (2023). *Application of Sustainable Remediation Techniques for Heavy Metal Reduction in Polluted Rivers in Mining Zones: Study Area Ponce Enriquez. ResearchGate*.
<https://doi.org/10.18502/espoch.v3i1.14450>
- Alvarado, C. (2021). Modelo de gestión técnico ambiental para la formalización de la minería a pequeña escala—Caravelí—Arequipa. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 24(48), Article 48. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.21763>

- Avalos, A. A. (2017). *Inversiones mineras, conflictos sociales y desarrollo humano sostenible en el Perú 2001-2015*. *Revista de Investigaciones*, 6(1), Article 1.
<https://doi.org/10.26788/riepg.v6i1.53>
- Bemke-Świtilnik, M., Drabek, A., Malgorzata, A., & Smoliński, A. (2020, diciembre 11). *Research Collaboration Patterns in Sustainable Mining—A Co-Authorship Analysis of Publications*. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4756>
- Canaza, M. (2018). *Estrategias de comunicación en la formalización de la pequeña minería y minería artesanal del departamento de Puno*.
- Cárdenas, M. J., & Saraiva, M. (2016). *Vulnerabilidad social y la minería en el Perú: Un análisis comparativo*.
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/132963>
- Carpio, A. L. L. D., & Salcedo, Y. C. (2020). *Mercurio en un arroyo altoandino con alto impacto por minería aurífera artesanal (LA RINCONADA, PUNO, PERÚ)*. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 36(1), Article 1.
<https://doi.org/10.20937/RICA.2020.36.53317>
- Ccama, F., William Ramírez, S., & Mucho, R. (2019). *Importancia de la minería y la agricultura en la economía peruana*. *Cátedra Villarreal*, 7(1), Article 1.
<https://doi.org/10.24039/cv201971329>
- Condori, R. M. (2023). *Niveles de concentración de metales pesados en sedimentos de zona alta del río Locumba, Perú*.
- Congreso de la República. (2001). *Ley N° 27446- Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental*. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf>

Congreso de la República. (2019). *Ley N° 31007- Ley que reestructura la inscripción en el Registro Integral de Formalización Minera de personas naturales o jurídicas que se encuentren desarrollando las actividades de explotación o beneficio en el segmento de pequeña minería y minería artesanal.*

Congreso de la República. (2021). *Ley N° 31388- Ley que prorroga la vigencia del proceso de formalización minera integral.*

<https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/undefined/dispositivo/NL/2027129-1>

Decreto Legislativo 1105. (2012). *Decreto-Legislativo-N-1105 Decreto Legislativo que establece disposiciones para el proceso de formalización de las actividades de la pequeña minería y minería artesanal.*

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12827/Decreto-Legislativo-N_-1105.pdf?v=1530656663

Decreto Legislativo 1293. (2016). *Decreto Legislativo-1293 Decreto Legislativo que declara de interés nacional la formalización de las actividades de la pequeña minería y minería artesanal.*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12838/DLeg-1293.pdf?v=1530656672>

Decreto Legislativo 1336. (2017). *Decreto Legilativo-1336 Decreto Legilativo que establece disposiciones para el proceso de formalización minera integral.*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12843/DLeg-1336.pdf?v=1530656675>

- Díaz, N. del P. D., & Castro, J. B. G. (2022). *Actividades económicas y calidad del agua del Río Moche, puente Constancia y puente Concón. UCV Hacer*, 11(4), Article 4.
- Escobedo-Silva, F., & Escobedo-Miranda, N. (2024). *Globalización—Minería Ilegal—Pobreza, una relación Conflictiva en el Perú. C&T Riqchary Revista de investigación en ciencia y tecnología*, 6(1), Article 1.
<https://doi.org/10.57166/riqchary.v6.n1.2024.119>
- Estrada, E., Huaypar, K., & Mamani, H. (2024). (PDF) *La educación ambiental y el manejo de residuos sólidos en una institución educativa de Madre de Dios, Perú. ResearchGate*. <https://doi.org/10.22386/ca.v8i2.300>
- Estupiñán, R., Romero, P., García, M., Garcés, D., & Valverde, P. (2021). *Mining in Ecuador. Past, present and future. Boletín Geológico y Minero*, 132(4), Article 4. <https://doi.org/10.21701/bolgeomin.132.4.010>
- Fernández, L., & Gutiérrez, M. (2013). *Bienestar Social, Económico y Ambiental para las Presentes y Futuras Generaciones. Información tecnológica*, 24(2), 121-130.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000200013>
- García, A. (2018). *Reforestación y conservación de árboles nativos en el corregimiento de San Rafael municipio de San Sebastián Magdalena. Módulo arquitectura - CUC*, 20, 95-108. <https://doi.org/10.17981/moducuc.20.1.2018.09>
- Godfrid, J., Damonte, G., López-Minchán, A. P., Godfrid, J., Damonte, G., & López-Minchán, A. P. (2021). *Institutional Innovations in Mining Contexts: The Experience of Community Water Monitoring in Argentina and Peru. Revista de ciencia política (Santiago)*, 41(3), 539-562. <https://doi.org/10.4067/S0718-090X2021005000121>

- Gómez, P. L., & Mozo, H. P. B. (2021). *La gestión ambiental en los gobiernos locales en América Latina. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), Article 1. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.221
- González-Serrano, M. X., Montalván-Zambrano, D. J., & Viaene, L. (2022). *Hacia la descolonización del régimen extractivo: Patrones y límites de la judicialización en conflictos mineros. Íconos - Revista de Ciencias Sociales*, 72, Article 72. <https://doi.org/10.17141/iconos.72.2022.5041>
- Guillen, A., & Sandoval, J. (2023). (PDF) *Gestión del emprendimiento en el contexto de la formalización de mineros artesanales de una zona minera en Perú. ResearchGate*. <https://doi.org/10.59427/rcli/2023/v23cs.988-997>
- Hilson, G., Zolnikov, T. R., Ortiz, D. R., & Kumah, C. (2018). *Formalizing artisanal gold mining under the Minamata convention: Previewing the challenge in Sub-Saharan Africa. Environmental Science & Policy*, 85, 123-131. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.03.026>
- Jiménez, J. (2021). *Evaluación de la aplicación del instrumento de gestión ambiental para la formalización de la pequeña minería y minería artesanal en el distrito de Supe – Barranca—Lima 2019*. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2418/1/T026_71602457_M.pdf
- Kinyondo, A., & Huggins, C. (2020). ‘Centres of excellence’ for artisanal and small-scale gold mining in Tanzania: Assumptions around artisanal entrepreneurship and formalization. *The Extractive Industries and Society*, 7(2), 758-766. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.03.011>
- Lijteroff, R., Giorda, E. C., & Dávila, S. A. (2018). *Identificación y valoración de aspectos e impactos ambientales en la Dirección Nacional de Vialidad, Distrito*

San Luis, Argentina. Un caso de estudio. Gestión y Ambiente, 21(1), Article 1.

<https://doi.org/10.15446/ga.v21n1.67364>

Ministerio de Energía y Minas. (2021). *Disposiciones para la actualización y/o modificación del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo—IGAC o del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal—IGAFOM, en el marco del desarrollo de actividades de explotación y beneficio de la Pequeña Minería y Minería Artesanal.*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2022639/D.S.%20N%C2%B0%20017-2021-EM%20-%20Disposiciones%20para%20actualizacion%20y%20modificacion%20IGAC%20e%20IGAFOM.pdf.pdf?v=1626711475>

Mora, G. M., Tafur, C. M., Polo-Corro, J. L., & Revilla, M. H. (2020). *calidad del agua según los macroinvertebrados bentónicos y parámetros fisicoquímicos en la cuenca del río Huacamaranga (La Libertad, Perú). REBIOL, 40(1), Article 1.*

Munsibay-Muñoz, M. A., & Cavero-Egúsquiza-Vargas, L. L. (2022). *Análisis de la minería informal en la economía peruana periodo 2018 al 2022: Resumen. INNOVA Research Journal, 7(3.1), Article 3.1.*

<https://doi.org/10.33890/innova.v7.n3.1.2022.2141>

Nieves, P. (2019). *Análisis comparativo del proceso de formalización minera Peruano vs proceso exitoso Colombiano para su aplicación y adecuado logro.*

Oliva, G. P., Carrasco, A. C., & Araya-Galleguillos, F. (2023). *Sociocultural aspects that influence the perception of occupational health and safety of the artisanal*

- mining population in the atacama Region, Chile. Salud, Ciencia y Tecnología, 3*, 690-690. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023690>
- Ospina-Correa, J. D., Osorio-Cachaya, J. G., Henao-Arroyave, Á. M., Palacio-Acevedo, D. A., & Giraldo-Builes, J. (2021). *Retos y oportunidades para la industria minera como potencial impulsor del desarrollo en Colombia. TecnoLógicas, 24*(50), Article 50. <https://doi.org/10.22430/22565337.1683>
- Paredes-Parreño, C. M., & Calderón-Viveros, E. M. (2024). FIGEMPA: *Investigación y Desarrollo. FIGEMPA: Investigación y Desarrollo, 17*(1), Article 1. <https://doi.org/10.29166/revfig.v17i1.4932>
- Puente, E. E. R. de la, Chavez, F. L. R., Cruz, J. O., & Silupu, W. C. (2019). *Control de proyectos de Responsabilidad Social empresarial: Estudio en empresas mineras. Revista Venezolana de Gerencia, 24*(87), Article 87. <https://doi.org/10.37960/revista.v24i87.24632>
- Rafael, M. (2021). *Industrias extractivas y desarrollo sostenible en América Latina: ¿oxímoron o nuevo imaginario desarrollista? Autoctonía. Revista de Ciencias Sociales e Historia, 5*(2), Article 2. <https://doi.org/10.23854/autoc.v5i2.179>
- Ripoll, L. D., Molina, C. F., Torres, R. E., & Lorduy, D. J. (2024). *Una revisión sobre investigaciones en salud y seguridad de familias mineras del San Jorge, Colombia. Enfermería Global, 23*(2), Article 2. <https://doi.org/10.6018/eglobal.570271>
- Rojas-Bardalez, A., Cáceres-Bardalez, G., Julca-Urquiza, R., & Guerra-Saldaña, M. (2022). *Evaluación de impacto ambiental de la actividad industrial y su influencia en el componente aire de una localidad peruana. Revista Amazónica*

de Ciencias Ambientales y Ecológicas, 1(1), Article 1.

<https://doi.org/10.51252/reacae.v1i1.292>

Romero, K. (2017). *Proceso de formalización minera: Políticas ambientales y respuestas del sector minero informal a pequeña escala en el poblado Fortuna de Laberinto, Madre de Dios 2012*.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9349/Romero_Zegarra_Proceso_formalizaci%3%b3n_minera1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Root, R., García, C. A. P., Rivera, R. J. C., Uriarte, J. L. C., & Falcón, C. H. F. (2022). *Gestión pública y desarrollo sostenible: Una mirada desde los gobiernos locales*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), Article 6.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3691

Russo, R. O., & Figueroa, A. (2023). *La Gestión ambiental desde una mirada compleja: Una reflexión actual*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), Article 2. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6085

Sáciga, M. (2018). *Análisis del proceso de evaluación ambiental del instrumento de gestión ambiental para la formalización minera*.
<http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/707/1/TESIS.pdf>

Salcedo, K. P., Tapia, C. M., López, D. D., Salcedo, K. P., Tapia, C. M., & López, D. D. (2021). *Gestión ambiental de una empresa minera de yeso en Manaure, Colombia*. *Información tecnológica*, 32(5), 129-136.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642021000500129>

Sánchez, J. de D. A., Coronel, H. T., Irigoín, N. C., & Arce, J. R. (2023). *Desarrollo sostenible y conflictos medioambientales causados por la minería en la Región*

Cajamarca: Sustainable development and environmental conflicts caused by mining in the Cajamarca Region. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(2), Article 2.

<https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.883>

Simon, W. E., Gómez, E. G., Baylon, A. R., & Ruiz, S. V. (2023). *El impacto de la minería en el desarrollo económico y social de la región sur del Perú del 2007 al 2020. Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 26(51), Article 51.

<https://doi.org/10.15381/iigeo.v26i51.25261>

Torres, F. G. (2022). *Contaminación ambiental por minería informal y responsabilidad penal investigada por operadores de justicia de la Provincia del Santa 2019-2022. UCV-Scientia*, 14(2), Article 2. <https://doi.org/10.18050/RevUcv-Scientia.v14n2a3>

Valle Díaz, F. R., Apaza-Apaza, O., Rodriguez-Peceros, R. I., Huamán-Cuya, A., Valle-Sherón, J. F., Luque-Rivera, J. V., Dávila-Ignacio, C. V., & Chaccara-Huachaca, H. (2023). *Sustainability of Informal Artisanal Mining in the Peruvian Andean Region. Sustainability*, 15(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/su152115586>

Vásquez, M. A. P. (2020). *Retos de la política ambiental colombiana frente a los desafíos de la OCDE y los ODS. Análisis Político*, 33(99), Article 99.

<https://doi.org/10.15446/anpol.v33n99.90970>

Vilela-Pincay, W., Espinosa-Encarnación, M., & Bravo-González, A. (2020). *La contaminación ambiental ocasionada por la minería en la provincia de El Oro. Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, 8, Article 8.

<https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.8>

ANEXOS

ENCUESTA

Nombres y Apellidos:

Cargo o Actividad:

Objetivo. Determinar sus consideraciones sobre el Instrumento de Gestión Ambiental para el Proceso de Formalización Integral de la Pequeña Minería y Minería Artesanal.

Instrucciones. Estimado(a) señor(a), marcar y/o responder de manera concisa sobre las preguntas que ayudaran a construir una propuesta optima y efectiva sobre la Política ambiental en el Proceso de Formalización Integral de la Pequeña Minería y Minería Artesanal.

Recuerde que sus respuestas son anónimas y su opinión es fundamental para comprender la percepción sobre el proceso de formalización minera en el Perú. ¡Gracias por participar!

COMPLETAMENTE EN DESACUERDO	1
NO ESTOY DE ACUERDO	2
NO ESTOY SEGURO	3
ESTOY DE ACUERDO	4
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	5

ANEXO 1

CUESTIONARIO	1	2	3	4	5
1. ¿Qué tan claras considera que son las directrices del IGAFOM para los mineros en proceso de formalización?					
2. ¿En qué medida considera que el IGAFOM contribuye a garantizar el cumplimiento de las normas ambientales en el proceso de formalización minera?					
3. ¿Los plazos establecidos para la presentación de los instrumentos del IGAFOM son razonables para los mineros?					
4. ¿Qué tan accesible considera la información necesaria para que los mineros comprendan y presenten el IGAFOM?					
5. ¿Cree que los mineros reciben suficiente apoyo técnico por parte de la Dirección Regional de Energía y Minas para implementar el IGAFOM?					
6. ¿Qué tan efectivo considera el proceso de evaluación del IGAFOM por parte de la DREM?					
7. ¿En qué medida la formalización minera ha contribuido a mejorar el cumplimiento de las normas ambientales?					
8. ¿Qué tan accesible considera que son los requisitos para culminar el proceso de formalización minera para los pequeños mineros?					
9. ¿Qué tan satisfecho está con el proceso actual de formalización minera implementado por el gobierno?					
10. ¿Cree que la capacitación ofrecida a los mineros ha sido efectiva para lograr la formalización?					