

# AUDITORÍA INTEGRAL

# MINA DE COBRE PANAMÁ

INFORME FINAL

## TOMO 11. IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS OBSERVADOS.

---

Presentado por:  
SGS Panamá Control Services Inc.

Presentado a:  
MiAmbiente  
Ministerio de Ambiente de la República de Panamá

TOMO 11 DE 15  
18 de junio de 2026

## AUDITORÍA INTEGRAL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ INFORME FINAL

### TOMO 11. Identificación de Hallazgos Observados 18 de junio de 2026

Este es un informe oficial de la Auditoría Integral del Proyecto Mina de Cobre Panamá, en adelante EL PROYECTO, que se realiza en cumplimiento de lo dispuesto en el Contrato identificado con el número OAL-DIFOR No 003-2025 entre el Ministerio de Ambiente de Panamá – en adelante MiAmbiente y la empresa SGS Panamá Control Services Inc. en adelante SGS.

INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO	
<b>NÚMERO DE CONTRATO</b>	OAL-DIFOR No 003-2025
<b>OBJETO CONTRATO</b>	<p>El objetivo de <b>EL PROYECTO</b> es realizar una verificación de cumplimiento, así como un diagnóstico detallado de la situación actual en términos ambientales, legales, laborales, tributarios, operacionales y de riesgos asociados a <b>EL PROYECTO</b>. Esto incluye una evaluación de los pasivos ambientales a futuro, considerando tanto la legislación y regulación nacional vigente. Se precisará que la auditoría no abordará temas relacionados con arbitrajes en curso, disputas de propiedad u otros aspectos legales que no estén directamente vinculados con el cumplimiento ambiental y operativo de <b>EL PROYECTO</b>. En ese sentido, los objetivos específicos de <b>EL PROYECTO</b> son:</p> <p><b>A.</b> Revisar los aspectos legales, laborales y tributarios.  <b>B.</b> Auditoría de cumplimiento ambiental de los 370 compromisos.  <b>C.</b> Evaluar la aplicación de estándares técnicos y operacionales.  <b>D.</b> Identificar los riesgos asociados bajo las condiciones actuales de <b>EL PROYECTO</b> y pasivos ambientales a futuro de <b>EL PROYECTO</b>.</p> <p>El Alcance de <b>EL PROYECTO</b> está enfocado en el cumplimiento de los objetivos específicos del mismo.</p>
<b>CONTRATANTE</b>	Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) de Panamá
<b>CONTRATISTA</b>	SGS Panamá Control Services Inc.

**Nota:** Se entiende como **EL PROYECTO** a la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá operado por Minera Panamá S.A.

TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO	
<b>PLAZO DE EJECUCIÓN Y VIGENCIA CONTRACTUAL</b>	El plazo de ejecución del servicio es de <b>SEIS (6) MESES</b> , contados a partir de la publicación de la orden de proceder a través del portal electrónico "PanamaCompra". Mientras que la vigencia total del contrato es de <b>OCHO (8) MESES</b> , que comprenden los <b>SEIS (6) MESES</b> de ejecución y <b>DOS (2) MESES</b> adicionales para el periodo de liquidación.

INFORMACIÓN SOBRE CALIDAD			
ACTIVIDAD	CARGO	FIRMA	FECHA
ELABORACIÓN	Jhonn Herbert Mosquera Cuadros Director Auditoría Integral		18/06/2026
	Miguel Enrique Gutiérrez Soto Auditor Líder		18/06/2026
REVISIÓN	María Fernanda Macías Directora de Consultoría I&E ENVI COLCAM		18/06/2026

## ACERCA DE SGS

SGS (Société Générale de Surveillance, en español, “Sociedad General de Inspección”) es una empresa líder mundial en ensayos, verificación, inspección y certificación.

Reconocida como referencia mundial en calidad e integridad, con 99,600 empleados que trabajan en una red de 2,600 oficinas y laboratorios ubicados alrededor del mundo, en 115 países

Donde quiera que usted se encuentre, sea cual sea su sector, los expertos de SGS en todo el mundo le ofrecen soluciones especializadas para que su negocio sea más ágil, simple y eficiente.

### Sostenibilidad

Logros en sostenibilidad de SGS

- ✘ Fue nombrado Líder en su Industria por el Dow Jones Sustainability Index por quinto año consecutivo.
- ✘ Recibió la calificación de oro de EcoVadis por cuarto año consecutivo.
- ✘ Fue incluida en el índice FTSE4Good por segundo año consecutivo.
- ✘ Recibió el premio Robecosam Gold Class Award por su desempeño en sostenibilidad.
- ✘ Fue nombrado Líder del Compromiso con el Proveedor del Carbon Disclosure Project.

### Visítanos

[www.sgs.com](http://www.sgs.com)

## PREFACIO

La empresa **SGS PANAMA CONTROL SERVICES INC.** resultó seleccionada por el **Ministerio de Ambiente – MiAmbiente, de la República de Panamá**, para prestar el servicio de **Auditoría Integral del Proyecto Mina de Cobre Panamá**. **MiAmbiente** gestionó la contratación bajo criterios de urgencia y especialidad técnica, asegurando la transparencia e idoneidad del adjudicatario. La publicación de la Cotización en Línea (N° 2025-0-27-01-02-CL-001701), se realizó el 14 de agosto de 2025. La recepción de propuestas se realizó entre el 15 y el 19 de agosto de 2025. La apertura del Procedimiento Excepcional (N° 2025-0-27-01-02-PE-000043), para la formalización contractual, se realizó el 20 de agosto de 2025 y el Consejo Económico Nacional (CENA) emitió concepto favorable mediante la nota CENA/286, el 27 de agosto de 2025.

El origen, justificación y necesidad de la **Auditoría Integral del Proyecto Mina de Cobre Panamá**, tras su cese de operaciones en diciembre de 2023, se establece como una herramienta científica para evaluar el cumplimiento de los compromisos técnicos, ambientales, sociales, fiscales y administrativos de EL PROYECTO.

El objetivo de EL PROYECTO es realizar una verificación de cumplimiento, así como un diagnóstico detallado de la situación actual en términos ambientales, legales, operacionales y de riesgos asociados a EL PROYECTO. Esto incluye una evaluación de los pasivos ambientales a futuro, considerando tanto la legislación y regulación nacional vigente. Se precisará que la auditoría no abordará temas relacionados con arbitrajes en curso, disputas de propiedad u otros aspectos legales que no estén directamente vinculados con el cumplimiento ambiental y operativo del Proyecto.

En ese sentido, los objetivos específicos de EL PROYECTO son:

- A. Revisar los aspectos legales, laborales y tributarios.
- B. Auditoría de cumplimiento ambiental.
- C. Evaluar la aplicación de estándares técnicos y operacionales.
- D. Identificar los riesgos asociados bajo las condiciones actuales de EL PROYECTO y los pasivos ambientales a futuro de EL PROYECTO.

Las bases en las que se fundamenta la solicitud del servicio de la **Auditoría Integral del Proyecto Mina de Cobre Panamá** son las siguientes:

- ✘ La **Resolución del Consejo de Gabinete No. 19 fechada el 27 de febrero de 2024**, establece formalmente la necesidad de realizar una Auditoría Ambiental Integral al Proyecto Mina de Cobre Panamá.
- ✘ La **Sentencia de Inconstitucionalidad, correspondiente a la Ley 406 de 2023**, la cual determina que el Estado Panameño, en su rol de administrador del área afectada, tiene la responsabilidad ineludible de garantizar una gestión ambiental segura.
- ✘ La **Complejidad de las Instalaciones** insta a que, dada la extensión y la naturaleza técnica del proyecto, es inviable sustituir la auditoría por evaluaciones simplificadas.

- ✕ El **Cumplimiento Histórico** genera la verificación de la legislación nacional (económica, laboral, ambiental y técnica) por el período comprendido entre los años 2019 y 2023.

**MiAmbiente** elaboró los **Términos de Referencia - TDRs** del componente ambiental, en cumplimiento del Acuerdo de Escazú y otras normas de transparencia, publicándolos entre el 6 de enero y el 7 de febrero de 2025. El **Ministerio de Comercio e Industrias – MICI**, trabajó desde noviembre de 2024, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo - BID y consultores externos especializados en minería, en la elaboración de los **TDRs**, correspondientes a los componentes fiscal, laboral, legal, de aspectos principales de ESG (Ambiental, Social y de Gobernanza) y técnico-operacional. Ambos conjuntos de **TDRs** fueron consolidados y publicados en “**PanamaCompra**” **Proceso No. 2025-0-27-01-02-PE-000043**, en agosto de 2025, bajo la responsabilidad de **MiAmbiente**.

La elaboración de los **TDRs** fue el resultado de un diagnóstico situacional exhaustivo basado en la identificación de riesgos y la base técnica para la redacción de un informe técnico se integró en los siguientes cuatro componentes:

- Revisar los aspectos legales, laborales y tributarios.
- Auditoría de cumplimiento ambiental de los 370 compromisos.
- Evaluar la aplicación de estándares técnicos y operacionales.
- Identificar los riesgos asociados bajo las condiciones actuales y los pasivos ambientales a futuro.

La formalización definitiva del proceso de contratación se concluyó con los siguientes actos administrativos: **El Refrendo del Contrato: OAL-DIFOR No. 003-2025 por parte de la Contraloría General de la República de Panamá**, se realizó el 7 de octubre de 2025 y el **Orden de Proceder** fue emitida oficialmente el **8 de octubre de 2025**.

## INTRODUCCIÓN GENERAL

Dentro del marco de la **Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá**, ejecutada por **SGS Panamá Control Services Inc. - SGS**, contratada por el **Ministerio de Ambiente – MiAmbiente** de la **República de Panamá** presentamos el **Informe Final** de esta auditoría. Los resultados de esta auditoría, compilados en este **Informe Final**, se presentan en quince (15) tomos que dan cuenta de forma dinámica del trabajo realizado. El presente informe recopila y consolida las actividades de revisión, análisis, evaluación y verificación efectuadas durante los períodos reportados en seis (6) informes de avance mensual presentados al mes de junio 2026, que integran el trabajo multidisciplinario, conforme a los lineamientos establecidos en los **Términos de Referencia** y el alcance definido para el proceso auditor.

La presente **Auditoría Integral** se desarrolló con base en los **Términos de Referencia**, para el periodo 2019 al 2023, que forman parte constitutiva del contrato **OAL-DIFOR No 003-2025** firmado entre **MiAmbiente** de la **República de Panamá** y **SGS** e incorpora los 370 compromisos establecidos en el **Estudio de Impacto Ambiental - EsIA Categoría III**.

En el marco del desarrollo de la **Auditoría Integral**, se revisaron los documentos entregados por la empresa auditada y las entidades del Estado, se realizaron inspecciones de campo y se contrastó la información recibida con las observaciones obtenidas in situ. Estos insumos permitieron la consolidación de la estructura de este **Informe Final de Auditoría**, fortaleciendo la trazabilidad metodológica, la coherencia técnica y la integración multidisciplinaria de los resultados obtenidos a lo largo del proceso auditor.

El **Tomo 01** de la presente **Auditoría Integral** corresponde al **Resumen Ejecutivo**, el cual sintetiza los resultados globales de la auditoría realizada. El **Tomo 02**, son los lineamientos (términos de referencia) que utilizó **SGS** para desarrollar la presente **Auditoría Integral**. El **Tomo 03, Plan de Trabajo**, es la estructuración de la ruta seguida para el cumplimiento del contrato establecido. El **Tomo 04, Metodología de Trabajo**, establece la manera como **SGS** realizó la **Auditoría integral**. El **Tomo 05, Flujograma del Proceso a Auditar Integralmente**, nos muestra el escenario en el que se realizó la **Auditoría Integral**. El **Tomo 06, Gestión de Información**, despliega detalladamente la manera como se manejó la información. El **Tomo 07, Inspección de Campo**, ilustra sobre los recorridos realizados en el **Proyecto Mina de Cobre Panamá**. El **Tomo 08, Escala de Conformidad / Cumplimiento**, presenta la escala utilizada para obtener el resultado ponderado de la **Auditoría Integral** con base a preguntas orientadoras aplicables tanto a los compromisos como a los subprocesos evaluados, así como sus respectivos pesos de valoración, permitiendo la consolidación de las calificaciones definitivas asignadas por los diferentes profesionales auditores que participaron en la presente **Auditoría Integral**. El **Tomo 09, Actividades para dar Cumplimiento a lo Establecido en los Términos de Referencia**, se describen acciones y actividades desarrolladas y orientadas a verificar y garantizar los componentes: (A) Aspectos legales, laborales y tributarios; (B) Auditoría de cumplimiento ambiental; (C) Evaluar la aplicación de estándares técnicos y operacionales; y (D) Identificar los riesgos asociados bajo las condiciones actuales y pasivos ambientales futuros. El **Tomo 10, Compromisos del Estudio de Impacto Ambiental**, se describe la escala de cumplimiento de los 370 compromisos derivados del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III y otros instrumentos de gestión aplicables. El **Tomo 11, Identificación de**

**Hallazgos Observados**, consolida los hallazgos y observaciones identificados durante el desarrollo de la **Auditoría Integral**, bajo un análisis multidisciplinario efectuado sobre los Componentes A, B, C y D, así como su interrelación dentro de los diferentes subprocesos evaluados, con el propósito de proporcionar una visión integral, coherente, trazable e imparcial del desempeño del **Proyecto Mina de Cobre Panamá**. El **Tomo 12, Identificación de Riesgos Asociados Bajo las Condiciones Actuales del Proyecto y Pasivos Ambientales a Futuro del Proyecto Estimados en la Auditoría Integral**, presenta el planteamiento para la identificación de riesgos y pasivos ambientales del **Proyecto Mina de Cobre Panamá**, basado en la información identificada, verificada, analizada, contrastada, validada, observada y evaluada en los informes mensuales de avance. El **Tomo 13, Resultados de la Auditoría Integral**, presenta los resultados de la **Auditoría Integral**. El **Tomo 14, Recomendaciones Finales**, consolida las recomendaciones derivadas del análisis integral desarrollado durante la Auditoría Integral del proyecto Mina de Cobre Panamá, a partir de la evaluación multidisciplinaria de los Componentes A, B, C y D establecidos en los Términos de Referencia. Estas recomendaciones se fundamentan en la interrelación de los hallazgos, observaciones, riesgos identificados y evidenciadas a lo largo del proceso auditor, permitiendo proporcionar una visión sistémica, técnica y trazable orientada al fortalecimiento de la gestión ambiental, operativa, social y administrativa del proyecto, como herramienta de apoyo para la toma de decisiones por parte de la República de Panamá. Finalmente, el **Tomo 15, Anexos**, como su nombre lo indica, corresponde a todos los anexos en los que se soporta la presente Auditoría Integral.

Este enfoque metodológico permitió verificar integralmente el desempeño del proyecto para la toma de decisiones, particularmente en la identificación y evaluación de riesgos, activos y pasivos ambientales futuros, considerando adicionalmente los aspectos legales, laborales, tributarios, técnicos y operacionales aplicables en el ámbito de la República de Panamá, así como las normas y estándares internacionales correspondientes.

**SGS** integró todas las actividades requeridas para el cumplimiento del servicio de **Auditoría Integral** contratado, conformando un equipo multidisciplinario de profesionales de alto nivel en las diferentes especialidades requeridas para el desarrollo de las actividades definidas. Los profesionales participantes cuentan con experiencia comprobada en sus respectivas áreas de conocimiento, aportando rigurosidad ética, capacidad técnica, experiencia y trazabilidad metodológica al desarrollo de la presente **Auditoría Integral**.

### Estructura documental del Informe de la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

Estructura de gestión documental para la comunicación de la metodología desarrollada en la Auditoría Integral en el tiempo estipulado.

**Tomo 01:** Resumen Ejecutivo de la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 02:** Términos de Referencia de la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 03:** Plan de Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 04:** Metodología de Trabajo de la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 05:** Proceso Auditado Integralmente en la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 06:** Gestión de Información en la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 07:** Inspecciones de Campo en la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 08:** Escala De Conformidad - Cumplimiento en la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 09:** Actividades para dar Cumplimiento a los Términos de Referencia de la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 10:** Compromisos Ambientales Derivados del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Examinados en la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 11:** Identificación de Hallazgos Observados en la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 12:** Identificación de Riesgos Asociados Bajo las Condiciones Actuales del Proyecto y Pasivos Ambientales a Futuro del Proyecto Estimados en la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 13:** Resultados de la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 14:** Recomendaciones Finales de la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**Tomo 15:** Anexos de la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

### Contratante

Ministerio de Ambiente de la República de Panamá (MiAmbiente).

### Contratista (Empresa Auditora)

SGS Panamá Control Services Inc.

### Empresa y Proyecto Auditado

Minera Panamá S.A.

Proyecto Mina de Cobre Panamá

El **equipo auditor de SGS** desea expresar su profundo agradecimiento a todas las partes involucradas de esta Auditoría Integral, extendiendo un reconocimiento especial al Gobierno de la República de Panamá y, de manera particular, al Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), Ministerio de Trabajo, al Ministerio de Comercio e Industrias y al Ministerio de Economía y Finanzas por su rol activo y su acompañamiento durante el proceso. Valoramos la apertura y el compromiso de las autoridades, de los profesionales de la empresa Minera Panamá y los involucrados, cuya transparencia y disposición al intercambio de información fueron fundamentales para el desarrollo de una auditoría rigurosa. Esta colaboración fortalece los mecanismos de seguimiento, control y fiscalización y asegura que el Proyecto Mina de Cobre Panamá sea evaluado bajo los más altos estándares internacionales de cumplimiento normativo y sostenibilidad ambiental.

Informe oficial de la Auditoría Integral Mina de Cobre Panamá, que se realiza en cumplimiento de lo dispuesto en el **Contrato identificado con el número 003-2025** entre el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) de Panamá y la empresa SGS Panamá Control Services Inc.

### Informe Final

Informe Final de la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá.

**SGS Panamá Control Services Inc.**  
**Junio, 2026**

**Instituciones Gubernamentales de la República de Panamá involucradas en la Auditoría Integral (en orden alfabético)**

**AMP.** Autoridad Marítima de la República de Panamá.

**ASEP.** Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

**DIFOR.** Dirección de Forestal (dependencia de MiAmbiente).

**DIVEDA.** Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental (dependencia del MiAmbiente).

**DNRM.** Dirección Nacional de Recursos Minerales (dependencia del MICI).

**MEF.** Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá.

**MICI.** Ministerio de Comercio e Industrias de la República de Panamá.

**MIDES.** Ministerio de Desarrollo Social de la República de Panamá.

**MINSA.** Ministerio de Salud de la República de Panamá.

**MITRADEL.** Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral de la República de Panamá.

**MOP.** Ministerio de Obras Públicas de la República de Panamá.

**SINAPROC.** Sistema Nacional de Protección Civil.

**Equipo Auditor de SGS en la Auditoría Integral  
Proyecto Mina de Cobre Panamá.**

**Ing. Jhonn Herbert Mosquera Cuadros**

Director Auditoría Integral

Ingeniero Sanitario y Ambiental, Especialista en Gerencia de Proyectos. Mas de 15 años de experiencia profesional.

**Ing. Miguel Enrique Gutiérrez Soto**

Auditor Líder

Ingeniero de Minas y Metalurgia, MSc Economía de Recursos Minerales, MBA, QP Recursos y Reservas Minerales. Mas de 35 años de experiencia profesional.

**C.P. Andy Vanegas S.**

Auditor temas legales, laborales y tributarios

Contador Público. Maestría en Tributación y Gestión Fiscal, Maestría en Administración de Negocios con Énfasis en Gerencia Estratégica. Mas de 20 años de experiencia profesional.

**Ing. Oscar Fernando Alfonso Zorro**

Auditor Especialista en Medio Ambiente

Ingeniero Sanitario y Ambiental, Especialista en Gestión Ambiental. Mas de 15 años de experiencia profesional.

**Ing. Andrés Felipe Uribe Santa.**

Auditor Especialista en Relaves

Ingeniero civil, Msc. Ingeniería Geotécnica, experto en presas de relaves y depósitos de estériles. Mas de 20 años de experiencia profesional.

**Ing. Róger Argel Barrera**

Auditor Especialista en Minería

Ingeniero de Minas y Metalurgia, MBA, QP Reservas Minerales, experto en planeamiento minero. Mas de 35 años de experiencia profesional.

**Ing. Primitivo Hernández Almanza**

Auditor Externo Minería y Procesos

Ingeniero de Minas y Metalurgia, Especialista en Finanzas y Proyectos, Experto en procesos minero, metalúrgicos y ambientales. Mas de 20 años de experiencia profesional.

**Profesionales de apoyo SGS**

**Claudia Marcela Herrera Galvis**

Profesional auditoría temas legales, laborales y tributarios.

Abogada, Economista, Especialista en Derecho Minero Petrolero, MBA. Mas de 20 años de experiencia profesional.

**C.P Deymilis Bustamante**

Profesional auditoría temas legales, laborales y tributarios.

Contadora Pública. Mas de 5 años de experiencia profesional.

**Daniel Alberto Arias**

Profesional auditoría temas ambientales

Ingeniero Forestal. Mas de 15 años de experiencia profesional.

**Daniel Fernando Alarcón**

Profesional auditoría temas ambientales

Ingeniero Civil. Mas de 15 años de experiencia profesional.

**Carlos Andrés Martínez Pérez**

Profesional auditoría temas ambientales

Biólogo. Mas de 15 años de experiencia profesional.

**Sandra Carolina Puerto**

Profesional auditoría temas ambientales

Agrónoma. Mas de 15 años de experiencia profesional.

**David Felipe Beltrán Gómez**

Profesional auditoría temas ambientales -  
Atmosfera

Ingeniero Químico, Maestría en Gerencia Ambiental, Administración y gestión de empresas. Mas de 15 años de experiencia profesional.

**David Eduardo Sánchez**

Profesional auditoría temas ambientales -  
Conectividad y fragmentación.

Mas de 15 años de experiencia profesional.

**Carlos Arturo Dimate**

Profesional auditoría temas ambientales

Hidrólogo. Mas de 15 años de experiencia profesional.

**Carlos Puerto**

Profesional auditoría temas ambientales

Geólogo. Mas de 15 años de experiencia profesional.

**Santiago Nicolás Guerrero Rojas**

Profesional de estándares técnicos y operacionales

Ing. Metalúrgico. experto verificación y control de procesos minero - metalúrgicos, y desarrollo de pruebas de laboratorio. Mas de 4 años de experiencia profesional.

**Paula Andrea Sánchez**

Profesional auditoría temas ambientales -  
Conectividad y fragmentación.

Ecóloga, Máster en Dirección de Proyectos. Mas de 15 años de experiencia profesional.

**John Alexander Sierra Guayara**

Profesional auditoría temas ambientales

ingeniero forestal. Mas de 20 años de experiencia profesional.

**Lilián Cristina Varón Jaramillo.**

Profesional auditoría temas sociales.

Trabajadora Social, Especialista en Gobernanza y Desarrollo Territorial. Mas de 15 años de experiencia en trabajo comunitario a nivel rural y urbano en los ámbitos de infraestructura, conservación y biodiversidad.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
PREFACIO .....	4
INTRODUCCIÓN GENERAL .....	6
SIGLAS Y ABREVIATURAS .....	12
GLOSARIO TÉCNICO DE LA AUDITORÍA INTEGRAL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ.....	14
INTRODUCCIÓN DEL TOMO 11.....	19
11 IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS OBSERVADOS.....	20
11.1 HALLAZGOS SIGNIFICATIVOS .....	20
11.1.1 Hallazgos Significativos del Componente A. Revisión de los Aspectos legales, laborales y tributarios .....	20
11.1.2 Hallazgos Significativos del Componente B. Auditoría de cumplimiento ambiental .....	21
11.1.3 Hallazgos Significativos del Componente C. Evaluación de la aplicación de estándares técnicos y operacionales.....	22
11.1.4 Hallazgos Significativos del Componente D. Identificación de los riesgos asociados bajo las condiciones actuales de EL PROYECTO y pasivos ambientales a futuro de EL PROYECTO.....	23
11.2 Oportunidad de mejora.....	23
11.2.1 Oportunidad de mejora del Componente A. Revisión de los Aspectos legales, laborales y tributarios .....	23
11.2.2 Oportunidad de mejora del Componente B. Auditoría de cumplimiento ambiental .....	24
11.2.3 Oportunidad de mejora del Componente C. Evaluación de la aplicación de estándares técnicos y operacionales.....	40
11.2.4 Oportunidad de mejora del Componente D. Identificación de los riesgos asociados bajo las condiciones actuales de EL PROYECTO y pasivos ambientales a futuro de EL PROYECTO.....	41

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

Con el objetivo de garantizar una interpretación precisa y uniforme en la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá, se presentan a continuación las siglas de instituciones, organismos, sistemas, las abreviaturas de términos, subprocesos operativos, y las unidades de medida estandarizadas conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI) y la normativa vigente. Su consulta es esencial para contextualizar las magnitudes y referencias mencionadas a lo largo de este documento.

### SIGLAS

**AASHTO.** American Association of State Highway and Transportation Officials.

**AMP.** Autoridad Marítima de Panamá

**ANAM.** Autoridad Nacional del Ambiente

**ANATI.** Autoridad Nacional de Administración de Tierras

**APROLAC.** Asociación de productores acuícolas

**ARAP.** Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá

**ASEP.** Autoridad Nacional de los Servicios Públicos

**CCDA.** Comisión Centroamericana de Medio Ambiente y Desarrollo.

**CDA.** Canadian Dam Association.

**CFI.** Se refiere a los estándares y lineamientos establecidos por la International Finance Corporation.

**CIDH.** Comisión Interamericana de Derechos Humanos.

**CIFCO.** Comisión Interinstitucional Fiscalizadora del Cierre Ordenado de la Mina Cobre.

**CITES.** Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna.

**CSJ.** Corte Suprema de Justicia de la República de Panamá.

**COBIT.** Control Objectives for Information and Related Technologies

**DIASP.** Dirección Institucional en Asuntos de Seguridad Pública.

**DNRM.** Dirección Nacional de Recursos Minerales.

**DONLAC.** Asociación de productores de verduras.

**FMAM.** Fondo Mundial para el Medio Ambiente.

**FQML.** First Quantum Minerals Ltd.

**INEC.** Instituto Nacional de Estadística y Censo.

**ISACA.** Marco de Gobernanza de TI.

**ISO.** Organización Internacional de Normalización (*International Organization for Standardization*)

**Marco COSO.** Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission

**MARPOL.** Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación marina por los Buques.

**MiAmbiente.** Ministerio de Ambiente.

**MICI.** Ministerio de Comercio e Industrias

**MICSA.** Mantenimiento Industrial y de Carreteras, S. A.

**MINSAL.** Ministerio de Salud.

**MITRADEL.** Ministerio de Trabajo y desarrollo Laboral.

**MOBOT.** Jardín Botánico de Missouri Botanical Garden.

**MOP.** Ministerio de Obras Públicas.

**MPSA.** Minera Panamá, S. A.

**MSHA.** (Mine Safety and Health Administration).

**OIEA.** Organismo Internacional de Energía Atómica.

**PNUD.** Programa de Las Naciones Unidas.

**SENAN.** Servicio Nacional Aeronaval.

**SICAP.** Sistema Centroamericano de Áreas Protegidas.

**SOMASPA.** Sociedad Mastozoológica de Panamá.

**SGS.** Société Générale de Surveillance (Sociedad General de Inspección).

**UICN.** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

**USAID.** Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

**UTRAMIPA.** Unión de Trabajadores de Minera Panamá.

**USACE.** US Army Corps of Engineers.

## ABREVIATURAS

<b>AAE.</b> Área de Aves Endémicas.	<b>IRF.</b> Instalación de recolección de filtraciones
<b>AIA.</b> Áreas Importantes para Aves.	<b>KPI.</b> Indicadores de desempeño
<b>AMC.</b> Altura de manejo de crecida	<b>LAI.</b> Límites de almacenamiento por inundación.
<b>ANFO / NAAC.</b> Nitrato de Amonio y Aceite Combustible.	<b>LM.</b> Lixiviado de metales.
<b>CBMAP.</b> Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño.	<b>LV.</b> Vehículo liviano.
<b>CEMS.</b> Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones.	<b>MSA.</b> Área de Servicios de mina/talleres
<b>CRM.</b> Programa de Gestión de Relaciones con Clientes (Customer Relationship Management).	<b>PAMBL.</b> Pila de acopio de mineral de baja ley.
<b>CuCon.</b> Concentrado de Cobre.	<b>PAMML.</b> Pila de acopio de mineral de mediana ley.
<b>DAR.</b> Drenaje ácido de roca.	<b>PDP.</b> Código de Punto de Presencia de buques en puertos.
<b>DARE.</b> Depósito de almacenamiento de roca estéril.	<b>PDT.</b> Plan de Trabajo.
<b>EER.</b> Evaluación Ecológica Rápida.	<b>PGS.</b> Plan de Preservación y Gestión Segura (Cuido y Mantenimiento) de la Mina Cobre Panamá.
<b>EFO.</b> Especificación del fabricante original.	<b>PRIT.</b> Puerto Internacional de Punta Rincón.
<b>EIA.</b> Estudio de Impacto Ambiental.	<b>RAPIDA.</b> Metodología de gestión de información.
<b>EsIA.</b> Estudio de Impacto Ambiental Categoría III aprobado.	<b>SIPE.</b> Sistema de Ingresos y Prestaciones Económicas (plataforma digital de la Caja de Seguro Social - CSS).
<b>ICA.</b> Instalaciones de recolección de arena.	<b>SINAPROC.</b> Sistema Nacional de Protección Civil.
<b>ICR.</b> Indicadores claves de rendimiento o KPI.	<b>SMS.</b> Sistema de Manejo de Seguridad Industrial.
<b>IMR.</b> Instalación de Manejo de Relaves.	<b>TDRs:</b> Términos de Referencia
	<b>UDC.</b> Unidad dosificadora de cal.

## UNIDADES

<b>Km.</b> Kilometro (1,000 m)	<b>t/h.</b> Toneladas por hora
<b>m.</b> metro	
<b>m<sup>2</sup>.</b> Metro cuadrado	<b>m<sup>3</sup>/h.</b> metro cúbico por hora
<b>ha.</b> Hectárea (10,000 m <sup>2</sup> )	
<b>t.</b> Tonelada (1,000 Kg)	<b>A.</b> Amperio
<b>Kg.</b> Kilogramo (1,000 g)	<b>V.</b> Voltio
<b>g.</b> gramo	<b>W.</b> Vatio
<b>ozt.</b> onza troy (31.1034768 g)	
<b>s.</b> segundo	<b>l.</b> litro
<b>min.</b> minuto	<b>m<sup>3</sup>.</b> metro cúbico
<b>h.</b> hora	<b>°C.</b> Grado Celsius.
<b>%.</b> Porcentaje	

## GLOSARIO TÉCNICO DE LA AUDITORÍA INTEGRAL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

Con el objetivo de garantizar una interpretación precisa y uniforme en la Auditoría Integral Proyecto Mina de Cobre Panamá, se detalla a continuación el glosario de la terminología técnica empleada. Su consulta es esencial para contextualizar las magnitudes y referencias mencionadas a lo largo del documento.

**Agua de Contacto.** Es agua natural (lluvia, superficial o subterránea) que entra en contacto con rocas, minerales o residuos mineros (relaves, escombreras) o instalaciones, afectando su calidad.

**ANFO.** Es una sustancia explosiva más popular y económico en minería, una mezcla de nitrato de amonio poroso y combustible (diésel) para voladuras en seco, usado en minería a cielo abierto y subterránea para perforaciones, destacando por su bajo costo y seguridad.

**Asentamiento.** Es el movimiento descendente del suelo causado por la compactación, reacomodo de partículas o vaciado subterráneo (como en minas abandonadas) debido a las cargas de la mina y las actividades mineras, resultando en hundimientos, grietas o deformaciones en la superficie, lo que exige monitoreo para prevenir daños estructurales y colapsos.

**Auditoría Ambiental.** <sup>1</sup> Herramienta de gestión que consiste en la verificación del cumplimiento, por parte del titular de derechos mineros o de un proyecto, de las medidas ambientales propuestas en el plan de manejo y de las obligaciones establecidas en la normatividad vigente.

<sup>2</sup> Proceso sistemático de evaluación de una actividad, obra o proyecto, para determinar sus impactos en el ambiente; comparar el grado de cumplimiento de las normas ambientales y determinar criterios de aplicación de la legislación ambiental. Puede ser obligatoria o voluntaria, según lo establezca la reglamentación.

**Auditoría minera externa.** Proceso por medio del cual profesionales y firmas de reconocida y comprobada idoneidad en el establecimiento y desarrollo de proyectos mineros, podrán, previamente autorizados por la autoridad minera contratante y a petición y costa del titular minero, evaluar los estudios técnicos por él presentados, para dar cuenta de la forma como se ejecutan las obras y labores del proyecto minero y de cómo da cumplimiento a sus obligaciones. Dichos profesionales y firmas serán sólo auxiliares de la autoridad minera, que para estos efectos conservará su autonomía y facultad decisoria.

**Balance hidrológico.** Es el análisis del equilibrio entre las entradas (precipitación) y salidas (evapotranspiración, escorrentía, infiltración) de agua en un sistema (una cuenca, un lago, el cuerpo humano) durante un período de tiempo, fundamental para la gestión de recursos hídricos, prediciendo disponibilidad y demanda.

**Botadero.** Es una acumulación o depósito de materiales rocosos (estériles o desmonte) que no tienen valor económico o son de baja ley, generados durante la extracción del mineral principal.

**Box Culvert o Alcantarilla tipo cajón.** Estructura hidráulica de sección rectangular construida en concreto reforzado, utilizada para conducir agua bajo carreteras, vías férreas o accesos mineros. Su función principal es permitir el paso de corrientes de agua, drenajes pluviales o caudales controlados sin interrumpir la infraestructura superficial.

**Box Cutting o Corte de cajón o Corte inicial de acceso.** Se refiere a la excavación inicial rectangular o en forma de cajón que se realiza en el terreno para dar acceso al yacimiento y preparar la zona donde se instalarán estructuras o equipos pesados, como trituradoras, rampas o accesos principales. Es el primer corte que abre el camino hacia el desarrollo de un tajo o mina a cielo abierto.

**Bunker de densímetros.** Es una estructura de almacenamiento segura, usualmente de concreto y señalizada con símbolos radiactivos, diseñada para guardar de forma segura los densímetros nucleares (equipos que miden densidad del suelo y pavimentos) cuando no están en uso, protegiendo al personal y al medio ambiente de la fuente radiactiva que contienen, cumpliendo normativas estrictas de seguridad y acceso.

**Cartografía.** Ciencia que tiene por objeto la realización de mapas, y comprende el conjunto de estudios y técnicas que intervienen en su elaboración. En minería, se refiere al conjunto de planos resultado de la obtención de datos topográficos, geológicos, estructurales,

geoquímicos, geofísicos, entre otros, que permiten una interpretación gráfica del suelo y el subsuelo.

**Celdas de asentamiento (o de deformación).** Son instrumentación geotécnica crucial para medir el movimiento vertical (asentamiento o levantamiento) en el suelo, rellenos de roca y presas de relaves, monitoreando la estabilidad estructural y del terreno mediante un transductor de presión conectado a un reservorio de líquido en un punto estable, lo que permite controlar desplazamientos peligrosos y asegurar la seguridad de la operación minera

**Depósito de Núcleos (Litoteca).** Se refiere al proceso de almacenar y gestionar las muestras cilíndricas de roca (los "núcleos") extraídas durante la perforación exploratoria, cruciales para entender el subsuelo, determinar la viabilidad de un yacimiento, y guardar testigos para análisis futuros, con su organización, logueo y almacenamiento en cajas de núcleo para preservar su información geológica.

**Descapote (Prestripping).** En minería a cielo abierto, etapa en la cual se remueve la capa vegetal, el suelo o el "estéril" (mineral o roca que no representa beneficio económico para la empresa minera) que cubre un yacimiento, para dejar descubierto el mineral de interés económico. El material del descapote debe ser dispuesto adecuadamente para su posterior reutilización en procesos de restauración o recuperación ambiental.

**Erosión.** <sup>1</sup>Fenómeno de descomposición y desintegración de materiales de la corteza terrestre por acciones mecánicas o químicas.

<sup>2</sup>Pérdida física de suelo transportado por el agua o por el viento, causada principalmente por deforestación, laboreo del suelo en zonas no adecuadas, en momentos no oportunos, con las herramientas impropias o utilizadas en exceso, especialmente en zonas de ladera, con impactos adversos tan importantes sobre el recurso como la pérdida de la capa o del horizonte superficial con sus contenidos y calidades de materiales orgánicos, fuente de nutrientes y cementantes que mantienen una buena estructura y, por lo tanto, un buen paso del agua y el aire.

<sup>3</sup> Conjunto de procesos externos (exógenos) que mediante acciones físicas y químicas (como agua, hielo, viento), degradan las formas creadas por los procesos endógenos.

**Espesador Bulk o Espesador de pulpa a granel.** Equipo de gran capacidad utilizado en plantas de procesamiento minero para concentrar sólidos suspendidos en pulpas (mezcla de agua y mineral triturado), separando el líquido claro de la fracción

sólida. El espesador bulk recibe grandes volúmenes de pulpa y reduce su contenido de agua, generando un flujo más denso que puede ser bombeado o dispuesto de manera más eficiente.

**Estándares MARPOL.** Conjunto de estándares ambientales internacionales que buscan prevenir la contaminación marina causada por las operaciones de los buques. Fue aprobado en 1973 y modificado por protocolos posteriores (1978 y 1997). Entró en vigor en 1983 y hoy es uno de los convenios más importantes de la Organización Marítima Internacional (OMI).

**Estudio Isocinético.** Se refiere principalmente al muestreo isocinético de material particulado en chimeneas de procesos mineros (como fundiciones, plantas de procesamiento) para medir contaminantes como polvo y gases.

**Galera.** Se refiere a una estructura amplia y techada, generalmente de construcción sencilla, utilizada como bodega, almacén, taller o espacio de trabajo. Es un término muy común en el ámbito industrial, comercial y rural para designar edificaciones destinadas al resguardo de mercancías, maquinaria o actividades productivas.

**Gape o Abertura de alimentación o Boca de entrada.** Se refiere a la distancia máxima entre las mandíbulas de una trituradora primaria en su posición más abierta, es decir, el tamaño máximo de la abertura de alimentación por donde ingresan los bloques de roca.

**Georradar.** Es una técnica no invasiva que usa ondas electromagnéticas para "ver" el subsuelo, mapeando capas del suelo, detectando objetos enterrados (tuberías, cables, cimentaciones) y analizando propiedades como el nivel freático y la permeabilidad.

**Gold Room o Sala de Recuperación de Oro.** Es el área especializada dentro de una planta de procesamiento donde se realizan las etapas finales de recuperación del oro, fundiendo los concentrados o precipitados (como el cemento Merrill-Crowe) para obtener barras doradas (doré) de alta pureza, involucrando procesos como filtrado, secado, fundición en retortas u hornos, y el manejo seguro de mercurio y fundentes, siendo crucial para la obtención del producto final antes de su refinación.

**Huella del Proyecto.** Medición integral del impacto ambiental y social que un proyecto genera a lo largo de su ciclo de vida, cuantificando el consumo de recursos (agua, energía) y la generación de residuos y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), usualmente expresada en

términos de huella de carbono o huella ecológica, para guiar decisiones sostenibles y mejorar su desempeño ambiental y social.

**Inclinómetro.** Es una herramienta geotécnica esencial para monitorear la estabilidad del terreno y las estructuras como taludes, presas de relaves y excavaciones, detectando movimientos laterales y deformaciones del suelo con alta precisión, lo que previene deslizamientos y fallas mediante la instalación de tubos ranurados que guían una sonda para medir cambios de inclinación a lo largo del tiempo, asegurando la seguridad operativa.

**Intake o Captación o Toma de agua.** Infraestructura hidráulica destinada a recibir y conducir agua desde una fuente externa (río, lago, mar, embalse) hacia la planta termoeléctrica. En este caso, se trata de la toma de aguas de refrigeración, es decir, el lugar donde se extrae el agua necesaria para enfriar los sistemas de generación eléctrica.

**Life of Mine o Vida Útil de la Mina.** Se refiere al periodo total de tiempo durante el cual se espera que una mina esté en operación, desde el inicio de la extracción hasta el agotamiento económico de las reservas. Incluye todas las fases: construcción, producción, procesamiento, y cierre o rehabilitación.

**London Metal Exchange (LME)** . Es la principal bolsa de metales del mundo, especializada en contratos de futuros y opciones sobre metales industriales y preciosos.

**Low-Grade.** Se refiere a un mineral que tiene una concentración muy baja del metal o mineral valioso, por debajo del umbral de rentabilidad (ley de corte), lo que lo hace menos económico de procesar, pero necesario de explotar a medida que las leyes altas se agotan.

**Material No Generador de Ácido con Azufre Medio (Non Acid Generating – Medium Sulphur).** Material con contenido moderado de azufre, pero aún clasificado como no generador de ácido porque su capacidad de neutralización supera el potencial de acidificación. Se maneja con más cuidado que el NAGLS, pero sigue siendo apto para disposición en rehabilitación.

**Material No Generador de Ácido (NAG).** Clasificación aplicada a materiales de mina (roca estéril, relaves, suelos) que no tienen potencial de generar drenaje ácido de mina (AMD o DAM), porque su contenido de azufre y minerales sulfídicos es bajo o está neutralizado por carbonatos.

**Material No Generador de Ácido con Bajo Azufre (Non Acid Generating – Low Sulphur).** Material competente con contenido muy bajo de azufre total, considerado seguro para disposición en pilas o para uso en rehabilitación de taludes y rellenos.

**Mid-Grade.** Se refiere a la concentración de mineral que no es ni muy alta (alto grado) ni muy baja (bajo grado), siendo un punto intermedio en la calidad del yacimiento, y se relaciona con la "ley" o "ley de corte" (cut-off grade), que es el nivel mínimo de mineral necesario para que la extracción sea económicamente viable.

**Molino SAG.** Es un gran molino rotatorio que reduce el tamaño de las rocas de mineral usando su propio volumen (mineral grande como medio de molienda) y una carga menor de bolas de acero, combinando funciones de trituración y molienda para simplificar el proceso minero, permitiendo a menudo saltarse etapas intermedias de trituración y preparar el mineral directamente para la flotación o procesamiento final.

**Overtopping o Rebosamiento o Sobrepaso de la presa o estructura.** Se refiere al paso no controlado de agua por encima de una presa, dique o estructura hidráulica, cuando el nivel del agua supera la altura de coronación. Es una de las condiciones más críticas de emergencia porque puede provocar erosión, inestabilidad y falla estructural.

**Plan de Acción de la Biodiversidad.** Instrumento de gestión ambiental aprobado como parte del Estudio de Impacto Ambiental de proyectos mineros en Panamá. El PAB establece compromisos de mitigación, compensación y conservación de la biodiversidad, incluyendo programas de investigación científica, monitoreo de especies, restauración de hábitats y protección de áreas sensibles.

**Plan de Cumplimiento (Plan de Compliance).** Es un sistema integral de políticas, procesos y controles para asegurar que una empresa minera cumple con leyes, regulaciones ambientales, éticas y sociales, no solo para evitar sanciones, sino para gestionar riesgos, mejorar reputación, fomentar la sostenibilidad y asegurar el cierre de minas, cubriendo áreas como anticorrupción, derechos humanos, gestión de residuos, y adaptación al cambio climático, a lo largo de todo el ciclo minero.

**Plan Minero o Planeamiento Minero.** Es el prediseño de la distribución detallada, principales carreteras y vías, y frentes de trabajo de una mina o un grupo de minas. El esquema usualmente incluye la introducción de equipo minero para las

actividades de minería y transporte del mineral explotado. La selección de métodos y maquinaria minera apropiadamente adaptados a las condiciones locales son parte del plan minero. Puede ser de largo plazo, que considera un período de 10 a 20 o más años, o de corto plazo que comprende todos los detalles operacionales sobre la base de tiempo real; identifica la secuencia de extracción, los materiales requeridos, el personal de la mina y demás recursos relevantes; identifica los programas básicos para el desarrollo de la mina y las metas de producción. Es un elemento integral del programa de operaciones y le permite al minero optimizar su explotación y es actualizado y mejorado según sus necesidades.

**Planta de Ciclones - IMR (Instalación de Manejo de Relaves).** Se utiliza como parte clave para clasificar los relaves (material residual) en arenas gruesas y finas, donde las gruesas refuerzan la presa de relaves (dique) y las finas van al depósito, optimizando el uso del agua y la estabilidad del embalse, esencial para la gestión ambiental y la sostenibilidad de la mina.

**Polvorín.** <sup>1</sup>Almacén usado exclusivamente para guardar explosivos.

<sup>2</sup>Construcción o edificio que cumple con las normas técnicas y de seguridad emanadas de una entidad competente en el tema de manejo de explosivos y que es utilizado para el almacenamiento permanente o transitorio de explosivos.

**Poza.** Se refiere a una estructura o área de acumulación de agua que puede ser natural o construida artificialmente dentro de una operación minera. Se emplea para almacenar agua de procesos, escorrentías, aguas residuales o de lluvia, y suele estar asociada a sistemas de manejo ambiental y de seguridad hídrica.

**Práctico.** Profesionales altamente especializados que tienen la responsabilidad de guiar y maniobrar los buques que transitan por el Canal de Panamá, asegurando que las naves crucen de manera segura y eficiente. Cada buque que entra al Canal debe llevar a bordo a uno o más prácticos, quienes asumen el control de la navegación durante todo el tránsito.

**Procesamiento de minerales.** Conjunto de operaciones y procesos a los cuales se somete un mineral con el fin de separar sus compuestos o elementos de valor económico.

**Push Back.** Se refiere a la remoción adicional de material en un talud o banco existente, con el fin de reconfigurar la geometría de la mina y garantizar la estabilidad geotécnica. Es una medida preventiva

que implica excavar más hacia atrás en el talud para reducir riesgos de deslizamientos, mejorar la seguridad del personal y asegurar la continuidad de la operación.

**Reforestación.** Plantación de bosques en tierras donde históricamente habían existido, pero que sufrieron un cambio en su uso.

**Regalía.** Compensación por el uso de la propiedad ajena basada sobre un porcentaje acordado de los ingresos resultantes de su uso. Generalmente, las regalías se asocian con la actividad extractiva de un recurso natural no renovable de propiedad estatal.

**Relavera o Presa de Relaves.** Es una infraestructura diseñada para almacenar los residuos (relaves) que quedan después de extraer minerales valiosos de la roca, consistiendo en una mezcla de roca molida y agua dispuesto en un sitio que permita su manejo y estabilidad.

**Riprap o Enrocado o Revestimiento con escollera.** Consiste en la colocación de bloques de roca o piedras grandes sobre una superficie expuesta (taludes, márgenes de ríos, costas, presas, canales) para protegerla contra la erosión causada por agua, oleaje o escorrentía.

**Safety.** Se utiliza para designar el conjunto de políticas, procedimientos y prácticas orientadas a proteger la vida, la salud y la integridad física de los trabajadores, contratistas y comunidades vinculadas a la operación minera. Incluye la prevención de accidentes, el control de riesgos laborales y la promoción de ambientes de trabajo seguros.

**Saprolito.** Nombre general dado a la roca descompuesta, pero no transportada, la mayoría de las veces las estructuras están bien preservadas y frecuentemente cubiertas por un horizonte endurecido. Puede ser sinónimo de suelo residual.

**Scrubber.** Es un lavador de gases húmedo o seco que elimina contaminantes (como SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas) de los gases de combustión antes de liberarlos a la atmósfera, usando un líquido absorbente (agua, cal, sosa cáustica) o un reactivo seco para reaccionar químicamente con las emisiones nocivas y cumplir con las regulaciones ambientales, transformando contaminantes en subproductos menos dañinos

**Secuencia Minera o Secuenciamiento Minero.** Orden planificado en el que se extraen las zonas del mineral de interés con el fin de optimizar su contenido mineral, el flujo de caja, la seguridad de la operación y la estabilidad de la mina.

**Sedimentación.** Es la separación de partículas sólidas en suspensión de un líquido; se realiza por asentamiento gravitacional. En geología, es el proceso por medio del cual se depositan los sedimentos.

**Shapefile.** Es un formato de archivo vectorial para almacenar datos geográficos (puntos, líneas, polígonos) y sus atributos, funcionando como un estándar para Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se compone de un conjunto de archivos relacionados (mínimo .shp, .shx, .dbf) que, juntos, definen la geometría y la información descriptiva de elementos como ríos, carreteras o límites de uso de suelo.

**SharePoint.** Es una plataforma de colaboración de Microsoft 365 que permite a las organizaciones crear sitios web seguros para almacenar, organizar y compartir información, documentos y recursos desde cualquier dispositivo. Funciona como un portal centralizado para la comunicación interna, la gestión de proyectos y la automatización de flujos de trabajo, permitiendo trabajar en equipo en tiempo real y controlar el acceso a la información.

**Sistema de Dewatering.** Es un conjunto de técnicas y equipos para extraer y controlar el agua subterránea o superficial que inunda las operaciones mineras (tajos abiertos, túneles), esencial para la seguridad y viabilidad, usando bombas, pozos, filtros y sistemas de monitoreo para bajar el nivel freático, estabilizar excavaciones y gestionar caudales grandes, a menudo de forma automatizada para controlar riesgos y mejorar eficiencia.

**Stockpile o Pila de Almacenamiento o Acopio.** Es una acumulación controlada de material mineral o estéril que se deposita en superficie para su almacenamiento temporal, clasificación o posterior procesamiento. Se trata de montones organizados de mineral extraído que aún no ha ingresado al circuito de trituración o beneficio. Puede ser de mineral de interés en diferentes calidades o leyes, así como de estéril con material sin valor económico acumulado para disposición o uso secundario.

**Sumidero.** Es una excavación en una mina que recoge y almacena temporalmente el agua subterránea o de lluvia para luego ser evacuada por bombeo.

**Superficie de Rodadura.** Se refiere a los caminos o carpetas de rodado construidos para el tránsito de camiones de alto tonelaje, diseñados para ser duraderos y eficientes, controlando agua y polvo, con materiales como agregados granulares y

tratamientos bituminosos, y considerando pendientes para la seguridad y el rendimiento de los vehículos mineros.

**Switchyard (Patio de Maniobras Eléctricas).** Es una subestación especializada que controla, distribuye y protege la energía eléctrica de alto voltaje, vital para alimentar maquinaria pesada (camiones, palas, perforadoras), sistemas de ventilación y transporte, permitiendo la conmutación y transformación de voltajes para el consumo seguro en la mina, asegurando la continuidad operativa y la seguridad del personal.

**Tajo minero.** Es una excavación en la superficie terrestre, también denominada mina a cielo abierto o en inglés Open Pit o Pit, donde se extrae mineral, creando un cráter con bancos escalonados para acceder al yacimiento y permitir la circulación de maquinaria pesada, utilizando voladuras para fragmentar la roca y camiones para transportar el material.

**Transmittal o transmisión/remisión.** Es un documento formal que registra y acompaña el envío de información importante (planos, informes, especificaciones) entre partes en un proyecto, especialmente en la construcción, para asegurar que todos estén informados, proporcionar un registro para auditorías y controlar versiones, detallando qué se envió, a quién, cuándo y con qué propósito, mediante plataformas digitales o correo.

**Túnel de decantación.** Se refiere a una estructura subterránea (un túnel o galería) diseñada para el tratamiento de aguas residuales mineras, permitiendo que los sólidos se asienten (decanen) por gravedad en el fondo, separándose del agua clarificada para su reutilización o descarga, a menudo usando agentes químicos como cal para precipitar metales pesados y lograr una separación más eficiente.

## INTRODUCCIÓN DEL TOMO 11

Este Tomo 11 corresponde a la Identificación de Hallazgos Observados derivados de la Auditoría Integral del Proyecto Mina de Cobre Panamá. En este Tomo 11 se consolidan los hallazgos, observaciones y oportunidades de mejora, si fuera el caso, identificados como resultado de la evaluación de los Componentes A, B, C y D establecidos en los Términos de Referencia, integrando el análisis realizado sobre cada uno de los subprocesos auditados.

La consolidación de los hallazgos permite establecer una visión integral del desempeño del proyecto, a partir de la interrelación de los resultados obtenidos en los diferentes componentes evaluados y la identificación de aspectos transversales que inciden en su gestión ambiental, social, operativa y administrativa. Este enfoque facilita comprender la Auditoría Integral como un ejercicio articulado, coherente y técnicamente sustentado, basado en la integración de los resultados obtenidos en las distintas líneas de evaluación.

De esta manera, el presente tomo constituye una herramienta de análisis, trazabilidad y soporte técnico que permite a MiAmbiente de la República de Panamá disponer de información clara, objetiva, consistente e imparcial para la toma de decisiones, contribuyendo al fortalecimiento de los procesos de seguimiento, control y gestión asociados al Proyecto Mina de Cobre Panamá.

## 11 IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS OBSERVADOS

La naturaleza multidisciplinaria de la Auditoría Integral del Proyecto Mina de Cobre Panamá permitió desarrollar una evaluación transversal e integrada de los Componentes A, B, C y D establecidos en los Términos de Referencia, abordando cada uno de los subprocesos auditados con el propósito de identificar, analizar e interrelacionar los hallazgos, observaciones y oportunidades de mejora, si fuera el caso, evidenciados durante el proceso auditor. Este enfoque favorece una comprensión integral del desempeño del proyecto, permitiendo analizar sus diferentes dimensiones de manera articulada y sistémica.

En el marco metodológico implementado para la presente Auditoría Integral, y tomando como referencia estándares y buenas prácticas internacionales de auditoría, así como los criterios definidos en los Términos de Referencia, la metodología de trabajo y la escala de Conformidad/Cumplimiento, los hallazgos observados corresponden al resultado de la evaluación objetiva de la evidencia recopilada, verificada, analizada, contrastada y validada por el equipo auditor durante el desarrollo de la auditoría.

Los resultados obtenidos a partir de los análisis desarrollados en los Tomos 09, 10, 12 y 13 permitieron determinar los niveles de conformidad y cumplimiento frente a los criterios técnicos, legales, ambientales, sociales, operacionales y administrativos evaluados. Estos resultados constituyen la base técnica y multidisciplinaria para sustentar las conclusiones de la Auditoría Integral y determinar el nivel de Conformidad/Cumplimiento alcanzado por el Proyecto Mina de Cobre Panamá, tanto de manera global como para cada uno de los Componentes A, B, C y D establecidos en los Términos de Referencia.

En este contexto, la categorización de los hallazgos observados constituye un elemento fundamental para la comprensión del desempeño del proyecto, la identificación de aspectos susceptibles de fortalecimiento y la formulación de recomendaciones orientadas a la gestión de riesgos, la mejora continua y la toma de decisiones informadas por parte de MiAmbiente de la República de Panamá.

### 11.1 HALLAZGOS SIGNIFICATIVOS

Corresponden a desviaciones, no conformidades (técnico), no cumplimiento que comprometen el cumplimiento integral de alguna actividad, la seguridad operativa, el cumplimiento normativo o ambiental de un Proyecto Mina de Cobre Panamá. Estos hallazgos inducen a acciones correctivas rigurosas para restablecer el control de seguimiento y fiscalización ambiental sobre los subprocesos auditados integralmente. A continuación, se presentan los hallazgos significativos identificados por Componentes (A, B, C, D) de los TDRs desarrollados en la Auditoría Integral.

#### 11.1.1 Hallazgos Significativos del Componente A. Revisión de los Aspectos legales, laborales y tributarios

En cumplimiento de lo establecido en los Términos de Referencia (TDRs), la Auditoría Integral efectuó la evaluación de los Aspectos Legales, Laborales y Tributarios del Proyecto Mina de Cobre Panamá, mediante el análisis de los siguientes subcomponentes:

✘ Cumplimiento Legal

- ✘ Cumplimiento Fiscal
- ✘ Análisis de Pago de Tributos
- ✘ Análisis de Producción
- ✘ Cumplimiento Laboral

De los subcomponentes evaluados, el correspondiente a Cumplimiento Laboral presentó el único hallazgo significativo durante el proceso auditor. En consideración a su relevancia e incidencia dentro del componente evaluado, el hallazgo asociado se describe a continuación:

**Cumplimiento Laboral. Revisión de los contratos laborales de los trabajadores de Empresa.** La revisión del cumplimiento laboral de contratistas y subcontratistas se realizó sobre una muestra de 2.301 registros de prestaciones laborales, correspondiente a un universo de 32.451 trabajadores. El análisis estadístico efectuado evidenció una alta representatividad de la muestra y una adecuada precisión para los fines de la auditoría. Como resultado de la revisión documental, se identificaron 24 excepciones correspondientes a contratistas y subcontratistas que no presentaron los certificados de paz y salvo ni los comprobantes de pago a la Caja de Seguro Social, situación que constituye una oportunidad de mejora para fortalecer los mecanismos de control y seguimiento del cumplimiento de las obligaciones laborales y de seguridad social.

#### 11.1.2 Hallazgos Significativos del Componente B. Auditoría de cumplimiento ambiental

**Compromiso Ambiental 13056 (Suelos y Geotécnica).** La información analizada durante la Auditoría Integral evidenció que la huella intervenida del proyecto durante la fase constructiva alcanzó 2,432.24 ha, valor superior al límite de 2,100 ha establecido en el Compromiso Ambiental No. 13056 para la perturbación del componente suelo. Por lo anterior, se identifica un incumplimiento frente a la meta definida en el compromiso ambiental evaluado.

**Compromiso Ambiental 13213 (Biodiversidad).** Si bien se evidenció la ejecución de campañas de búsqueda de especies de interés florístico fuera de la huella del Proyecto, la información aportada no permite demostrar de manera expresa y verificable el cumplimiento de los criterios espaciales y poblacionales establecidos en el Compromiso Ambiental No. 13213, particularmente en lo relacionado con la franja mínima de 500 m, la identificación de al menos tres poblaciones y la separación mínima de 1.6 km entre ellas.

**Compromiso Ambiental 13226 (Hídrico).** Si bien se evidenció la implementación de programas de monitoreo en cuerpos de agua influenciados por el Proyecto, la información revisada no permite demostrar de manera clara y verificable la articulación de sus resultados con la implementación o modificación de las medidas establecidas en el Plan de Control de Erosión y Sedimentos, tal como lo exige el Compromiso Ambiental No. 13226.

**Compromiso Ambiental 13228 (Biodiversidad).** Si bien se evidenció la ejecución de actividades de reforestación por compensación ecológica y rescate de flora, la documentación revisada no permite demostrar de manera integral y verificable que dichas acciones mantengan el nivel de biodiversidad de la ecorregión, ni que sus resultados se

encuentren articulados a indicadores que permitan evaluar sus aportes ecológicos, económicos y sociales, conforme a lo establecido en el Compromiso Ambiental No. 13228.

**Compromiso Ambiental 13229 (Biodiversidad).** Si bien se evidenciaron acciones orientadas a la restauración ecológica y al manejo de especies nativas, la documentación revisada no permite demostrar de manera expresa y verificable la identificación y protección de sitios de translocación dentro de la ecorregión para especies de interés, ni la existencia de criterios técnicos y medidas de manejo asociadas a dichos sitios, conforme a lo establecido en el Compromiso Ambiental No. 13229.

**Compromiso Ambiental 13232 (Forestal).** Si bien se evidenciaron acciones de reintroducción, restauración ecológica y monitoreo de especies de interés de flora, la información revisada no permite demostrar de manera expresa y verificable el cumplimiento integral del compromiso relacionado con la reintroducción de estas especies en hábitats naturales reforestados tanto dentro como fuera del área del proyecto.

**Compromiso Ambiental 13234 (Biodiversidad).** Si bien se evidenciaron avances en actividades de restauración ecológica y generación de información para el manejo adaptativo, la documentación revisada no permite demostrar el escalamiento de estas acciones hacia iniciativas estructuradas de mejoramiento y restauración de hábitats locales, ni su contribución verificable a las metas y objetivos estratégicos definidos en el Plan de Acción para la Biodiversidad, conforme a lo establecido en el Compromiso Ambiental No. 13234.

**Compromiso Ambiental 13240 (Forestal).** Si bien se evidenció la implementación de actividades de reforestación y restauración ambiental, las verificaciones realizadas durante la auditoría identificaron inconsistencias entre la información reportada y las condiciones observadas en campo, así como debilidades asociadas al mantenimiento, protección y seguimiento de las áreas intervenidas. Lo anterior limita la demostración del cumplimiento efectivo de las metas de reforestación por compensación ecológica y restauración ambiental establecidas en el Compromiso Ambiental No. 13240.

**Compromiso Ambiental 13242 (Forestal).** Si bien se evidenció la implementación de actividades de reforestación fuera de la huella del proyecto orientadas a favorecer la conectividad ecológica y el desplazamiento de la fauna, las verificaciones realizadas durante la auditoría identificaron debilidades asociadas a la planificación, mantenimiento y protección de las áreas reforestadas, así como la ausencia de controles efectivos frente a factores de afectación como ganadería e incendios forestales. Lo anterior limita la demostración de la efectividad de estas acciones para cumplir el propósito establecido en el Compromiso Ambiental No. 13242.

### 11.1.3 Hallazgos Significativos del Componente C. Evaluación de la aplicación de estándares técnicos y operacionales.

Según los TDRs la evaluación de la aplicación de estándares técnicos y operacionales en el Proyecto Mina de Cobre Panamá se analizaron:

- ✘ Recurso mineral disponible.
- ✘ Infraestructura operacional para procesos.

✕ Infraestructura para residuos masivos mineros.

Encontrando que existe una rigurosidad operativa como consecuencia del conocimiento técnico de la producción de concentrado de cobre a partir de rocas mineralizadas con sulfuros de cobre y hierro en concentraciones bajas, las cuales son extraídas, beneficiadas y concentradas hasta el punto de elevar la concentración de cobre desde 0.4% Cu hasta 26%-28% Cu. Por tal motivo, no se identificaron hallazgos significativos en la evaluación de este componente.

**11.1.4 Hallazgos Significativos del Componente D. Identificación de los riesgos asociados bajo las condiciones actuales de EL PROYECTO y pasivos ambientales a futuro de EL PROYECTO.**

**Riesgo reputacional.** Con respecto al hallazgo que genera riesgo reputacional se encuentra básicamente el referente a la comunicación claro y expedita desde el proyecto Mina de Cobre Panamá hacia las comunidades y los entes gubernamentales, dado que grupos poblacionales han expresado su rechazo a este Proyecto, esto se evidencia en la evaluación general en el aspecto correspondiente a retroalimentación hacia comunidades y estado.

**Riesgo seguridad y salud ocupacional (operacional y técnico).** Con respecto al hallazgo que genera riesgo de seguridad y salud ocupacional (operacional y técnico) dado que la operación de la mina contiene de manera intrínseca grandes flujos de energía, ya sea en la rutas de los camiones, en ductos de conducción de líquidos y pulpas y en las fuentes de energía eléctrica, así como también interacción de diferentes tipos de equipos (ligeros, medianos, grandes) dentro del área de mina, planta e infraestructura en general. Esto se evidenció en la valoración de los riesgos que dieron como resultado que las condiciones de operación han generado incidentes y accidentes.

## 11.2 OPORTUNIDAD DE MEJORA

Estos aspectos son estrechamente alineados con la dinámica del ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) y las preguntas orientadoras en la Auditoría Integral del Proyecto Mina de Cobre Panamá. Estos aspectos no representan necesariamente una infracción o un riesgo inminente, sino que identifican oportunidades valiosas para optimizar la eficiencia, actualizar lineamientos, procedimientos, fortalecer la trazabilidad documental o adoptar mejores prácticas. Su atención proactiva previene la futura materialización de riesgos y eleva el estándar general del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

### 11.2.1 Oportunidad de mejora del Componente A. Revisión de los Aspectos legales, laborales y tributarios

#### 11.2.1.1 Cumplimiento Legal

Como resultado de la revisión documental, los análisis técnicos realizados y la evaluación del cumplimiento de las obligaciones legales aplicables al Proyecto Mina de Cobre Panamá, no se identificaron aspectos, observaciones o desviaciones que requieran la implementación de acciones de mejora continua en materia de cumplimiento legal.

### 11.2.1.2 Análisis de Pago de Tributos

Con base en la información suministrada, los soportes revisados y las verificaciones efectuadas respecto al cumplimiento de las obligaciones tributarias, no se identificaron aspectos, observaciones o desviaciones que requieran la implementación de acciones de mejora continua en materia de pago de tributos.

### 11.2.1.3 Cumplimiento Laboral

Durante la revisión del cumplimiento de las normas de seguridad y salud ocupacional, se identificó la ocurrencia de dos incidentes laborales: la sumersión de un vehículo liviano ocurrida el 27 de octubre de 2020 y el vuelco de un camión articulado cisterna en la vía Puerto–Mina el 1 de abril de 2025. De acuerdo con los análisis e investigaciones realizadas para ambos eventos, las causas probables estuvieron asociadas a condiciones de fatiga y posibles episodios de microsueño por parte de los operadores involucrados, situaciones que podrían estar relacionadas con factores asociados al descanso insuficiente y a la gestión de la fatiga laboral.

En este sentido, los eventos identificados evidencian una oportunidad de fortalecimiento de las medidas orientadas a la prevención de la fatiga, el monitoreo de las condiciones de descanso del personal y la consolidación de los controles establecidos para mitigar los riesgos asociados a la operación de equipos y vehículos, contribuyendo así al fortalecimiento de la gestión de seguridad y salud ocupacional del proyecto.

## 11.2.2 Oportunidad de mejora del Componente B. Auditoría de cumplimiento ambiental

### 11.2.2.1 Calidad del agua superficial

- ✘ Durante el desarrollo de la Auditoría Integral se identificaron procesos de erosión y transporte de sedimentos en áreas intervenidas y en cuerpos de agua asociados al Proyecto, evidenciándose la interacción existente entre las condiciones geomorfológicas, las escorrentías superficiales y los mecanismos de control implementados. Estas condiciones constituyen un aspecto relevante para el seguimiento ambiental, dada su potencial incidencia sobre la dinámica de los ecosistemas acuáticos y la calidad del recurso hídrico.
- ✘ La revisión de la información disponible y las verificaciones efectuadas permitieron identificar aspectos asociados al manejo y control de sedimentos, cuya efectividad depende de las condiciones hidrometeorológicas, la capacidad operativa de las estructuras de control y la continuidad de las actividades de mantenimiento y seguimiento.
- ✘ En el marco de la Auditoría Integral se observó que los sistemas destinados a la prevención y contención de derrames de combustibles y sustancias químicas representan elementos críticos para la protección del recurso hídrico, particularmente en aquellas áreas donde existe interacción entre actividades operativas y cuerpos de agua superficiales.
- ✘ Se evidenció que la incorporación de los resultados obtenidos en los programas de monitoreo ambiental dentro de los procesos de toma de decisiones operativas se encuentra estrechamente ligada a mecanismos de gestión adaptativa, los cuales

constituyen un elemento relevante para la respuesta oportuna frente a cambios en las condiciones ambientales del Proyecto.

- ✘ La información revisada permitió identificar diferencias en los niveles de trazabilidad y en la documentación asociada a la evaluación de la efectividad de algunas medidas implementadas para la protección y uso eficiente del recurso hídrico, aspecto que influye en la capacidad de análisis integral y en la consolidación histórica de resultados.
- ✘ Se identificó que la protección de aguas superficiales, aguas subterráneas y ecosistemas marinos depende de la interacción de múltiples medidas de manejo ambiental, las cuales requieren un seguimiento continuo debido a la complejidad y extensión de las áreas de influencia del Proyecto.
- ✘ Durante la evaluación se evidenció la importancia de los sistemas de alerta temprana y de respuesta frente a eventos con potencial de afectar la calidad del agua y los ecosistemas asociados, considerando las condiciones climáticas y operativas presentes en el área del Proyecto.
- ✘ Se observó que el seguimiento operativo y la documentación de los resultados asociados a la implementación de medidas de manejo ambiental constituyen elementos fundamentales para la trazabilidad del desempeño ambiental y para la evaluación integral de las acciones desarrolladas en materia de gestión del recurso hídrico.

#### 11.2.2.2 Calidad del agua subterránea (indicadores indirectos)

- ✘ Durante la Auditoría Integral se identificó que la calidad de las aguas subterráneas constituye un componente sensible frente a potenciales fuentes de contaminación asociadas a las diferentes actividades desarrolladas por el Proyecto, por lo que su comportamiento depende de la interacción entre las condiciones hidrogeológicas y las medidas de manejo implementadas.
- ✘ Se evidenció que la evaluación de las aguas subterráneas involucra la integración de los criterios de diseño, la información obtenida mediante los programas de monitoreo y la interpretación hidrogeológica del área de influencia, elementos que en conjunto soportan el análisis del comportamiento del recurso hídrico subterráneo.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar diferencias en los niveles de trazabilidad y en el análisis integrado de los datos generados a partir de los monitoreos de suelo y aguas subterráneas, los cuales constituyen insumos relevantes para la comprensión de las posibles interacciones entre ambos componentes ambientales.
- ✘ Se observó que los mecanismos de alerta temprana y de respuesta preventiva representan elementos de importancia para la detección oportuna de posibles variaciones en las condiciones de calidad de las aguas subterráneas y para la gestión de escenarios potenciales de afectación.
- ✘ Durante la evaluación se evidenció que la protección de los acuíferos y del recurso hídrico subterráneo depende de la efectividad de las medidas implementadas y del seguimiento continuo de su desempeño, considerando las características hidrogeológicas y las condiciones operativas del Proyecto.

### 11.2.2.3 Calidad del suelo

- ✘ Durante el desarrollo de la Auditoría Integral se evidenció que la conservación de la calidad del suelo depende de la interacción entre las actividades de monitoreo, el seguimiento a las condiciones físicas y químicas del medio y la implementación de medidas de manejo orientadas a prevenir procesos de degradación. La revisión de la información disponible permitió identificar aspectos asociados a la trazabilidad y análisis de los resultados generados, los cuales constituyen elementos relevantes para la detección temprana de cambios en las condiciones del recurso edáfico y para la evaluación de la efectividad de las medidas de manejo implementadas en el área de influencia del Proyecto.

### 11.2.2.4 Sedimentos fluviales y lacustres

- ✘ Durante la Auditoría Integral se identificó que los procesos de erosión y transporte de sedimentos constituyen factores relevantes en la dinámica de los cuerpos de agua continentales asociados al área de influencia del Proyecto, evidenciándose la interacción existente entre las condiciones naturales del entorno y las actividades desarrolladas en las diferentes unidades operativas.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió evidenciar que la movilización y acumulación de sedimentos en los sistemas hídricos se encuentra influenciada por las condiciones hidrometeorológicas, las características geomorfológicas del área y la efectividad de las medidas de manejo implementadas.
- ✘ Se observó que la información generada a través de los programas de monitoreo de sedimentos representa un insumo fundamental para la comprensión de las condiciones ambientales de los ecosistemas acuáticos y para la evaluación de su comportamiento en el tiempo.
- ✘ Durante las verificaciones realizadas se evidenció la importancia de las estructuras de control, las medidas operacionales y las actividades de mantenimiento asociadas a la gestión de sedimentos, dada su relación con la prevención de procesos de aporte y acumulación de material hacia los cuerpos de agua.
- ✘ Se identificó que los mecanismos de alerta y seguimiento constituyen elementos relevantes para la detección temprana de variaciones en las condiciones de calidad de los sedimentos en las zonas de interacción entre las actividades del Proyecto y los sistemas hídricos.
- ✘ La información revisada permitió evidenciar la importancia de mantener la trazabilidad de las medidas implementadas para prevenir la incorporación de sustancias potencialmente contaminantes en los sedimentos, como elemento de soporte para la evaluación del desempeño ambiental.
- ✘ Se observó que los programas de monitoreo sedimentológico constituyen herramientas fundamentales para el análisis de la evolución de las condiciones de los ecosistemas acuáticos asociados al Proyecto y para la consolidación de información histórica que soporte los procesos de evaluación ambiental.

### 11.2.2.5 Salud de vegetación terrestre

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que los programas de restauración ecológica, revegetalización y compensación forestal constituyen elementos fundamentales para la recuperación de las áreas intervenidas y para el

restablecimiento progresivo de las funciones ecológicas asociadas a los ecosistemas terrestres presentes en el área de influencia del Proyecto.

- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de los procesos de monitoreo y seguimiento para evaluar la supervivencia, establecimiento y sostenibilidad de las especies utilizadas en las actividades de recuperación ambiental, considerando las condiciones propias del entorno y la dinámica de sucesión ecológica de las áreas intervenidas.
- ✘ Se observó que la conectividad ecológica y la funcionalidad de los hábitats restaurados dependen de procesos de seguimiento de largo plazo y de la integración de información técnica que permita evaluar la evolución de las coberturas vegetales y la respuesta de los ecosistemas frente a las medidas implementadas.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció que la recuperación de la vegetación terrestre involucra procesos de respuesta ecológica cuya evolución se encuentra condicionada por factores ambientales, biológicos y operacionales, por lo que la evaluación de su desempeño requiere un enfoque integral y de largo plazo.
- ✘ Se identificó que la información generada por los programas de monitoreo de vegetación constituye un insumo relevante para la evaluación de la efectividad de las medidas de manejo implementadas y para la comprensión de los procesos de recuperación ecológica asociados al Proyecto.

#### 11.2.2.6 Hábitats de fauna terrestre

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las estructuras y medidas implementadas para favorecer la conectividad de la fauna constituyen elementos relevantes para mantener la funcionalidad ecológica del paisaje y reducir los efectos de fragmentación asociados a las áreas intervenidas por el Proyecto.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar que la evaluación del desempeño de los corredores biológicos y de las estructuras de conectividad para fauna depende de la integración de información de monitoreo y del análisis de las respuestas ecológicas de las especies presentes en el área de influencia.
- ✘ Se observó que la conectividad ecológica funcional representa un aspecto de importancia para la conservación de las poblaciones de fauna terrestre, particularmente para aquellas especies con amplios rangos de desplazamiento y requerimientos específicos de hábitat.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció que la interpretación de los patrones de movilidad y uso del hábitat por parte de la fauna constituye un elemento fundamental para comprender la efectividad de las medidas implementadas y la evolución de las condiciones ecológicas del paisaje.
- ✘ Se identificó que la información generada mediante los programas de monitoreo de fauna y conectividad constituye un insumo relevante para la evaluación integral de las medidas de manejo orientadas a mantener la continuidad ecológica y la funcionalidad de los hábitats asociados al Proyecto.

#### 11.2.2.7 Comunidades hidrobiológicas (indicadores indirectos)

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que la información generada por los programas de monitoreo hidrobiológico constituye un insumo fundamental para la evaluación de las tendencias ecológicas y para la comprensión de la respuesta de

las comunidades acuáticas frente a las condiciones ambientales y operativas presentes en el área de influencia del Proyecto.

- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar que el análisis integrado de los resultados obtenidos en los diferentes componentes de monitoreo favorece la interpretación de la dinámica de las comunidades hidrobiológicas y la evaluación de su comportamiento en el tiempo.
- ✘ Se observó que las comunidades hidrobiológicas presentes en los ecosistemas continentales y marino-costeros responden a la interacción de múltiples factores físicos, químicos y biológicos, por lo que la consolidación de series históricas de información representa un elemento relevante para la comprensión de su evolución y estabilidad ecológica.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia del monitoreo marino-costero como herramienta para el seguimiento de las condiciones ecológicas de los ecosistemas acuáticos y para la evaluación de la respuesta de las comunidades hidrobiológicas a largo plazo.
- ✘ Se identificó que la información derivada de los programas de monitoreo constituye un soporte técnico relevante para la evaluación del desempeño ambiental del Proyecto y para la interpretación integral de las relaciones existentes entre calidad del agua, sedimentos y comunidades biológicas asociadas.

#### 11.2.2.8 Especies vegetales bioacumuladoras

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las especies vegetales bioacumuladoras constituyen elementos de interés para la evaluación de las condiciones ambientales y para la interpretación de la respuesta de los ecosistemas frente a las diferentes presiones presentes en el área de influencia del Proyecto.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de la trazabilidad y del análisis integrado de los resultados generados por los programas de monitoreo, restauración y seguimiento de flora, como soporte para la evaluación del comportamiento de las especies y de los procesos ecológicos asociados.
- ✘ Se observó que las actividades de rescate, propagación, reubicación y conservación de especies vegetales forman parte de las medidas implementadas para la gestión de la biodiversidad y para la protección de los componentes florísticos presentes en el área de influencia del Proyecto.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció que la supervivencia y el desempeño ecológico de las especies establecidas en programas de restauración y compensación se encuentran influenciados por las condiciones ambientales, la dinámica sucesional y las características propias de las áreas intervenidas.
- ✘ Se identificó que la conectividad ecológica y la recuperación funcional de las áreas restauradas representan elementos relevantes para el restablecimiento progresivo de las funciones ecosistémicas y para la consolidación de los procesos de recuperación ambiental.
- ✘ La información revisada permitió evidenciar la importancia de las medidas implementadas para la conservación de especies protegidas, endémicas y de interés para la conservación, considerando la sensibilidad ecológica y el valor biológico de estos componentes dentro del área de influencia del Proyecto.
- ✘ Se observó que los procesos de restauración ecológica y recuperación de ecosistemas presentan dinámicas de respuesta de largo plazo, cuya evolución

depende de factores ambientales, biológicos y operacionales que requieren seguimiento continuo para la comprensión de su comportamiento en el tiempo.

#### 11.2.2.9 Áreas potenciales de bioacumulación en fauna

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las áreas con potencial de bioacumulación en fauna silvestre constituyen elementos de interés para la evaluación de las condiciones ambientales y para la comprensión de los procesos de interacción entre los diferentes componentes del ecosistema.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de integrar los resultados de monitoreo biológico y ambiental para interpretar los procesos de transferencia de elementos y sustancias a través de las cadenas tróficas presentes en el área de influencia del Proyecto.
- ✘ Se observó que las especies indicadoras y los organismos susceptibles a procesos de bioacumulación y biomagnificación representan componentes relevantes para el seguimiento de la salud ecosistémica y para la evaluación de las condiciones ambientales de largo plazo.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció que la evaluación de riesgos ecológicos asociados a la exposición de fauna a contaminantes depende de la interacción entre múltiples factores ambientales, biológicos y operacionales presentes en el área de influencia del Proyecto.
- ✘ Se identificó que la trazabilidad y el análisis de tendencias derivados de los programas de monitoreo biológico constituyen herramientas relevantes para la interpretación del comportamiento de las comunidades faunísticas y para la consolidación de información histórica.
- ✘ La información revisada permitió evidenciar la importancia de las medidas de manejo implementadas para la protección de la fauna y para la prevención de potenciales afectaciones sobre las especies presentes en los ecosistemas asociados al Proyecto.
- ✘ Se observó que la salud ecosistémica y la respuesta de las comunidades faunísticas en áreas potencialmente expuestas corresponden a procesos dinámicos de largo plazo, cuya evaluación requiere información continua y una interpretación integral de las condiciones ambientales del entorno.

#### 11.2.2.10 Calidad del aire

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las emisiones atmosféricas asociadas a las diferentes actividades operativas constituyen uno de los aspectos relevantes para el seguimiento ambiental del Proyecto, dada su interacción con las condiciones meteorológicas y las características propias del entorno.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de las medidas implementadas para el control de material particulado, considerando la influencia de factores operacionales y ambientales sobre su comportamiento y dispersión.
- ✘ Se observó que la información generada por los programas de monitoreo de calidad del aire constituye un insumo fundamental para la interpretación de las condiciones atmosféricas y para la evaluación del desempeño ambiental del Proyecto en el tiempo.

- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció que las emisiones fugitivas y las fuentes operativas representan elementos de interés dentro de la gestión ambiental, debido a su relación con las actividades desarrolladas en las diferentes áreas del Proyecto.
- ✘ Se identificó que los mecanismos de alerta y respuesta frente a eventos con potencial de afectar la calidad del aire constituyen herramientas relevantes para la gestión preventiva y el seguimiento de las condiciones atmosféricas.
- ✘ La información revisada permitió evidenciar la importancia de los controles operacionales y de las actividades de mantenimiento asociadas a las fuentes emisoras, como elementos que contribuyen al desempeño ambiental del componente atmosférico.
- ✘ Se observó que la evaluación de tendencias mediante el análisis de información histórica constituye un elemento relevante para la comprensión del comportamiento de la calidad del aire y para la interpretación de su evolución en el largo plazo.

#### **11.2.2.11 Material particulado atmosférico**

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las emisiones de material particulado generadas por las diferentes actividades operativas constituyen uno de los principales aspectos de seguimiento dentro del componente atmosférico, debido a la influencia de las condiciones meteorológicas, las características del terreno y las dinámicas propias de la operación.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la relevancia de las medidas implementadas para el control de polvo y de los factores operacionales que inciden en su desempeño, considerando las condiciones particulares del área de influencia del Proyecto.
- ✘ Se observó que los resultados obtenidos a través de los programas de monitoreo de material particulado constituyen una herramienta fundamental para la evaluación del comportamiento del componente atmosférico y para la interpretación de tendencias en el tiempo.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció que las emisiones fugitivas asociadas a las áreas de operación, tránsito y transporte representan elementos de interés dentro del seguimiento ambiental del Proyecto, dada su relación con las fuentes de generación de material particulado.
- ✘ La información revisada permitió identificar la importancia de la trazabilidad y documentación de las medidas de mitigación implementadas, como elementos de soporte para la evaluación del desempeño ambiental del componente atmosférico.
- ✘ Se observó que los mecanismos de alerta y seguimiento frente a variaciones en las concentraciones de material particulado constituyen herramientas relevantes para la gestión preventiva y para la interpretación de las condiciones de calidad del aire en el área de influencia del Proyecto.

#### **11.2.2.12 Drenaje ácido de mina (DAM)**

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que los materiales con potencial de generación de drenaje ácido de mina constituyen elementos de especial interés para la gestión ambiental del Proyecto, debido a su interacción con las condiciones hidrogeoquímicas y a su potencial influencia sobre la calidad de los recursos hídricos asociados.

- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de las medidas implementadas para la prevención y control de los procesos asociados a la generación de drenaje ácido, considerando las características de los materiales y las condiciones operativas presentes en las diferentes áreas del Proyecto.
- ✘ Se observó que la integración de la información proveniente de los monitoreos geoquímicos y de calidad del agua representa un elemento relevante para la interpretación del comportamiento de los materiales potencialmente generadores de ácido y para la evaluación de las condiciones ambientales asociadas.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia de las medidas orientadas a controlar la movilización de metales y a prevenir posibles interacciones con los cuerpos de agua superficiales y subterráneos presentes en el área de influencia del Proyecto.
- ✘ Se identificó que las condiciones asociadas a la generación de drenaje ácido de mina corresponden a procesos de evolución gradual y de largo plazo, cuya comprensión requiere información continua y el seguimiento permanente de las variables geoquímicas y ambientales relacionadas.

#### 11.2.2.13 Relaves mineros

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que el desempeño y la estabilidad de las estructuras de relaves constituyen elementos de especial relevancia para la gestión ambiental y operativa del Proyecto, debido a su interacción con las condiciones geotécnicas, hidrológicas y de operación presentes en el área de influencia.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar que la integración de variables geotécnicas, hidrológicas y operacionales representa un aspecto fundamental para la comprensión del comportamiento de las instalaciones de relaves y para la evaluación de las condiciones asociadas a su desempeño.
- ✘ Se observó que los sistemas de monitoreo e instrumentación, así como los mecanismos de alerta asociados a las estructuras de relaves, constituyen herramientas relevantes para el seguimiento de las condiciones de seguridad y para la interpretación de la evolución de los parámetros de control establecidos.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia de las medidas de control ambiental implementadas en las instalaciones de relaves, considerando su relación con la protección de los recursos naturales y con la gestión integral de los riesgos asociados.
- ✘ La información revisada permitió identificar que los sistemas de manejo de agua asociados a las instalaciones de relaves representan componentes fundamentales para el control hidráulico y para la operación integral de estas estructuras.
- ✘ Se observó que la gestión adaptativa basada en los resultados de monitoreo constituye un elemento relevante para la interpretación del comportamiento de las instalaciones de relaves y para la consolidación de información técnica que soporte los procesos de evaluación y toma de decisiones.

#### 11.2.2.14 Estériles de mina

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que los depósitos de estériles constituyen componentes relevantes dentro de la gestión ambiental y operativa del Proyecto, debido a su interacción con las condiciones geotécnicas, geomorfológicas e hidrológicas presentes en el área de influencia.

- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar que la integración de variables geotécnicas, hidrológicas y ambientales representa un elemento importante para la comprensión del comportamiento de los depósitos de estériles y para la evaluación de las condiciones asociadas a su desempeño.
- ✘ Se observó que los mecanismos de monitoreo, instrumentación y seguimiento implementados en los depósitos de estériles constituyen herramientas relevantes para la interpretación de las condiciones de estabilidad y para la identificación de variaciones en los parámetros de control establecidos.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia de las medidas orientadas al control de erosión, manejo de sedimentos y conducción de escorrentías, considerando su relación con la estabilidad de las estructuras y con la protección de los componentes ambientales asociados.
- ✘ La información revisada permitió identificar la relevancia de la trazabilidad y del análisis de los resultados obtenidos mediante los programas de monitoreo ambiental, como elementos de soporte para la evaluación del desempeño de los depósitos de estériles en el tiempo.
- ✘ Se observó que las medidas implementadas para prevenir posibles interacciones con los recursos hídricos y los ecosistemas asociados constituyen componentes relevantes dentro de la gestión ambiental integral de los depósitos de estériles.

#### 11.2.2.15 Verificación de planes de reforestación

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las áreas objeto de reforestación constituyen elementos fundamentales para el cumplimiento de las medidas de compensación y para la recuperación progresiva de la cobertura vegetal en las zonas intervenidas.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de la trazabilidad de las actividades de siembra, mantenimiento y monitoreo, como soporte para la reconstrucción histórica de las acciones desarrolladas en el marco de los planes de reforestación.
- ✘ Se observó que la supervivencia, establecimiento y desarrollo de las especies reforestadas dependen de las condiciones ambientales, las características de los sitios intervenidos y las actividades de manejo implementadas durante las diferentes etapas del proceso.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la relevancia de las actividades de mantenimiento silvicultural para el desarrollo y consolidación de las áreas reforestadas y para la evolución de los procesos de recuperación vegetal.
- ✘ La información revisada permitió identificar que la recuperación ecológica y la conectividad entre coberturas vegetales constituyen elementos relevantes para la funcionalidad de los ecosistemas y para el restablecimiento progresivo de los hábitats asociados.
- ✘ Se observó que las medidas de compensación forestal representan un componente importante dentro de la estrategia de manejo ambiental del Proyecto y de los procesos de recuperación de áreas intervenidas.
- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que el monitoreo de la cobertura vegetal constituye una herramienta relevante para evaluar la evolución de las áreas reforestadas y la respuesta de los ecosistemas en el tiempo.
- ✘ Se identificó que los indicadores asociados al desempeño ecológico de las áreas reforestadas representan elementos de importancia para la interpretación de los

procesos de recuperación ambiental y para la evaluación integral de los resultados obtenidos.

- ✘ La revisión de la información disponible permitió evidenciar la importancia de la correspondencia entre las áreas comprometidas, las superficies intervenidas y las áreas objeto de restauración, como elemento de soporte para la evaluación de los programas de compensación forestal.

#### 11.2.2.16 Verificación del plan de acción de biodiversidad

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que el Plan de Acción de Biodiversidad constituye un instrumento relevante para la gestión y conservación de los componentes biológicos presentes en el área de influencia del Proyecto, integrando acciones orientadas a la protección y recuperación de los ecosistemas.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de la trazabilidad de las actividades de conservación, restauración y seguimiento implementadas en el marco del Plan de Acción de Biodiversidad, como soporte para la evaluación de su evolución y desempeño.
- ✘ Se observó que el monitoreo de especies prioritarias, amenazadas y de interés para la conservación constituye un elemento fundamental para la comprensión de las respuestas ecológicas y para el seguimiento del estado de la biodiversidad en el área de influencia del Proyecto.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció que los programas de rescate, reubicación y reintroducción de especies forman parte de las medidas implementadas para la conservación de la biodiversidad y para la mitigación de los efectos asociados a las intervenciones realizadas.
- ✘ La información revisada permitió identificar que la funcionalidad ecológica de los hábitats restaurados representa un aspecto relevante para el restablecimiento progresivo de las relaciones ecológicas y para la recuperación de las condiciones naturales de los ecosistemas intervenidos.
- ✘ Se observó que los indicadores de biodiversidad constituyen herramientas de importancia para la evaluación del desempeño de las medidas implementadas y para la interpretación de la evolución de los componentes biológicos en el tiempo.
- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las compensaciones ambientales asociadas al componente biótico representan elementos relevantes dentro de la estrategia integral de conservación y recuperación de la biodiversidad del Proyecto.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la interacción existente entre las actividades de restauración, conservación y monitoreo, como componentes complementarios dentro de la gestión integral de la biodiversidad.
- ✘ Se observó que las metas e indicadores definidos en el Plan de Acción de Biodiversidad constituyen elementos de referencia para la evaluación del desempeño y de la evolución de las acciones implementadas en el marco del Plan.
- ✘ Se evidenció que la gestión adaptativa representa un componente relevante para la interpretación de los resultados obtenidos y para la incorporación de ajustes derivados de la evolución de las condiciones ecológicas y de la información generada por los programas de seguimiento.

#### 11.2.2.17 Concesión de agua de mar

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las obligaciones asociadas a la concesión de agua de mar constituyen elementos relevantes dentro de la gestión ambiental del Proyecto, debido a su relación con el aprovechamiento del recurso y con las condiciones establecidas en los instrumentos de autorización aplicables.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de la trazabilidad de los volúmenes captados y utilizados, como soporte para la evaluación del comportamiento del sistema y para la consolidación de la información asociada al uso del recurso.
- ✘ Se observó que el control y seguimiento de los caudales autorizados representan elementos relevantes para la gestión del aprovechamiento del agua de mar y para la interpretación de las condiciones operativas del sistema de captación.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia del monitoreo de los ecosistemas marinos asociados al área de influencia de la captación, considerando la interacción existente entre el uso del recurso y las condiciones ambientales del entorno.
- ✘ La información revisada permitió identificar la relación existente entre las obligaciones derivadas de los permisos, los programas de monitoreo marino y la evaluación de la calidad del agua, como componentes complementarios dentro del esquema de gestión ambiental del Proyecto.
- ✘ Se observó que las medidas implementadas para la mitigación de posibles efectos asociados a la captación forman parte de los mecanismos de manejo establecidos para la protección de los componentes marinos presentes en el área de influencia.
- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que la infraestructura y las condiciones operativas del sistema de toma de agua constituyen elementos relevantes para el funcionamiento del sistema de captación y para la continuidad de las actividades asociadas al aprovechamiento del recurso marino.

#### 11.2.2.18 Ejecución de fondos en compromisos sociales y ambientales

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que los recursos destinados al cumplimiento de compromisos sociales y ambientales constituyen elementos relevantes para la implementación de las medidas establecidas y para el desarrollo de las acciones asociadas a la gestión integral del Proyecto.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de la trazabilidad entre la ejecución financiera y los resultados obtenidos, como elemento de soporte para la evaluación del desempeño de las inversiones realizadas.
- ✘ Se observó que las inversiones ejecutadas en materia social y ambiental representan componentes relevantes para la materialización de los compromisos adquiridos y para la implementación de las medidas previstas en los diferentes programas y planes asociados al Proyecto.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la relación existente entre la gestión financiera, el seguimiento técnico y la evaluación de resultados, como elementos complementarios dentro del proceso de ejecución de los compromisos sociales y ambientales.
- ✘ La información revisada permitió identificar la importancia de la documentación y de la disponibilidad de los soportes asociados a la ejecución de recursos, como

elementos necesarios para la trazabilidad y transparencia de las inversiones realizadas.

- ✘ Se observó que las metas, indicadores y cronogramas asociados a los compromisos constituyen herramientas relevantes para la evaluación del avance y del desempeño de las acciones implementadas.
- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que los mecanismos de evaluación de las inversiones sociales y ambientales constituyen elementos importantes para la interpretación de los resultados obtenidos y para el análisis de la contribución de dichas inversiones al cumplimiento de los compromisos establecidos.
- ✘ La revisión efectuada permitió evidenciar que la evaluación de la ejecución de recursos requiere considerar no solo los aspectos financieros, sino también los resultados verificables y la contribución efectiva de las inversiones al cumplimiento de los compromisos ambientales y sociales asociados al Proyecto.

#### **11.2.2.19 Cumplimiento de normativa ambiental en descargas de agua**

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las obligaciones asociadas a las descargas de agua constituyen elementos relevantes dentro de la gestión ambiental del Proyecto, debido a su relación con los requisitos establecidos en los instrumentos ambientales y con la protección de los cuerpos receptores.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de la trazabilidad de los parámetros de calidad y de los volúmenes descargados, como elementos de soporte para la evaluación del desempeño ambiental y para la interpretación de las condiciones operativas de los sistemas de descarga.
- ✘ Se observó que las medidas de manejo y los sistemas de tratamiento implementados forman parte de los mecanismos establecidos para el control de los efluentes y para la gestión de las condiciones ambientales asociadas a las descargas.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció que los programas de monitoreo, así como los mecanismos de seguimiento y respuesta, constituyen herramientas relevantes para la interpretación del comportamiento de las descargas y para la identificación de variaciones en las condiciones operativas y ambientales.
- ✘ La información revisada permitió identificar la importancia de la evaluación de las condiciones de los cuerpos de agua receptores, considerando la interacción existente entre las descargas autorizadas y los componentes ambientales asociados.
- ✘ Se observó que la articulación entre los resultados de monitoreo ambiental, las condiciones de cumplimiento y la gestión operativa constituye un elemento relevante para la interpretación integral del desempeño ambiental asociado a las descargas de agua.

#### **11.2.2.20 Monitoreo de calidad de agua en puntos críticos**

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que los programas de monitoreo implementados en los puntos críticos constituyen herramientas relevantes para la caracterización y seguimiento de las condiciones ambientales de los cuerpos de agua asociados al Proyecto.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de la integración de los resultados obtenidos en las diferentes campañas de monitoreo

para la interpretación de tendencias, variaciones estacionales y posibles cambios en las condiciones ambientales.

- ✘ Se observó que la trazabilidad y consistencia de la información generada durante las actividades de monitoreo representan elementos fundamentales para la comparabilidad de resultados y para la consolidación de series históricas de información.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la relevancia de los mecanismos de control y aseguramiento de calidad aplicados a la información obtenida en campo y laboratorio, como soporte para la confiabilidad de los resultados generados.
- ✘ La información revisada permitió identificar que el monitoreo de variables fisicoquímicas, biológicas y ecológicas constituye un elemento importante para la interpretación del comportamiento de los ecosistemas acuáticos y de las condiciones ambientales asociadas.
- ✘ Se observó que las condiciones de referencia y la disponibilidad de información histórica representan elementos relevantes para la evaluación de la evolución de la calidad del agua y para la interpretación de las tendencias observadas en el tiempo.
- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció la relación existente entre los programas de monitoreo y los procesos de gestión ambiental, como componentes complementarios para la evaluación integral del desempeño ambiental del Proyecto.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de considerar las interacciones acumulativas y sinérgicas derivadas de las diferentes actividades operativas y su relación con las condiciones de los cuerpos de agua monitoreados.
- ✘ Se observó que los mecanismos de reporte, seguimiento y comunicación de resultados constituyen elementos relevantes para la trazabilidad de la información y para la interacción con las autoridades competentes y las demás partes interesadas.
- ✘ Se evidenció que la identificación y evaluación de riesgos ambientales asociados a posibles variaciones en la calidad del agua representan elementos de importancia para la protección de las zonas sensibles y para la conservación de los ecosistemas acuáticos presentes en el área de influencia del Proyecto.

#### **11.2.2.21 Manejo y disposición de residuos/desechos sólidos y líquidos**

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las actividades de segregación, almacenamiento y disposición de residuos sólidos y líquidos constituyen elementos relevantes dentro de la gestión ambiental del Proyecto, debido a su relación con la prevención de impactos sobre los diferentes componentes ambientales.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de la trazabilidad y del control asociados a la gestión integral de residuos, como soporte para la evaluación del desempeño de las actividades implementadas y para la consolidación de la información generada.
- ✘ Se observó que las medidas orientadas a prevenir eventos de contaminación asociados a derrames, filtraciones o disposiciones inadecuadas representan componentes relevantes para la protección de los recursos naturales y para la gestión de los riesgos ambientales vinculados al manejo de residuos.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia del seguimiento a las actividades de transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos, así como de la interacción con los gestores autorizados involucrados en la cadena de manejo.

- ✘ La información revisada permitió identificar que las estrategias asociadas a minimización, aprovechamiento y valorización de residuos forman parte de los mecanismos implementados para optimizar la gestión ambiental y promover el uso eficiente de los recursos.
- ✘ Se observó que el cumplimiento de las obligaciones aplicables y la gestión de los riesgos ambientales asociados al manejo de residuos constituyen elementos relevantes dentro del esquema de control y seguimiento ambiental del Proyecto.

#### 11.2.2.22 Monitoreo de pozos de agua subterránea

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que la red de monitoreo de aguas subterráneas constituye un elemento relevante para la caracterización y seguimiento de las condiciones hidrogeológicas presentes en el área de influencia del Proyecto.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de la calidad, trazabilidad y análisis de la información hidrogeológica generada, como soporte para la interpretación del comportamiento del recurso hídrico subterráneo y para la consolidación de series históricas de información.
- ✘ Se observó que el seguimiento de los niveles piezométricos y de las variables fisicoquímicas del agua subterránea representa un componente fundamental para la comprensión de las condiciones de los acuíferos y de las posibles interacciones entre las aguas superficiales y subterráneas.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la relación existente entre los resultados obtenidos mediante los programas de monitoreo y los procesos de gestión ambiental y evaluación de riesgos asociados al recurso hídrico subterráneo.
- ✘ La información revisada permitió identificar la importancia del monitoreo como herramienta para la detección y análisis de posibles variaciones en la calidad y disponibilidad del agua subterránea, considerando las condiciones naturales y operativas del área de influencia del Proyecto.
- ✘ Se observó que los mecanismos de seguimiento, control y evaluación asociados a la protección de los acuíferos constituyen elementos relevantes dentro de la gestión integral del recurso hídrico subterráneo.

#### 11.2.2.23 Pozas de sedimentación

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que las pozas de sedimentación constituyen estructuras relevantes para el control de sedimentos y para la reducción del aporte de sólidos hacia los cuerpos de agua asociados al área de influencia del Proyecto.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de las condiciones operativas y de las actividades de mantenimiento asociadas a las estructuras destinadas al manejo de escorrentías y sedimentos, considerando su influencia sobre el desempeño del sistema.
- ✘ Se observó que la acumulación de sedimentos y la capacidad hidráulica de las pozas representan variables relevantes para la evaluación de las condiciones de funcionamiento y para la interpretación del comportamiento de estas estructuras en el tiempo.

- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia de las medidas implementadas para controlar el transporte de sedimentos y minimizar la interacción con los cuerpos de agua receptores presentes en el área de influencia del Proyecto.
- ✘ La información revisada permitió identificar la relación existente entre los resultados de monitoreo, las actividades de mantenimiento y los procesos de gestión ambiental, como elementos complementarios para la evaluación integral del desempeño de las estructuras de sedimentación.
- ✘ Se observó que los mecanismos de seguimiento y control asociados a las pozas de sedimentación constituyen herramientas relevantes para la identificación de variaciones en las condiciones operativas y para la interpretación de la eficiencia de estas estructuras dentro del sistema de manejo ambiental del Proyecto.

#### **11.2.2.24 Estabilización de taludes y control de escorrentías**

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que la estabilidad geotécnica de los taludes y de las áreas intervenidas constituye un elemento relevante para la gestión ambiental y operativa del Proyecto, debido a su interacción con las condiciones geomorfológicas, geotécnicas e hidrológicas presentes en el área de influencia.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de las medidas implementadas para el control de erosión y el manejo de escorrentías, considerando su relación con la protección del suelo, la reducción del transporte de sedimentos y la conservación de los cuerpos de agua asociados.
- ✘ Se observó que las estructuras de drenaje y control hidráulico representan componentes relevantes para la conducción de las aguas de escorrentía y para el mantenimiento de las condiciones de estabilidad de las áreas intervenidas.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia del seguimiento de las condiciones de estabilidad y de los procesos asociados a la erosión y movilización de sedimentos, debido a su influencia sobre el desempeño ambiental de las diferentes unidades operativas.
- ✘ La información revisada permitió identificar que las áreas objeto de estabilización presentan procesos de evolución de largo plazo, cuya evaluación depende del seguimiento continuo y de la interpretación de las condiciones ambientales y operativas presentes en el Proyecto.
- ✘ Se observó que las condiciones climáticas y los eventos de precipitación representan factores relevantes dentro de la gestión de riesgos asociada a la estabilidad de taludes, al comportamiento de las escorrentías y al desempeño de las medidas implementadas para el control de erosión y sedimentos.

#### **11.2.2.25 Evaluación de los depósitos de almacenamiento de roca estéril (Dare)**

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que los Depósitos de Almacenamiento de Roca Estéril (DARE) constituyen estructuras relevantes dentro de la gestión ambiental y operativa del Proyecto, debido a su interacción con las condiciones geotécnicas, geomorfológicas e hidrológicas presentes en el área de influencia.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de las medidas implementadas para el control de erosión y el manejo de escorrentías en los DARE, considerando su relación con la estabilidad de las estructuras y con la protección de los componentes ambientales asociados.

- ✘ Se observó que el monitoreo de las condiciones operativas y ambientales constituye un elemento relevante para la interpretación del comportamiento de los depósitos y para la identificación de variaciones asociadas a los procesos naturales y operacionales presentes en estas áreas.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia de los sistemas de drenaje y control de aguas asociados a los DARE, debido a su influencia sobre el desempeño hidráulico y la estabilidad de las estructuras de almacenamiento.
- ✘ La información revisada permitió identificar la interacción existente entre las variables geotécnicas, hidrológicas y ambientales, como elementos complementarios para la evaluación integral del comportamiento de los depósitos y para la comprensión de los riesgos asociados a estas estructuras.
- ✘ Se observó que las actividades de rehabilitación y las medidas de control ambiental implementadas en las áreas asociadas a los DARE constituyen componentes relevantes para la recuperación progresiva de las zonas intervenidas y para la evolución de las condiciones ambientales en el largo plazo.

#### 11.2.2.26 Efectividad de los sistemas de monitoreo geotécnico

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que la información generada por los sistemas de monitoreo geotécnico constituye un elemento relevante para la evaluación del comportamiento de las infraestructuras y para el seguimiento de las condiciones de estabilidad presentes en las diferentes áreas operativas del Proyecto.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de la cobertura y representatividad de los sistemas de monitoreo implementados, considerando la complejidad geotécnica y las características particulares de las áreas sujetas a seguimiento.
- ✘ Se observó que el análisis de tendencias derivado de la instrumentación geotécnica representa un componente fundamental para la interpretación del comportamiento de las estructuras y para la identificación de variaciones en los parámetros de control establecidos.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia de la instrumentación y de las actividades asociadas a su funcionamiento, como elementos que soportan la generación de información técnica para la evaluación de las condiciones geotécnicas del Proyecto.
- ✘ La información revisada permitió identificar la interacción existente entre los resultados del monitoreo geotécnico y los procesos de gestión de riesgos, evaluación técnica y toma de decisiones asociados a las diferentes infraestructuras y unidades operativas.
- ✘ Se observó que los mecanismos de seguimiento y respuesta basados en la información generada por los sistemas de monitoreo constituyen elementos relevantes para la interpretación del comportamiento geotécnico y para la gestión preventiva de las condiciones de estabilidad presentes en el Proyecto.

#### 11.2.2.27 Fragmentación de hábitats

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció que la conectividad ecológica entre las áreas intervenidas y los ecosistemas naturales circundantes constituye un elemento

relevante para el mantenimiento de la funcionalidad del paisaje y para la conservación de la biodiversidad presente en el área de influencia del Proyecto.

- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la importancia de los corredores biológicos y de las estructuras implementadas para facilitar el desplazamiento de la fauna y favorecer la conectividad entre los diferentes hábitats presentes en el entorno.
- ✘ Se observó que las especies indicadoras constituyen elementos relevantes para la evaluación de la funcionalidad ecológica de los hábitats y para la interpretación de las respuestas biológicas asociadas a los procesos de fragmentación y conectividad del paisaje.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció la importancia de la integración de información espacial y ecológica para la comprensión de las relaciones existentes entre las áreas de conservación, restauración y los ecosistemas asociados al Proyecto.
- ✘ La información revisada permitió identificar que los procesos de fragmentación pueden generar efectos acumulativos sobre la biodiversidad y sobre la dinámica de las poblaciones silvestres, considerando la interacción entre los diferentes componentes ecológicos presentes en el área de influencia.
- ✘ Se observó que los programas de monitoreo y los mecanismos de gestión adaptativa constituyen elementos relevantes para la evaluación de la conectividad del paisaje y para la interpretación de la evolución de las condiciones ecológicas en el tiempo.

### 11.2.3 Oportunidad de mejora del Componente C. Evaluación de la aplicación de estándares técnicos y operacionales.

#### 11.2.3.1 Recurso mineral disponible

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció la importancia de la gestión de los volúmenes de almacenamiento de roca mineral de media y baja ley destinados a su utilización en mezclas con roca triturada de alta ley como alimentación al proceso de molienda. La información revisada permitió identificar que los controles volumétricos y las conciliaciones entre el mineral extraído y las reservas disponibles constituyen elementos relevantes para la trazabilidad, confiabilidad y optimización de la gestión del recurso mineral.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la relevancia del seguimiento a los parámetros geoquímicos y de gravedad específica de la roca mineralizada del yacimiento, soportados mediante ensayos geoquímicos georreferenciados. Estos elementos contribuyen al fortalecimiento de los procesos de caracterización y al conocimiento del comportamiento del recurso mineral, favoreciendo una gestión más robusta y una mayor confiabilidad en la planificación minera.

#### 11.2.3.2 Infraestructura operacional para procesos

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció la importancia del manejo y disposición de las sustancias químicas utilizadas en el subproceso de flotación, considerando los volúmenes manejados y la rigurosidad requerida en los procesos de dosificación.

Estos aspectos constituyen elementos relevantes para la confiabilidad operativa y para la eficiencia de las actividades asociadas al procesamiento del mineral.

- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la relevancia del seguimiento y control de los procesos de corrosión en estructuras metálicas, como elementos asociados a la integridad de los activos y al desempeño de la infraestructura operacional del Proyecto.
- ✘ Se observó que el seguimiento y control del mineroducto constituyen componentes relevantes para la continuidad operativa del sistema de transporte de mineral, así como para la prevención de pérdidas económicas y la protección de los componentes ambientales asociados.

### 11.2.3.3 Infraestructura para residuos masivos mineros

- ✘ Durante la Auditoría Integral se evidenció la importancia de la configuración operacional existente entre el túnel de descarga y el dique de la Instalación de Manejo de Relaves (IMR), así como de la extensión de la playa de la presa de relaves, elementos que forman parte de las condiciones de seguridad y del desempeño hidráulico de la infraestructura.
- ✘ La revisión de la información disponible y las verificaciones de campo permitieron identificar la relevancia de la red de instrumentación geotécnica conformada por piezómetros, inclinómetros y sistemas de conducción de agua ubicados en los diferentes niveles y en la pata del dique. Los registros analizados evidencian la importancia de estos sistemas para el seguimiento del comportamiento de la infraestructura y la gestión de las condiciones operativas.
- ✘ Se observó que la disposición de las capas de arena fina y gruesa constituye un aspecto relevante para el desempeño estructural de la presa de relaves, debido a su influencia sobre las condiciones de drenaje interno y sobre el comportamiento hidráulico del depósito. Lo anterior se encuentra soportado mediante los registros eléctricos del dique y las observaciones realizadas durante las inspecciones de campo.

### 11.2.4 Oportunidad de mejora del Componente D. Identificación de los riesgos asociados bajo las condiciones actuales de EL PROYECTO y pasivos ambientales a futuro de EL PROYECTO.

#### 11.2.4.1 Riesgos legales, laborales y tributarios

- ✘ Durante la Auditoría Integral se identificó la exposición ocupacional a niveles de ruido como un aspecto relevante para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, considerando su potencial relación con la ocurrencia de enfermedades profesionales asociadas a este agente físico.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió evidenciar la importancia de la gestión documental y administrativa asociada al almacenamiento y manejo de reactivos químicos, particularmente en lo relacionado con la vigencia de los permisos y autorizaciones requeridos para estas actividades.
- ✘ Se observó que los tiempos de respuesta a requerimientos emitidos por MiAmbiente constituyen un elemento relevante para la gestión del cumplimiento regulatorio y para la adecuada atención de las obligaciones derivadas de la relación con la autoridad ambiental.

#### 11.2.4.2 Riesgos ambientales

- ✘ Durante la Auditoría Integral se identificó la generación de material particulado asociada al tránsito y operación sobre vías secas, como un aspecto con potencial de interacción sobre la calidad del aire y los componentes ambientales circundantes.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar la exposición de materiales acopiados a eventos de precipitación como un factor con potencial de favorecer procesos de lixiviación y movilización de metales hacia los componentes ambientales asociados.
- ✘ Se observó que la interacción entre las descargas provenientes de la Instalación de Manejo de Relaves (IMR) y los sistemas de escorrentía superficial constituye un elemento relevante dentro de la gestión y control de los recursos hídricos asociados al Proyecto.
- ✘ La información revisada permitió identificar que el desempeño y capacidad de las estructuras de drenaje representan aspectos relevantes para la conducción y manejo adecuado de las aguas de escorrentía generadas en las diferentes áreas operativas.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció que las emisiones atmosféricas asociadas a los procesos de combustión constituyen una fuente potencial de generación de gases de efecto invernadero y material particulado.
- ✘ Se observó que la generación de cenizas derivada de los procesos operativos constituye un aspecto relevante dentro de la gestión integral de residuos y de los mecanismos de disposición y control implementados por el Proyecto.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar que el desempeño operativo de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas representa un elemento relevante para la protección de los cuerpos receptores y para la gestión ambiental de los vertimientos asociados al Proyecto.

#### 11.2.4.3 Riesgo reputacional

- ✘ Durante la Auditoría Integral se identificó que la gestión y manejo de información técnica preliminar constituyen elementos relevantes para la trazabilidad documental y para la adecuada comunicación con las partes interesadas, considerando el potencial impacto reputacional asociado a la divulgación de información sin el debido contexto o validación.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar que el almacenamiento de materiales de baja y media ley, así como de roca estéril, representa un aspecto de interés para las partes interesadas, debido a la percepción asociada al manejo de materiales mineros y a sus posibles implicaciones ambientales y operacionales.
- ✘ Se observó que los procesos de relacionamiento con actores externos y la atención de inquietudes relacionadas con la gestión ambiental del Proyecto constituyen elementos relevantes para la reputación institucional, particularmente frente a situaciones asociadas a denuncias o cuestionamientos sobre las actividades desarrolladas.
- ✘ La información revisada permitió identificar que las condiciones de salud pública y el control epidemiológico en las instalaciones del campamento representan aspectos relevantes para la continuidad operativa y para la percepción de las condiciones de bienestar y seguridad de los trabajadores y demás grupos de interés asociados al Proyecto.

#### 11.2.4.4 Riesgo comunitario

- ✘ Durante la Auditoría Integral se identificó que los procesos asociados a la gestión de servidumbres, compensaciones y acuerdos con superficiarios constituyen elementos relevantes para el relacionamiento con las comunidades y para el mantenimiento de las condiciones de confianza entre el Proyecto y las partes interesadas del área de influencia. La oportunidad en la atención de estos compromisos representa un aspecto importante para la gestión social y para la prevención de posibles situaciones con incidencia comunitaria.

#### 11.2.4.5 Riesgo seguridad y salud ocupacional (operacional y técnico)

- ✘ Durante la Auditoría Integral se identificó que las condiciones geotécnicas asociadas a taludes y áreas intervenidas constituyen elementos relevantes para la gestión de riesgos operacionales, considerando el potencial de ocurrencia de eventos de inestabilidad y sus posibles implicaciones sobre la seguridad de los trabajadores y la continuidad de las operaciones.
- ✘ La revisión de la información disponible permitió identificar que las actividades desarrolladas en altura y los procesos asociados al montaje de equipos representan escenarios de exposición a riesgos relacionados con la caída de personas y objetos, aspectos que forman parte de las condiciones inherentes a las actividades operativas del Proyecto.
- ✘ Se observó que la interacción entre los trabajadores y los equipos con componentes móviles constituye un aspecto relevante dentro de la gestión de riesgos operacionales, debido al potencial de ocurrencia de eventos asociados al atrapamiento mecánico.
- ✘ Durante las verificaciones efectuadas se evidenció que las estructuras hidráulicas y canales colectores representan elementos que requieren una gestión permanente del riesgo, considerando la posibilidad de incrementos súbitos en los caudales y las condiciones de exposición asociadas a las actividades operativas.
- ✘ La información revisada permitió identificar la importancia de los mecanismos de aislamiento y control de energías peligrosas como elementos fundamentales para la prevención de incidentes asociados a las actividades de mantenimiento y operación.
- ✘ Se observó que las instalaciones de alojamiento y los espacios habitacionales del Proyecto constituyen áreas relevantes dentro de la gestión de emergencias, considerando los riesgos asociados a eventos de incendio y las condiciones particulares de operación durante horarios nocturnos.

----- CIERRE DE INFORME -----