

Modelo operativo de gestión ambiental y social para la pequeña minería formalizada.

Trabajo final presentado por:	Luisa Fernanda Castaño Vanegas Ivan David Cuello Brito
Programa:	Especialización de Gestión Ambiental
Docente:	Eliana Páez
Fecha:	7/02/2025

Índice de contenidos

Resumen	4
Abstract	5
1. Introducción	7
1.1. Objetivo General.....	8
1.2. Objetivos Específicos	8
1.3. Metodología	9
1.3.1. Identificación y Análisis del Problema.....	10
1.3.2. Planificación de la Solución	11
2. Identificación y descripción un problema al interior de la organización	14
2.1. Descripción de la empresa a intervenir.....	14
2.1.1. Misión	15
2.1.2. Visión	15
2.1.3. Mapa de procesos	16
2.1.4. Descripción del proceso a intervenir.....	17
2.1.5. Descripción del problema que presenta el proceso.....	18
3. Establecimiento de planes de acción para la solución del problema	20
3.1. Establecimiento de objetivos	21
3.1.1. Objetivo general	21
3.1.2. Objetivos específicos	21
3.2. Descripción de la solución	22
3.2.1. Enfoque del modelo	23
3.3. Secuencia de actividades para ejecución de la solución	25
3.3.1. Etapa 1. Diagnóstico inicial.....	26

3.3.2.	Etapa 2. Planificación del proceso de acompañamiento técnico–pedagógico para la implementación del PMA.....	27
3.3.3.	Etapa 3. Inducción de los procesos formativos.....	28
3.3.4.	Etapa 4. Jornada de capacitación.....	29
3.3.5.	Etapa 5. Actividades lúdicas.....	29
3.3.6.	Etapa 6. Evaluaciones de conocimiento.....	30
3.4.	Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución.....	31
3.4.1.	Recursos humanos.....	31
3.4.2.	Recursos materiales y didácticos.....	32
3.4.3.	Recursos técnicos y operativos	32
3.4.4.	Recursos financieros.....	33
4.	Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.	34
4.1.	Alcance final de la solución	35
4.2.	Identificación de responsables de las actividades para ejecución.....	37
4.3.	Cronograma de ejecución.....	39
4.4.	Presupuesto.....	40
5.	Referencias bibliográficas	43
6.	Anexos	44

RESUMEN

El presente trabajo de grado tiene como objetivo diseñar un modelo operativo de gestión ambiental orientado a fortalecer la implementación efectiva del Plan de Manejo Ambiental (PMA) en el Proyecto Minero Tibes, desarrollado por INGEX Grupo Minero S.A.S., en el municipio de Maceo, Antioquia. La propuesta surge a partir de la identificación de brechas entre la planificación ambiental aprobada y su ejecución en campo, asociadas principalmente a la complejidad técnica del PMA, el desconocimiento normativo y la ausencia de herramientas operativas adaptadas a la realidad de la pequeña minería formalizada.

El modelo propuesto se fundamenta en una estrategia de acompañamiento técnico–pedagógico, cuyo propósito es traducir los lineamientos técnicos del PMA a un lenguaje claro, práctico y comprensible para los titulares mineros, operadores y trabajadores del proyecto. Para ello, el modelo articula las quince (15) fichas del PMA con sus respectivas guías metodológicas, diseñadas como instrumentos de apoyo para la apropiación, aplicación y seguimiento de las medidas de manejo ambiental.

La metodología empleada incluyó la identificación y análisis del problema, la revisión de los instrumentos ambientales, el desarrollo de espacios participativos y el diseño de una secuencia de actividades estructurada en seis etapas: diagnóstico inicial, planificación del acompañamiento, inducción, jornadas de capacitación, actividades lúdicas y evaluación de conocimientos. La propuesta se plantea para ser ejecutada en un periodo aproximado de seis meses, incorporando recursos humanos, técnicos y pedagógicos previamente definidos.

Como resultado, el modelo operativo se consolida como una herramienta replicable que facilita la implementación real del PMA, contribuye al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y promueve prácticas responsables y sostenibles en proyectos de pequeña minería formalizada.

Palabras clave:

Plan de Manejo Ambiental, pequeña minería formalizada, gestión ambiental, educación ambiental, acompañamiento técnico pedagógico, sostenibilidad ambiental.

ABSTRACT

This undergraduate thesis aims to design an operational environmental management model focused on strengthening the effective implementation of the Environmental Management Plan (EMP) in the Tibes Mining Project, developed by INGEX Grupo Minero S.A.S., located in the municipality of Maceo, Antioquia. The proposal arises from the identification of gaps between the approved environmental planning and its field-level implementation, mainly associated with the technical complexity of the EMP, limited regulatory knowledge, and the lack of operational tools adapted to the realities of formalized small-scale mining.

The proposed model is based on a technical–pedagogical support strategy, whose purpose is to translate the technical guidelines of the EMP into clear, practical, and understandable language for mining titleholders, operators, and project workers. To achieve this, the model integrates the fifteen (15) EMP fact sheets with their corresponding methodological guides, designed as support instruments for the appropriation, application, and monitoring of environmental management measures.

The methodology included problem identification and analysis, review of environmental instruments, development of participatory spaces, and the design of a sequence of activities structured into six stages: initial diagnosis, planning of the support process, induction, training sessions, recreational activities, and knowledge evaluation. The proposal is intended to be implemented over an approximate six-month period, incorporating previously defined human, technical, and pedagogical resources.

As a result, the operational model is consolidated as a replicable tool that facilitates the effective implementation of the EMP, contributes to compliance with current environmental regulations, and promotes responsible and sustainable practices in formalized small-scale mining projects.

Keywords:

Environmental Management Plan; formalized small-scale mining; environmental management; environmental education; technical–pedagogical support; environmental sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado se desarrolla en el marco de la Especialización en Gestión Ambiental y se fundamenta en un enfoque de investigación–acción participativa, aplicado al Proyecto Minero Tibes, asociado al Contrato de Concesión OE8-08532, localizado en jurisdicción del municipio de Maceo, Antioquia. El proyecto corresponde a un proceso de pequeña minería formalizada, cuyo titular es una persona natural, y que cuenta con el acompañamiento técnico de la empresa INGEX Grupo Minero S.A.S., en calidad de socio estratégico y consultor.

En el contexto de la minería formalizada en Colombia, los proyectos mineros de pequeña escala enfrentan importantes retos para el cumplimiento efectivo de las obligaciones ambientales y sociales derivadas de los instrumentos de manejo aprobados por la autoridad competente. Aunque estos proyectos cuentan con estudios técnicos como el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), su operativización en territorio suele verse limitada por la ausencia de personal especializado en gestión ambiental y social, así como por el desconocimiento normativo y la complejidad de los procesos de implementación.

A partir de esta realidad, el presente proyecto de investigación–acción se centró en analizar la brecha existente entre la formulación técnica de los instrumentos de gestión ambiental y social del Proyecto Tibes y su ejecución práctica, particularmente en lo relacionado con la responsabilidad social y la educación ambiental como ejes articuladores del relacionamiento entre el proyecto minero, la comunidad y la institucionalidad local.

La investigación se desarrolló a partir de un proceso participativo que involucró al titular minero, los operadores del proyecto, la comunidad del área de influencia —especialmente la vereda Altos de Dolores— y la Administración Municipal de Maceo. Este proceso incluyó la realización de talleres participativos, reuniones de socialización y mesas de trabajo, orientadas a la identificación de actores, la priorización de impactos, el reconocimiento de expectativas y la construcción colectiva de propuestas de gestión social y ambiental.

Estas acciones permitieron no solo recoger información cualitativa relevante para el diagnóstico del problema, sino también fortalecer el diálogo entre los distintos actores del territorio, promover la apropiación social de los instrumentos de gestión y sentar las bases para una implementación más efectiva y contextualizada de las medidas ambientales y sociales del proyecto.

El presente trabajo busca, por tanto, aportar una propuesta aplicada que contribuya al fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental y social en proyectos de pequeña minería formalizada, reconociendo las particularidades del territorio, las limitaciones operativas del titular minero y el rol estratégico del acompañamiento técnico. Desde esta perspectiva, la investigación integra la teoría con la práctica, priorizando la acción reflexiva y la participación como herramientas fundamentales para avanzar hacia una minería responsable, sostenible y socialmente legítima.

1.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta operativa de gestión ambiental y social, basada en un enfoque de investigación–acción participativa, que contribuya a la implementación efectiva del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Minero Tibes (Contrato de Concesión OE8-08532), fortaleciendo los procesos de responsabilidad social y educación ambiental en un contexto de pequeña minería formalizada, donde el titular minero no cuenta con personal especializado en estas áreas

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para cumplir con el objetivo general, se establecieron tres objetivos específicos:

- Analizar las brechas existentes entre la formulación técnica de los Planes de Manejo Ambiental del Proyecto Tibes y su implementación en territorio, considerando las capacidades operativas del titular minero y los operadores del proyecto.
- Identificar, a través de procesos participativos con el titular minero, los operadores, la comunidad del área de influencia y la administración municipal, las principales dificultades, percepciones y oportunidades asociadas a la gestión ambiental, la educación ambiental y la responsabilidad social del proyecto.
- Diseñar una propuesta operativa de gestión ambiental y social que facilite la apropiación, comprensión y ejecución de los instrumentos ambientales y sociales del proyecto, fortaleciendo el relacionamiento comunitario y la sostenibilidad del proceso minero.

1.3. METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolló bajo un enfoque de investigación–acción participativa (IAP), complementado con un enfoque sistémico, permitiendo integrar la reflexión teórica con la acción práctica y promover la participación de los actores involucrados en la identificación de problemáticas y la construcción colectiva de soluciones.

La investigación–acción participativa resultó pertinente para el Proyecto Minero Tibes, al tratarse de un proceso de pequeña minería formalizada en el cual el titular minero no cuenta con personal especializado en gestión ambiental y social. Esta condición limita la apropiación y ejecución efectiva de los instrumentos de gestión ambiental aprobados, particularmente del Plan de Manejo Ambiental (PMA). En este contexto, la IAP permitió no solo analizar la problemática, sino intervenir directamente mediante procesos de acompañamiento técnico–pedagógico orientados al fortalecimiento de capacidades operativas.

De manera complementaria, se incorporó el enfoque sistémico, metodología empleada por la empresa INGEX Grupo Minero S.A.S. en sus procesos de levantamiento y análisis de información social y ambiental. Este enfoque permitió comprender el proyecto minero como un sistema interrelacionado, en el que interactúan el titular, los operadores, la comunidad, las

instituciones locales y el entorno ambiental, reconociendo que cualquier intervención en uno de estos componentes genera efectos en los demás.

La metodología combinó un método mixto, integrando técnicas cualitativas y cuantitativas, a partir de la recopilación y análisis de información primaria y secundaria. Entre las principales técnicas utilizadas se encuentran la observación de campo, talleres participativos, entrevistas semiestructuradas y revisión documental de los instrumentos ambientales y sociales del proyecto.

El desarrollo metodológico del trabajo se estructuró en tres etapas secuenciales, coherentes con el enfoque de investigación–acción participativa:

1.3.1. Identificación y Análisis del Problema

En esta etapa se realizó la identificación y análisis del problema asociado a la implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Minero Tibes, con el propósito de reconocer las principales dificultades que limitan su aplicación efectiva en el contexto de una pequeña minería formalizada.

El diagnóstico se desarrolló a partir de la revisión de los instrumentos ambientales aprobados, el reconocimiento del contexto operativo del proyecto y la interacción directa con los actores involucrados. Para ello, se llevaron a cabo espacios participativos con el titular minero y los operadores del proyecto, así como procesos de socialización y diálogo con la comunidad del área de influencia y con la Administración Municipal de Maceo. Estos espacios permitieron recoger percepciones, experiencias y preocupaciones relacionadas con el desarrollo de la actividad minera y su gestión ambiental.

Como resultado del diagnóstico participativo, se identificaron dificultades recurrentes relacionadas con el desconocimiento normativo y técnico del PMA, la complejidad de su estructura y lenguaje, y la ausencia de herramientas operativas que faciliten su comprensión y aplicación en las actividades cotidianas del proyecto. Asimismo, se evidenciaron preocupaciones asociadas al manejo del recurso hídrico, la movilidad vial y los canales de comunicación entre el proyecto y su entorno social, aspectos que inciden directamente en la percepción del desempeño ambiental del proyecto.

Los hallazgos permitieron identificar brechas significativas entre la planificación ambiental definida en el PMA y su ejecución operativa en campo, evidenciando que, si bien el instrumento cumple con los requerimientos normativos, su implementación se ve limitada por la falta de acompañamiento técnico y pedagógico adaptado a las capacidades reales del titular y los operadores. Esta situación justificó la necesidad de diseñar una propuesta orientada a fortalecer la apropiación del PMA, traduciendo sus contenidos técnicos en lineamientos claros, prácticos y aplicables, que faciliten su implementación efectiva y contribuyan a una gestión ambiental coherente con el contexto del proyecto.

1.3.2. Planificación de la Solución

Con base en los resultados del diagnóstico participativo, se estructuró la planificación de la solución orientada a fortalecer la implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Minero Tibes. Esta fase tuvo como propósito definir una propuesta de intervención viable, coherente con las capacidades operativas del titular minero y ajustada a las condiciones propias de la pequeña minería formalizada.

La planificación se centró en el diseño de un modelo operativo de acompañamiento técnico–pedagógico que permitiera facilitar la comprensión, apropiación y ejecución de las medidas establecidas en el PMA. Para ello, se priorizó la necesidad de traducir los contenidos técnicos del instrumento ambiental a un lenguaje claro, práctico y aplicable en campo, sin desvirtuar los lineamientos normativos establecidos por la autoridad ambiental.

La propuesta se estructuró a partir de la articulación entre las fichas del PMA y el desarrollo de guías metodológicas de apoyo, concebidas como herramientas complementarias que orientan paso a paso la implementación de cada medida ambiental. Este enfoque busca reducir las brechas identificadas entre la planeación ambiental y la ejecución operativa, fortaleciendo la capacidad del titular y de los operadores para cumplir de manera efectiva con las obligaciones ambientales.

Asimismo, la planificación contempló un enfoque participativo y formativo, en el cual el acompañamiento no se limita a la entrega de documentos, sino que promueve procesos de apropiación mediante espacios de orientación técnica, resolución de dudas y seguimiento a la implementación de las medidas ambientales, favoreciendo la mejora continua del desempeño ambiental del proyecto.

1.3.2.1. Definición de Alcance y Recursos

El alcance de la propuesta de intervención está dirigido al titular minero y a los operadores del Proyecto Minero Tibes, quienes son los responsables directos de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental en las distintas fases de la operación. La solución propuesta se enfoca en fortalecer sus capacidades técnicas y operativas para la correcta implementación de las medidas ambientales aprobadas.

La intervención se concibe como un modelo replicable y adaptable, diseñado para ser implementado en un periodo estimado de seis meses, tiempo durante el cual se desarrollan las actividades de orientación, acompañamiento y apropiación de las fichas del PMA a través de las guías metodológicas. Este modelo puede ser aplicado posteriormente en otros proyectos de pequeña minería formalizada con características similares.

En cuanto a los recursos, la propuesta contempla principalmente recursos humanos y técnicos, asociados al acompañamiento profesional especializado en gestión ambiental, así como al tiempo operativo del titular y los operadores para la implementación de las acciones propuestas. No se realiza en esta fase una estimación detallada de recursos financieros, dado que su definición depende de las condiciones específicas del proyecto y de la etapa de ejecución, aspecto que podrá ser ajustado una vez se cuente con el panorama completo de la propuesta.

La definición de alcance y recursos permite estructurar una intervención realista, acorde con las limitaciones y capacidades del proyecto, garantizando que la solución propuesta sea operativamente viable y contribuya al fortalecimiento de la gestión ambiental del Proyecto Minero Tibes.

.

2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN UN PROBLEMA AL INTERIOR DE LA ORGANIZACIÓN

El presente capítulo tiene como finalidad identificar y describir de manera detallada el problema central que dio origen a la intervención planteada en este trabajo de grado, el cual se desarrolla en el marco del Proyecto Minero Tibes, asociado al Contrato de Concesión OE8-08532, localizado en el municipio de Maceo, Antioquia. El análisis se enfoca en la brecha existente entre la formulación técnica de los instrumentos de gestión ambiental y social y su operativización efectiva en el territorio, particularmente en un contexto de pequeña minería formalizada.

A diferencia de organizaciones empresariales con estructuras administrativas consolidadas, el Proyecto Tibes corresponde a un proceso minero de pequeña escala, cuyo titular es una persona natural, lo que condiciona de manera significativa la forma en que se gestionan los aspectos ambientales y sociales exigidos por la normativa vigente. En este sentido, el problema no se asocia a la inexistencia de instrumentos de planificación, sino a las limitaciones estructurales, técnicas y operativas para su implementación.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA A INTERVENIR

El Proyecto Minero Tibes se desarrolla bajo el Contrato de Concesión OE8-08532 y corresponde a un proceso de pequeña minería formalizada. El titular del proyecto es el señor Vayron Esteban Hoyos Granda, quien ejerce la titularidad como persona natural. El proyecto cuenta con el acompañamiento técnico de la empresa INGEX Grupo Minero S.A.S., que participa como socio estratégico y consultor en aspectos técnicos, ambientales y normativos.

La actividad minera se encuentra sujeta a los lineamientos establecidos por la Agencia Nacional de Minería (ANM) y la autoridad ambiental competente, contando con instrumentos como el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). No obstante, la ejecución de dichos instrumentos

se ve condicionada por la ausencia de una estructura organizacional formal con personal especializado en gestión ambiental y social.

La información institucional y ambiental del proyecto se fundamenta en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado para el Proyecto Tibes. (INGEX, 2022)

2.1.1. Misión

Si bien el Proyecto Tibes no cuenta con una misión formalmente definida bajo esquemas empresariales tradicionales, su propósito fundamental se orienta a la explotación minera responsable, en el marco de la legalidad, el cumplimiento normativo y el aprovechamiento racional del recurso mineral. Este enfoque se sustenta en la necesidad de garantizar la viabilidad técnica, ambiental y social del proyecto, así como su permanencia en el tiempo dentro del territorio.

Desde una perspectiva ambiental y social, el proyecto reconoce la importancia de prevenir, mitigar y compensar los impactos derivados de la actividad minera, así como de mantener un relacionamiento adecuado con las comunidades del área de influencia y con la institucionalidad local. (Equipo INGEX, 2026)

2.1.2. Visión

La visión del Proyecto Tibes se relaciona con su consolidación como un proceso de pequeña minería formalizada que opera bajo criterios de sostenibilidad ambiental y responsabilidad social, minimizando los impactos negativos sobre el entorno y promoviendo una convivencia armónica con las comunidades vecinas.

En este sentido, el proyecto busca avanzar progresivamente en la apropiación de los instrumentos de gestión ambiental y social, fortaleciendo las capacidades del titular y de los operadores para cumplir con las obligaciones exigidas por la normativa minera y ambiental. (Equipo INGEX, 2026)

2.1.3. Mapa de procesos

INGEX Grupo Minero S.A.S. desarrolla sus actividades a partir de una estructura organizacional orientada a la prestación de servicios de consultoría técnica para el sector minero, ambiental y social. En este marco, la empresa articula sus funciones mediante un conjunto de procesos que permiten planificar, ejecutar y acompañar los proyectos que lidera, incluido el Proyecto Minero Tibes. (INGEX, 2012)

De manera general, los procesos de la empresa se agrupan en las siguientes categorías:

- Procesos estratégicos, asociados a la dirección, planeación, toma de decisiones y relacionamiento con clientes y partes interesadas
- Procesos misionales, vinculados directamente con la ejecución de los servicios de consultoría, tales como los estudios geológicos, mineros, ambientales y sociales, así como el diseño, seguimiento y acompañamiento técnico de proyectos.
- Procesos de apoyo, orientados a la gestión administrativa, legal, contable, de seguridad y salud en el trabajo, y demás funciones que respaldan la operación misional.

El mapa de procesos permite visualizar la interacción entre estos componentes y comprender cómo los procesos estratégicos orientan la operación, los procesos misionales generan los productos y servicios principales de la empresa, y los procesos de apoyo garantizan su adecuada ejecución. (INGEX, 2012)

A continuación, se presenta el Mapa de Procesos de INGEX Grupo Minero S.A.S., el cual refleja la articulación general de sus procesos organizacionales:

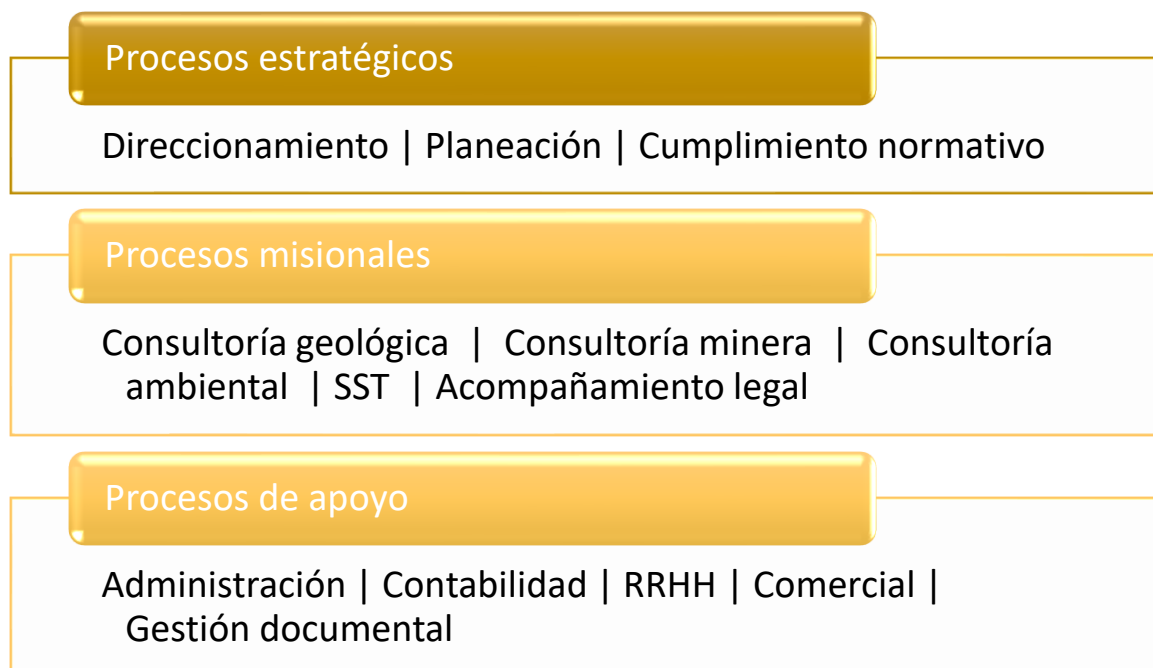


Ilustración 2-1 Mapa de procesos INGEX Grupo Minero SAS
Fuente: (INGEX Grupo Minero, 2012)

2.1.4. Descripción del proceso a intervenir

El proceso objeto de intervención en el presente trabajo corresponde al proceso de gestión ambiental desarrollado por INGEX Grupo Minero S.A.S., el cual se implementa de manera operativa en el Proyecto Minero Tibes. Dicho proceso comprende el conjunto de acciones, medidas y estrategias orientadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales derivados de la actividad minera, en cumplimiento de los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y de la normativa ambiental vigente.

En el contexto del Proyecto Tibes, este proceso incluye la implementación de los programas ambientales definidos en el PMA, el desarrollo de actividades de educación y sensibilización ambiental con los operadores del proyecto, la socialización de las medidas de manejo, el

seguimiento a las prácticas operativas en campo y el cumplimiento de los compromisos adquiridos ante la autoridad ambiental competente.

2.1.5. Descripción del problema que presenta el proceso

El problema central identificado en el Proyecto Minero Tibes corresponde a la dificultad para operativizar de manera efectiva los instrumentos de gestión ambiental aprobados en el Plan de Manejo Ambiental, debido a la ausencia de personal especializado, el desconocimiento normativo y las limitaciones propias de un proyecto de pequeña minería formalizada.

Durante el desarrollo del diagnóstico participativo se evidenció que, si bien el proyecto cuenta con instrumentos técnicos debidamente formulados y aprobados, estos no son plenamente comprendidos ni apropiados por el titular minero y los operadores, lo que limita su aplicación en el territorio. Esta situación se traduce en una ejecución fragmentada de las medidas ambientales y sociales, así como en debilidades en los procesos de comunicación y relacionamiento con la comunidad del área de influencia.

Las causas del problema se relacionan principalmente con:

- La inexistencia de una estructura organizacional con roles definidos para la gestión ambiental y social.
- El desconocimiento de los alcances y responsabilidades derivados del Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
- La complejidad técnica y normativa de los instrumentos de gestión para proyectos de pequeña escala.
- La falta de procesos sistemáticos de educación ambiental y participación comunitaria.

Como efectos de esta situación, se identifican riesgos asociados al incumplimiento de compromisos ambientales y sociales, dificultades en el relacionamiento comunitario, y una limitada apropiación social del proyecto minero en el territorio.

El diagnóstico se apoyó en información cualitativa obtenida a través de talleres participativos con el titular minero y los operadores, reuniones de socialización con la comunidad de la vereda Altos de Dolores y encuentros con la Administración Municipal de Maceo.

Este escenario evidenció la necesidad de diseñar una propuesta operativa que permita traducir los instrumentos técnicos de gestión ambiental y social en acciones concretas, comprensibles y viables para el contexto del Proyecto Tibes, fortaleciendo así la sostenibilidad ambiental, social y operativa del proceso minero.

3. ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE ACCIÓN PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

El presente capítulo desarrolla la propuesta de intervención diseñada para dar respuesta al problema identificado en los capítulos anteriores, relacionado con la brecha existente entre la formulación de los instrumentos de gestión ambiental y social del Proyecto Minero Tibes y su implementación efectiva en el territorio. Dicha brecha se asocia, principalmente, a la ausencia de personal especializado en gestión ambiental y social, así como a las limitaciones en la comprensión y apropiación de los contenidos técnicos del Plan de Manejo Ambiental (PMA) por parte del titular minero y de los operadores del proyecto.

En el contexto de la pequeña minería formalizada, esta situación constituye un factor crítico que incide negativamente en el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental y social aprobadas por la autoridad competente, así como en la adecuada mitigación, prevención y control de los impactos derivados de la actividad minera. Tal como lo señalan Gómez y Hidalgo (2008), los conflictos sociales asociados a la minería suelen intensificarse cuando existen dificultades en la gestión ambiental y en el relacionamiento con las comunidades, lo cual limita las posibilidades de desarrollo sostenible del sector.

A partir de los resultados del diagnóstico ambiental y social del Proyecto Tibes, se evidenció que, si bien el proyecto cuenta con instrumentos técnicos debidamente formulados, como el Estudio de Impacto Ambiental, estos presentan un nivel de complejidad técnica que dificulta su comprensión y aplicación práctica en un escenario de pequeña minería, donde las capacidades instaladas son limitadas. Esta situación genera una desconexión entre la planificación ambiental y social y los procesos operativos cotidianos del proyecto.

En respuesta a este contexto, se propone el diseño e implementación de un modelo operativo de gestión ambiental y social para pequeña minería formalizada, desarrollado a través de una estrategia de acompañamiento técnico–pedagógico para la implementación del PMA, con un

horizonte de ejecución de seis (6) meses y con potencial de replicabilidad en otros proyectos de características similares. La propuesta se fundamenta en un enfoque de investigación–acción participativa, que prioriza la construcción colectiva del conocimiento, la educación ambiental aplicada y el fortalecimiento de capacidades como herramientas para mejorar el desempeño ambiental y social del proyecto.

3.1. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

El plan de acción se concibe como un modelo operativo replicable, orientado al fortalecimiento de las capacidades del titular minero y de los operadores del Proyecto Tibes para la correcta implementación de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental. El modelo se desarrolla en un periodo estimado de seis (6) meses y se enfoca en facilitar la comprensión, apropiación y aplicación práctica de las fichas ambientales y sociales, particularmente aquellas orientadas a la mitigación de impactos, al relacionamiento comunitario y al respeto de los derechos humanos.

3.1.1. Objetivo general

Diseñar e implementar un modelo operativo de gestión ambiental y social, con enfoque técnico–pedagógico y participativo, que fortalezca las capacidades del titular minero y de los operadores del Proyecto Minero Tibes para la implementación efectiva del Plan de Manejo Ambiental, contribuyendo a la mitigación de los impactos ambientales y sociales asociados a la actividad minera en un contexto de pequeña minería formalizada.

3.1.2. Objetivos específicos

- Identificar el nivel de comprensión y apropiación del titular minero y de los operadores frente a las fichas del Plan de Manejo Ambiental.

- Adaptar los contenidos técnicos del PMA a un lenguaje operativo, claro y comprensible, acorde con las capacidades y condiciones reales del proyecto.
- Desarrollar procesos de acompañamiento técnico–pedagógico orientados a la correcta implementación de las medidas de manejo ambiental y social aprobadas.
- Fortalecer prácticas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales y sociales en las diferentes fases del proyecto minero.
- Promover la comprensión de las fichas sociales del Plan de Manejo Ambiental como un instrumento orientado al fortalecimiento de las capacidades comunitarias, la participación y la reivindicación de los derechos humanos.
- Evaluar la apropiación de los conocimientos adquiridos y su aplicación práctica en las actividades operativas del proyecto.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La solución propuesta consiste en el diseño e implementación de un modelo operativo, replicable y de fácil apropiación, orientado a fortalecer la correcta ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA) en proyectos de pequeña minería formalizada. Este modelo se fundamenta en una estrategia de acompañamiento técnico–pedagógico, cuyo propósito es traducir los contenidos normativos y técnicos a un lenguaje claro, práctico y comprensible para los titulares mineros, operadores y actores territoriales involucrados.

El modelo se estructura para ser ejecutado en un plazo aproximado de seis (6) meses, permitiendo que los actores del proyecto comprendan no solo qué exige la normatividad ambiental y social vigente, sino también cómo implementar de manera adecuada las medidas de manejo, garantizando la mitigación de impactos ambientales, el cumplimiento legal y el fortalecimiento de las capacidades locales.

3.2.1. Enfoque del modelo

El modelo operativo se sustenta en la articulación de dos componentes complementarios, los cuales permiten integrar el rigor técnico con procesos pedagógicos participativos:

1. Componente operativo, representado por las fichas del Plan de Manejo Ambiental (PMA) en las que se establecen los objetivos, metas, acciones, responsables, indicadores y mecanismos de seguimiento orientados a la mitigación de los impactos ambientales y sociales generados por la actividad minera.
2. Componente pedagógico, materializado a través de guías metodológicas, diseñadas específicamente para acompañar cada una de las fichas del PMA. Estas guías facilitan la comprensión, apropiación y aplicación práctica de las medidas de manejo ambiental y social en el desarrollo de las actividades mineras.

Las guías metodológicas han sido diseñadas bajo un enfoque participativo, experiencial y contextualizado, lo que permite que los pequeños mineros comprendan los procesos ambientales y sociales a partir de ejemplos cotidianos, ejercicios prácticos, analogías sencillas y la construcción colectiva de buenas prácticas, sin perder el rigor técnico exigido por la autoridad ambiental y la normatividad vigente.

Articulación PMA – Guías metodológicas

El Plan de Manejo Ambiental del proyecto se estructura a partir de quince (15) fichas, cada una de las cuales cuenta con su respectiva guía metodológica, manteniendo el mismo nombre y enfoque temático. Esta correspondencia asegura la coherencia técnica del modelo y facilita la implementación integral de las medidas de manejo ambiental y social establecidas.

La articulación entre las fichas del PMA y las guías metodológicas se presenta en la Tabla 3-1, en la cual se evidencia la relación directa entre cada programa ambiental y su respectivo instrumento pedagógico, organizado según los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Tabla 3-1 Articulación PMA – Guías metodológicas

MEDIO	NO. DE PROGRAMA	FICHA	ESTRUCTURA
Abiótico	1	Manejo integral de aguas residuales industriales	PMA 1 GUIA METODOLOGICA 1
	2	Manejo Integral de Aguas Residuales Domesticas – ARD	PMA 2 GUIA METODOLOGICA 2
	3	Manejo de control de emisión de gases y material particulado	PMA 3 GUIA METODOLOGICA 3
	4	Abastecimiento de agua para la explotación y cierre	PMA 4 GUIA METODOLOGICA 4
	5	Manejo integral de residuos sólidos ordinarios, peligrosos y especiales	PMA 5 GUIA METODOLOGICA 5
	6	Manejo de combustibles y sustancias químicas	PMA 6 GUIA METODOLOGICA 6
	7	Control y manejo de los movimientos en masa.	PMA 7 GUIA METODOLOGICA 7
Biótico	8	Programa de mitigación de las afectaciones causadas a la fauna y flora terrestre	PMA 8 GUIA METODOLOGICA 8
	9	Programa de mitigación de las afectaciones causadas al medio acuático	PMA 9 GUIA METODOLOGICA 9
Socioeconómico	10	Programa de Fortalecimiento Institucional	PMA 10 GUIA METODOLOGICA 10
	11	Programa de Información y Participación Comunitaria	PMA 11 GUIA METODOLOGICA 11
	12	Programa de fortalecimiento a la educación	PMA 12 GUIA METODOLOGICA 12
	13	Programa de fortalecimiento productivo y generación de empleo	PMA 13 GUIA METODOLOGICA 13
	14	Programa de recreación, cultura y deporte	PMA 14 GUIA METODOLOGICA 14
	15	Programa de inclusión social y mejoramiento de condiciones de vida	PMA 15 GUIA METODOLOGICA 15

Fuente: Elaboración propia.

Considerando la extensión y el nivel de detalle de las fichas del Plan de Manejo Ambiental (PMA) y de las guías metodológicas asociadas, estos documentos se incluyen de manera íntegra en el apartado de Anexos. En el presente capítulo se describe la lógica del modelo, su enfoque operativo–pedagógico y la articulación entre las fichas y las guías, mientras que los Anexos constituyen el soporte técnico y metodológico de la propuesta desarrollada.

Cada guía metodológica desarrolla actividades prácticas, talleres participativos y herramientas didácticas que permiten:

- Comprender la causa–impacto–medida de manejo.
- Identificar los riesgos ambientales y sociales asociados a la actividad minera.

- Reconocer la importancia del cumplimiento normativo.
- Fortalecer hábitos y prácticas responsables en la operación minera

El modelo está dirigido al titular minero, operadores, trabajadores del proyecto, comunidad del área de influencia y administración municipal, promoviendo una visión integral de la gestión ambiental y social. Su diseño metodológico permite su replicabilidad en otros proyectos de pequeña minería formalizada, dado que no depende de tecnologías complejas, sino de procesos de formación, acompañamiento técnico continuo y apropiación comunitaria de los instrumentos de gestión.

De esta manera, el modelo operativo y la estrategia de acompañamiento técnico–pedagógico se consolidan como una herramienta eficaz para garantizar la implementación real del PMA, contribuyendo a la consolidación de una minería responsable, socialmente consciente y ambientalmente sostenible

3.3. SECUENCIA DE ACTIVIDADES PARA EJECUCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La ejecución de la solución propuesta se desarrolla a través de una secuencia estructurada de actividades que hacen parte del modelo operativo de gestión ambiental y social, orientado a la implementación efectiva del Plan de Manejo Ambiental (PMA) en el proyecto minero Tibes. Esta secuencia se fundamenta en un acompañamiento técnico–pedagógico, diseñado para facilitar la comprensión, apropiación y aplicación práctica de las fichas del PMA y de sus respectivas guías metodológicas por parte de los actores involucrados.

El proceso se plantea como un conjunto de etapas articuladas que integran componentes técnicos, operativos y pedagógicos, permitiendo que el aprendizaje no se limite a la transmisión de contenidos teóricos, sino que se traduzca en cambios reales en las prácticas y comportamientos ambientales y sociales dentro de las operaciones mineras. De esta manera, la secuencia de actividades contribuye a cerrar las brechas entre la planificación ambiental y la ejecución en campo, fortaleciendo el cumplimiento de las medidas de manejo, la mitigación de impactos y la sostenibilidad del proyecto.

3.3.1. Etapa 1. Diagnóstico inicial.

La primera etapa se basa en la recopilación de información inicial que fungirá como una base para determinar el nivel de conocimiento ambiental actual de todos los participantes, para esto se utilizarán diversas herramientas diagnósticas que nos permitan identificar dichas fortalezas o debilidades, las herramientas son:

- Encuestas diagnósticas
- Entrevistas individuales
- Observación de comportamientos en campo
- Lista de chequeo para prácticas ambientales.

Esta etapa permitirá que los participantes mejoren sus capacidades en temáticas ambientales con respecto a todos los programas que se establecen en el Plan de Manejo ambiental, los cuales se mencionan a continuación:

Medio abiótico

- Manejo integral de aguas residuales industriales
- Manejo Integral de Aguas Residuales Domésticas – ARD
- Manejo de control de emisión de gases, material particulado y ruido.
- Programa de Abastecimiento de agua para la explotación y cierre
- Manejo integral de residuos sólidos ordinarios, peligrosos y especiales
- Manejo de combustibles y sustancias químicas

Medio biótico

- Programa de Prevención y mitigación de las afectaciones causadas a la fauna y flora terrestres
- Programa de prevención y mitigación de las afectaciones causadas al medio acuático

Medio socioeconómico

- Programa de Fortalecimiento Institucional
- Programa de Información y Participación Comunitaria
- Programa de Fortalecimiento a la educación
- Programa de Fortalecimiento productivo y generación de empleo
- Programa de Recreación, Cultura y Deporte
- Programa de Inclusión social y mejoramiento de condiciones de vida

Del mismo modo se tendrán en cuenta todas las variables socio culturales que puedan ser consideradas relevantes, como los niveles de escolaridad, la experiencia en proyectos mineros, la percepción propia de los riesgos e impactos ambientales, para poder ajustar el lenguaje y las actividades didácticas de tal modo que todos puedan entenderlo al máximo.

3.3.2. Etapa 2. Planificación del proceso de acompañamiento técnico–pedagógico para la implementación del PMA.

Con base al punto anterior inicia la planificación pedagógica que se desarrollara a lo largo del proyecto, ya que con los resultados obtenidos en la etapa 1 se estructurara un plan de formación integral. Durante esta etapa se definen todos los programas que deben ser priorizados para trabajar las temáticas del Plan de Manejo Ambiental, estableciendo los objetivos educativos por cada componente.

- Actividades teóricas, prácticas y lúdicas
- Recursos didácticos
- Intensidad horaria
- Cronograma

En esta etapa es donde se adaptan todos los contenidos técnicos del Plan de manejo ambiental a formatos mas sencillos para que todos los participantes puedan entender y adquirir los conocimientos ambientales necesarios, para esto se usaran cartillas ilustrativas,

señalizaciones educativas y metodologías participativas donde todos puedan aportar su conocimiento.

3.3.3. Etapa 3. Inducción de los procesos formativos.

En esta etapa se dará inicio con los preparativos de la jornada de capacitación ambiental, se llevará a cabo una etapa de socialización e inducción orientada a presentar de manera clara y contextualizada los alcances de este proceso de acompañamiento técnico–pedagógico para la implementación del PMA, ya que los participantes podrán mejorar sus hábitos ambientales, generando apropiación por el entorno, y una disposición notable y compromiso por mejorar sus comportamientos ambientales.

En resumen, en esta etapa se realizará un acercamiento entre los facilitadores y todos los participantes, permitiendo mejorar los canales de educativos, reconociendo todas las expectativas y desafíos que pueda presentarse durante los procesos formativos.

En primera instancia se realizarán breves exposiciones sobre:

- Alcance del proceso de acompañamiento técnico–pedagógico para la implementación del PMA
- Importancia del Plan de Manejo Ambiental en las operaciones
- Beneficios que tiene un ambiente sano a nivel laboral y comunitario.
- Metodologías de trabajo

Esta actividad tiene como objetivo conocer la disposición de los participantes para aprender sobre la temática, responder dudas sobre los métodos de trabajo y fortalecer el compromiso para con el proyecto.

3.3.4. Etapa 4. Jornada de capacitación.

Esta etapa corresponde a la base fundamental, es el eje central del proyecto, es este punto donde se ejecuta todo lo planificado y diagnosticado con anterioridad, se llevan a cabo todos los programas educativos estructurados a partir de los componentes plasmados en el Plan de Manejo Ambiental, de manera resumida, las temáticas que se buscan abordar y fortalecer son las siguientes:

- Manejo de aguas residuales industriales y domesticas
- Control de emisiones y control de los niveles de ruido
- Uso eficiente y ahorro del agua
- Manejo integral de los residuos sólidos y líquidos
- Almacenamiento y manipulación de sustancias químicas y combustibles
- Prevención e impactos a la fauna y flora terrestre y acuática.

Para esto se realizarán diferentes prácticas que permitan tener un conocimiento global para que todos los participantes puedan entender las temáticas, por ejemplo:

- Charlas y pequeños debates.
- Talleres prácticos.
- Recorridos de reconocimiento.
- Demostraciones operativas.

3.3.5. Etapa 5. Actividades lúdicas.

Esta etapa se creó considerando el nivel bajo de entendimiento de los participantes con temáticas ambientales, por lo cual se incorporaron estrategias de educación ambiental lúdicas donde los mineros puedan aprender mediante la experiencia, siendo actividades visuales donde ellos deben intervenir de manera activa para poder realizarlas, entre estas actividades de educación ambiental encontramos:

- Simulacros de emergencias por derrames
- Entornos simulados de contaminación hídrica
- Juegos de clasificación de residuos según su origen y naturaleza
- Entornos simulados donde los participantes pueden experimentar las rutas de fauna
- Simulacro ante contingencias

Estas metodologías son realmente importantes porque permiten transformar estos conceptos ambientales descritos en el plan de manejo ambiental que pueden llegar a ser muy complejos para el entendimiento común a experiencias visuales y en carne propia, donde mediante actividades practicas los participantes encuentren una zona de confort donde se les facilite apropiarse del conocimiento.

En resumen, esta fase es fundamental ya que permite comprobar la efectividad del proceso de acompañamiento técnico–pedagógico para la implementación del PMA implementado, identificando las fortalezas y oportunidades de mejora para garantizar una mejora continua en los procesos formativos.

3.3.6. Etapa 6. Evaluaciones de conocimiento.

Esta etapa es la última de todo el proyecto, ya que una vez se finalizan todas las jornadas de capacitación teórica y las actividades lúdicas asociadas al proceso de acompañamiento técnico–pedagógico para la implementación del PMA, se llevará a cabo una etapa de evaluaciones para el entendimiento de todos estos componentes, ya que estas evaluaciones se encargan de medir los niveles de apropiación de los conocimientos adquiridos, comparando el diagnóstico de la etapa 1 con los resultados de la etapa 6.

Para las evaluaciones de conocimiento se utilizarán las siguientes herramientas:

- Evaluaciones prácticas.
- Cuestionarios de competencias,

- Evaluación de los comportamientos ambientales en campo.
- Evaluaciones orales.
- Juegos de preguntas.
- Identificaciones visuales

3.4. DESCRIPCIÓN DE RECURSOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La ejecución del modelo operativo de gestión ambiental y social propuesto requiere la articulación de recursos humanos, materiales, técnicos y financieros, orientados principalmente al desarrollo de procesos de acompañamiento, formación y apropiación de los instrumentos de gestión ambiental y social. La estructura del modelo prioriza el uso eficiente de los recursos disponibles en el territorio, favoreciendo su replicabilidad en otros proyectos de pequeña minería formalizada.

3.4.1. Recursos humanos

El recurso humano constituye un elemento fundamental para la implementación del modelo, dado su enfoque técnico–pedagógico y participativo. Se requiere la vinculación de un equipo interdisciplinario con experiencia en gestión ambiental, gestión social y procesos formativos comunitarios, conformado principalmente por:

- Profesional o responsable ambiental del proyecto, encargado de orientar la implementación de las fichas del Plan de Manejo Ambiental (PMA), realizar el seguimiento técnico y articular las acciones con la normatividad vigente.
- Profesional o responsable social, responsable de la implementación de las fichas sociales del (PMA), la facilitación de los espacios participativos y el fortalecimiento de las capacidades comunitarias.

- Facilitadores o formadores, que apoyen el desarrollo de las guías metodológicas mediante talleres, actividades prácticas y acompañamiento en campo.
- Participación del titular minero, operadores y trabajadores del proyecto, como actores clave en la apropiación y aplicación de las medidas ambientales y sociales.
- Vinculación de representantes de la comunidad del área de influencia y de la administración municipal, como actores estratégicos para la sostenibilidad del proceso.

3.4.2. Recursos materiales y didácticos

Para el desarrollo de las guías metodológicas y los espacios de formación y acompañamiento, se requieren recursos materiales de fácil acceso y bajo costo, tales como:

- Material didáctico impreso (guías metodológicas, actas de reuniones, listados de asistencia y listas de chequeo).
- Elementos para el desarrollo de talleres participativos (papel, marcadores, papel kraf, tarjetas en cartulina, imágenes, y materiales reutilizables).
- Equipos básicos de apoyo audiovisual (computador, video bean).
- Elementos de apoyo para actividades prácticas en campo, relacionados con cada ficha del PMA (herramienta menor, señalización básica, elementos de seguridad).

Estos recursos están orientados a facilitar la comprensión de los contenidos técnicos y a promover el aprendizaje significativo a partir de la experiencia y la práctica.

3.4.3. Recursos técnicos y operativos

El modelo no requiere la incorporación de tecnologías complejas adicionales a las ya contempladas en el PMA. Los recursos técnicos corresponden principalmente a:

- Los sistemas, equipos e infraestructuras existentes para la implementación de las medidas de manejo ambiental (sistemas de tratamiento de aguas, manejo de residuos, control de emisiones, sistemas de tratamiento y conducción de aguas residuales domésticas e industriales, estructuras de drenaje y manejo de aguas lluvias, áreas y recipientes para el almacenamiento temporal y disposición de residuos sólidos ordinarios, peligrosos y especiales, sistemas para el manejo y almacenamiento de combustibles y sustancias químicas, medidas de control de emisiones atmosféricas y material particulado, mecanismos para el control de ruido y vibraciones, infraestructura para la protección del suelo, y medidas para la prevención de afectaciones a la flora, fauna y ecosistemas acuáticos.
- Instrumentos de seguimiento y control definidos en las fichas del PMA, tales como indicadores, formatos de registro, actas de asistencia y reportes de gestión.
- Herramientas de apoyo para el monitoreo ambiental y social, de acuerdo con las capacidades del proyecto.

3.4.4. Recursos financieros

Los recursos financieros necesarios para la ejecución del modelo están asociados principalmente a:

- Honorarios del equipo técnico y social encargado del acompañamiento.
- Producción de material pedagógico y didáctico.
- Logística para la realización de talleres y espacios participativos.
- Actividades de seguimiento y evaluación del proceso formativo.

El modelo ha sido diseñado para optimizar los recursos financieros disponibles, integrando las acciones pedagógicas a las actividades normales de operación del proyecto, lo que facilita su sostenibilidad y replicabilidad.

4. DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LA SOLUCIÓN, PARTES INTERESADAS, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTOS.

Este trabajo propone una solución orientada a fortalecer la implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Minero Tibes, mediante una estrategia de educación ambiental aplicada, dirigida principalmente a la comunidad minera vinculada de manera directa con las actividades del proyecto y, de forma complementaria, a actores del área de influencia. El propósito de esta estrategia es fortalecer las competencias teóricas, técnicas y socioculturales necesarias para la adecuada aplicación de los programas y medidas establecidos en el PMA.

La educación ambiental se concibe como una herramienta social y cultural que permite a los individuos comprender y apropiarse del entorno que habitan, reducir la probabilidad de generación de impactos ambientales y mejorar la capacidad de respuesta frente a los fenómenos naturales a los que se encuentran expuestos (Ordóñez Díaz, 2018). En este sentido, la formación ambiental se constituye en un componente clave para cerrar las brechas existentes entre la planificación ambiental y la ejecución operativa de las actividades mineras.

Tal como lo señalan (Bautista, 2022) la depredación de los recursos naturales y la contaminación ambiental representan una de las principales problemáticas del siglo XXI, con un origen asociado al proceso de industrialización y un crecimiento sostenido de las presiones sobre el ambiente. Esta situación hace urgente la estructuración de procesos de educación

ambiental que formen e instruyan a las comunidades en el uso responsable de los recursos naturales y en la adopción de prácticas sostenibles. Desde esta perspectiva, la educación ambiental se consolida como un proceso educativo mediante el cual el ser humano aprende a relacionarse de manera equilibrada con su entorno (Castillo, 2010)

De acuerdo con lo anterior, la implementación de la solución se estructura como una estrategia formativa específica para la operativización del PMA, enfocada en traducir sus lineamientos técnicos en herramientas pedagógicas de fácil comprensión y aplicación práctica. Esto permite facilitar la apropiación de los contenidos por parte de los trabajadores del proyecto, considerando la diversidad de niveles educativos y experiencias presentes en el contexto de la pequeña minería, y asegurando que el conocimiento ambiental sea accesible y funcional para todos.

La propuesta integra de manera articulada la participación de los diferentes actores institucionales y operativos del proyecto, definiendo con claridad los roles y responsabilidades requeridos para garantizar una ejecución adecuada. Esta planificación contribuye no solo a la implementación eficiente de la solución planteada, sino también al seguimiento, la evaluación y la continuidad de los procesos de educación ambiental asociados al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

4.1. ALCANCE FINAL DE LA SOLUCIÓN

El alcance final de la solución propuesta comprende el diseño e implementación de un programa de educación ambiental aplicada, orientado a fortalecer la correcta ejecución de los programas y medidas establecidos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Minero Tibes. La estrategia está dirigida principalmente a los pequeños mineros, operadores y personal vinculado a las actividades del proyecto, quienes participan de manera directa en las labores que generan interacción con el entorno ambiental.

La intervención se desarrollará dentro del área de influencia directa del proyecto minero y en los frentes de operación, priorizando aquellos espacios donde se concentran los principales impactos ambientales asociados a la actividad minera. En este sentido, el alcance del programa se enfoca en las prácticas operativas que inciden sobre componentes como el recurso hídrico, la calidad del aire, el suelo y los ecosistemas presentes en el área de intervención.

El programa de educación ambiental contempla la apropiación práctica de los principales programas del PMA, los cuales constituyen el eje temático de los procesos formativos, y que de manera general corresponden a:

- Manejo de aguas residuales industriales y domésticas.
- Control de emisiones atmosféricas, material particulado y ruido.
- Manejo integral de residuos sólidos ordinarios, peligrosos y especiales.
- Manejo y almacenamiento de combustibles y sustancias químicas.
- Ahorro y uso eficiente del agua.
- Prevención y mitigación de afectaciones a la fauna, flora y ecosistemas acuáticos.

El alcance de la solución incluye la ejecución de jornadas de capacitación estructuradas bajo metodologías participativas, apoyadas en herramientas pedagógicas adaptadas al contexto sociocultural de los participantes, tales como talleres prácticos, recorridos en campo, charlas técnicas, simulaciones operativas y actividades lúdicas. Estas metodologías buscan facilitar la comprensión de los contenidos técnicos del PMA y promover su aplicación efectiva en las labores diarias.

Es importante precisar que el alcance del presente trabajo no contempla la modificación de los instrumentos ambientales aprobados, ni la ejecución directa de obras físicas de mitigación, sino que se centra en fortalecer las capacidades y competencias del personal del proyecto para implementar de manera adecuada las medidas ya establecidas en el Plan de Manejo

Ambiental, contribuyendo así al mejor desempeño ambiental del proyecto y a la reducción de impactos asociados a la actividad minera

4.2. IDENTIFICACIÓN DE RESPONSABLES DE LAS ACTIVIDADES PARA EJECUCIÓN

Con el fin de garantizar una implementación eficiente y coherente de la propuesta de educación ambiental, se establece una estructura organizacional que define de manera clara los actores responsables de la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación del proceso de acompañamiento técnico–pedagógico para la implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Minero Tibes.

La asignación de responsabilidades se realiza considerando las competencias técnicas, operativas y funcionales de los actores vinculados al proyecto minero, lo cual permite una ejecución articulada de las actividades programadas y favorece la apropiación de las medidas ambientales por parte del personal involucrado. A continuación, se presentan los principales responsables y las funciones asociadas a cada uno:

Tabla 4-1 Responsables y funciones

ACTOR	RESPONSABLE	FUNCIONES
Equipo de gestión del proyecto	Profesional social y ambiental de INGEX	Planificar el proceso formativo conforme a los lineamientos del PMA. Adaptar los contenidos técnicos del PMA a material pedagógico de fácil comprensión. Coordinar los recursos técnicos, humanos y logísticos requeridos. Supervisar la ejecución de las actividades formativas. Consolidar los informes de

		seguimiento y evaluación del programa.
Equipo de facilitadores	Profesional social y ambiental de INGEX	Dictar capacitaciones teóricas y prácticas Dirigir actividades lúdicas y participativas. Coordinar y acompañar las prácticas en campo. Evaluar el nivel de apropiación de los conocimientos adquiridos
Responsables operativos (en campo)	Líderes de procesos del proyecto Tibes	Garantizar asistencia del personal. Apoyar logística de actividades. Verificar aplicación de prácticas aprendidas. Reportar incidentes ambientales.
Comunidad minera (participantes)	Grupo de stakeholders	Participar activamente en las jornadas. Aplicar buenas prácticas ambientales. Reportar riesgos e impactos. Apoyar actividades de restauración.
Instituciones públicas/privadas	Autoridades ambientales. Entidades territoriales. Organizaciones comunitarias.	Brindar apoyo cuando el proyecto minero lo requiera, su participación está orientada en procesos de sensibilización, seguimiento y fortalecimiento institucional.

Fuente: (Equipo INGEX, 2026)

4.3. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El cronograma de ejecución de la solución propuesta se estructura para un período de seis (6) meses, tiempo considerado adecuado para desarrollar de manera progresiva el proceso de acompañamiento técnico–pedagógico orientado a la implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Minero Tibes.

La programación de actividades se organiza de forma secuencial, permitiendo iniciar con un diagnóstico inicial, continuar con la planificación y adaptación de contenidos, ejecutar las jornadas de capacitación y actividades prácticas, y finalizar con la evaluación del nivel de apropiación de los conocimientos adquiridos. Este enfoque gradual facilita la apropiación efectiva de las medidas de manejo ambiental y su aplicación en campo.

El cronograma contempla hitos de seguimiento que permiten evaluar el avance del proceso y realizar ajustes oportunos durante su implementación.

Tabla 4-2 Cronograma de actividades.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Diagnóstico inicial de conocimientos y prácticas ambientales	•					
Aplicación de encuestas, entrevistas y observación en campo	•					
Análisis de resultados del diagnóstico	•					
Planificación del proceso de acompañamiento técnico–pedagógico para la implementación del PMA	•					
Priorización de programas del PMA a intervenir	•					
Elaboración de material didáctico y guías metodológicas del PMA		•				
Jornadas de capacitación y aplicación del modelo en campo			•	•	•	

Acompañamiento y verificación de prácticas ambientales en campo					•	•
Evaluación del proceso y elaboración de informe final de resultados						•

Fuente: (Equipo INGEX, 2026)

4.4. PRESUPUESTO

El presupuesto de la solución propuesta contempla los recursos financieros necesarios para la implementación del modelo operativo de acompañamiento técnico–pedagógico para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Minero Tibes, durante un periodo de seis (6) meses.

La estructura presupuestal se definió de acuerdo con las actividades establecidas en el cronograma de ejecución, priorizando los recursos humanos, pedagógicos, tecnológicos y logísticos indispensables para garantizar el desarrollo adecuado de los procesos de diagnóstico, planificación, capacitación, acompañamiento en campo y evaluación final del modelo.

El presupuesto fue definido por el titular del proyecto y se distribuye de manera coherente con las etapas del modelo, concentrando los mayores costos en los meses donde se ejecutan las jornadas de capacitación y el acompañamiento técnico en campo.

Tabla 4-3 Presupuesto

Ítem	Cantidad	Valor unitario (COP)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Subtotal (COP)
Recurso humano									
Profesional ambiental	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000
Profesional social	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000
Material Pedagógico y Didáctico									
Impresión de cartillas PMA	40	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 800.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 800.000
Afiches ilustrativos (aguas, residuos, fauna, combustibles)	20	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 500.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 500.000
Kit pedagógico (marcadores, cartulinas, fichas, laminados)	20	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 0	\$ 1.200.000
Alquiler de equipos audiovisuales y tecnológicos	1	\$ 666.000	\$ 666.000	\$ 666.000	\$ 666.000	\$ 666.000	\$ 666.000	\$ 666.000	\$ 3.996.000
Actividades Prácticas en Campo									
Kit EPPs Bimensual (Gafas, Guantes, Tapabocas y Tapaoídos)	40	\$ 30.000	\$ 0	\$ 0	\$ 600.000	\$ 0	\$ 600.000	\$ 0	\$ 1.200.000
Kit Herramientas (palas, picas)	4	\$ 110.000	\$ 440.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 440.000
Kit para control de derrames (Simulación práctica de derrames)	2	\$ 199.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 398.000	\$ 0	\$ 0	\$ 398.000
Logística de operación del Proyecto									
Refrigerios	120	\$ 10.000	\$ 0	\$ 0	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 0	\$ 1.200.000
Viáticos (Transporte – Alimentación - Hospedaje)	2	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 1.000.000	\$ 3.400.000
TOTAL			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Subtotal (COP)
			\$ 3.106.000	\$ 2.666.000	\$ 6.166.000	\$ 4.664.000	\$ 4.866.000	\$ 3.666.000	\$ 25.134.000

Fuente: (Equipo INGEX, 2026)

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bautista, E. E. (2022). La importancia de la educación ambiental y su implicancia mundial desde el contexto teórico. Hacedor - AIAPAEC.
- Castillo, R. M. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. . En *Revista electrónica educare* (págs. 14(1), 97-111.).
- Equipo INGEX, G. M. (2026). *Elaborado por el Equipo INGEX Grupo Minero SAS*.
- Gómez, E. G. (2008). El paradigma de la educación ambiental y los conflictos sociales en minería. En *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas* (págs. 11 (22), 82 - 89).
- INGEX. (2012). *Portafolio de servicios y estructura organizacional. Documento institucional interno*.
- INGEX Grupo Minero, S. (2012). *Mapa de procesos. Documento interno. Adaptación propia*.
- INGEX, G. M. (2022). *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minero TIBES. Licencia Ambiental Temporal Aprobada*.
- Ordóñez Díaz, M. M. (2018). Importancia de la educación ambiental en la gestión del riesgo socionatural en cinco países de América Latina y el Caribe. En *Revista electrónica Educare* (págs. 22(1), 345 - 363).

6. ANEXOS

Anexo 6-1 Guía metodológica Manejo Integral de Aguas Residuales Industriales

TEMA	Manejo de Aguas Residuales Industriales		
OBJETIVO	Fortalecer el conocimiento de los mineros sobre la generación, manejo y tratamiento de las aguas residuales industriales que se derivan de las actividades mineras.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	RECURSOS	TIEMPO
Primer momento	El facilitador divide al grupo en tres subgrupos. A cada grupo se le entrega: Un pliego de papel Kraft y tres marcadores Luego procede a dar las siguientes instrucciones. Primer grupo deben dibujar una casa. Identifican y señalan: A dónde va el agua del lavamanos. Del sanitario. Del lavadero de ropa. De la lavadora. Segundo grupo deben dibujar una fábrica de alimentos. Identifican y señalan: Aguas de lavado. Aguas con grasas. Aguas con residuos orgánicos. A dónde creen que van esas aguas. Tercer grupo deben dibujar el proyecto minero. Identifican y señalan: Aguas del lavado de equipos. Aguas del beneficio del material. Aguas de campamento o baños. A dónde van actualmente esas aguas. Al finalizar, cada grupo socializa su dibujo. El facilitador hace preguntas clave: ¿Estas aguas son limpias o sucias?, ¿Qué pasa si llegan al suelo o a la quebrada?, ¿En qué se parecen y en qué se diferencian?	Papel kraf Marcadores Video vean computador cartillas ilustradas afiches educativos	40 min.
Segundo momento	El facilitador muestra imágenes o esquemas sencillos de: Desarenadores Trampas de grasa Filtros Luego propone la siguiente actividad: Compara el desarenador con “dejar reposar el agua para que lo pesado se vaya al fondo”. La trampa de grasa como “cuando el aceite flota en la sopa”. El filtro como “colar el café”.	Láminas o fichas visuales	45 min.

	Se invita al grupo a responder: ¿Qué pasaría si no usamos estos sistemas? ¿Qué pasa si no se limpian o mantienen? Se relaciona directamente con los sistemas reales del proyecto minero.		
Tercer momento	En los mismos grupos, el facilitador entrega una hoja y pide que escriban: ¿Qué acciones podemos hacer para no contaminar el agua? ¿Cómo cuidar los sistemas de tratamiento? ¿Qué no deberíamos volver a hacer? Cada grupo lee sus propuestas. Entre todos se construye un listado único de buenas prácticas, que el facilitador resume y valida.	Guías Papel Lápices	30 min.
Cuarto momento	El facilitador proyecta la ficha del PMA: Manejo de Aguas Residuales industriales y explica qué son las aguas residuales industriales, cómo se generan dentro de las actividades mineras y cuáles son los impactos ambientales generados por el agua residual industrial en suelo, cuerpos de agua y en la salud. También desglosa los funcionamientos de los componentes que conforman un sistema de tratamiento, filtros, trampas de grasa, desarenadores y demás sistemas que contempla el PMA.	listas de chequeo material didáctico.	60 minutos

Anexo 6-2 Manejo Integral de Aguas Residuales Domesticas

TEMA	PMA Manejo de Aguas Residuales Domésticas		
OBJETIVO	Fortalecer el conocimiento de los mineros sobre la generación, manejo y tratamiento de las aguas residuales industriales que se derivan de las actividades mineras.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	RECURSOS	TIEMPO
Saludo y bienvenida		Listado de asistencia, tabla de apoyo y lapicero.	10 min.
Primer momento:	El facilitador ubica en el centro del salón un pliego grande de papel kraft. Solicita al grupo que, entre todos, dibujen de forma sencilla: • Área de oficinas–campamento. • Baños, duchas, lavamanos. • Cocina o comedor. • Ruta que sigue el agua hasta el pozo séptico.	Papel Kraft Marcadores	40 min

	• Punto de descarga a la fuente hídrica. El facilitador va haciendo preguntas mientras dibujan: • ¿Por dónde pasa el agua? • ¿Dónde se acumula? • ¿Quién usa más agua? • ¿Dónde creen que hay más riesgo? Se marcan con símbolos:  puntos de riesgo.  puntos que funcionan bien.		
Segundo momento:	El facilitador entrega tarjetas de tres colores: • Verde (lo que está bien). • Amarillo (lo que puede mejorar). • Rojo (lo que genera riesgo). Plantea situaciones reales, una por una, por ejemplo: • Echar papel, toallas o plásticos al sanitario. • Usar demasiados detergentes o cloro. • Duchas muy largas. • No hacer mantenimiento al pozo séptico. • Verter grasas por el lavaplatos. Ante cada situación, el grupo levanta el color que considere. Se conversa brevemente: • ¿Por qué es verde, amarillo o rojo? • ¿Qué impacto tiene sobre el pozo séptico y la fuente hídrica?	Tarjetas de colores y marcadores	30 min
Tercer momento:	El facilitador dibuja en el piso o en papel una línea que represente el recorrido: Sanitario → Tubería → Pozo séptico → Descarga a la fuente hídrica Entrega tarjetas con diferentes acciones: • Uso adecuado del sanitario. • Vertimiento de grasas. • Falta de mantenimiento. • Exceso de agua. • Limpieza periódica del sistema. El grupo ubica cada tarjeta en la parte del recorrido donde cree que afecta más. Se reflexiona:	Tarjetas Papel Marcadores	30 min.

	• ¿Qué acciones afectan la DBO y los sólidos? • ¿Qué acciones protegen la fuente hídrica? • ¿Qué depende del trabajador y qué del proyecto?		
Cuarto momento	El facilitador proyecta la ficha del PMA: Manejo de Aguas Residuales Domesticas y explica qué son las aguas residuales domésticas, la diferencia que esta tiene con las aguas residuales industriales, los riesgos sanitarios, las enfermedades asociadas y los impactos ambientales provocados al medio terrestre y cuerpos de agua. Así mismo, se explica el funcionamiento de los sistemas de almacenamiento de aguas residuales domesticas que pueden ser aplicables a la situación, entre estos encontramos los pozos sépticos, tanques de almacenamiento temporales, donde también se explica el método de mantenimiento de dichos sistemas.	Video bean Computador PMA Manejo de Aguas Residuales Domesticas	30 min.

Anexo 6-3 Manejo de control de emisión de gases, material particulado y ruido

TEMA	PMA Manejo y control de emisión de gases, material particulado y ruido		
OBJETIVO	Fortalecer el conocimiento de los mineros sobre las fuentes de emisión de gases, material particulado y ruido dentro del proyecto.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	RECURSOS	TIEMPO
Saludo y bienvenida		Listado de asistencia, tabla de apoyo y lapicero.	10 min.
Primer momento:	El facilitador invita al grupo a realizar una caminata corta por el proyecto (o simulación con mapas si no es posible salir). Durante el recorrido, se pide observar: • Lugares donde se levanta polvo. • Puntos con olores fuertes. • Zonas con ruido alto. • Momentos donde hay más tránsito vehicular. En paradas estratégicas el facilitador pregunta: ¿Qué sentimos aquí? ¿Qué actividad está generando esto? ¿A quién afecta más? Se anotan los puntos críticos en una hoja o plano sencillo.	Papel Kraft Plano del proyecto Marcadores	30 min
Segundo momento:	El facilitador dibuja tres columnas en un papel kraft:	Papel kraft y marcadores	30 min

	• ¿Qué actividad? • ¿Qué genera? • ¿A quién afecta? (trabajadores, comunidad, vegetación). Los participantes van proponiendo ejemplos: • Transporte vehicular → polvo, gases, ruido. • Criba → material particulado. • Acopio de material → polvo. • Vehículos sin mantenimiento → gases. Finalizado el esquema, el facilitador pregunta: • ¿Qué impactos son más frecuentes? • ¿Cuáles son más fáciles de controlar? • ¿Cuáles dependen de hábitos diarios?		
Tercer momento:	El facilitador dibuja un semáforo grande (verde, amarillo, rojo). Plantea acciones reales del proyecto, por ejemplo: • Vehículos sin carpa. • Velocidad alta en vías internas. • Humectación de vías. • Vehículos sin tecnomecánica. • Quema de residuos. • Mantenimiento de maquinaria. El grupo decide dónde ubicar cada acción: • Verde: buena práctica. • Amarillo: riesgo controlable. • Rojo: prohibido. Se cierra con acuerdos: • ¿Qué debemos reforzar? • ¿Qué no se puede volver a permitir? • ¿Quién es responsable?	Papel kraft Marcadores	30 min.
Cuarto momento	El facilitador proyecta la ficha del PMA: Manejo y control de emisión de gases, material particulado y ruido. Seguidamente proyecta videos cortos que permitan ilustrar claramente lo que es el material particulado, los gases emitidos y la contaminación sonora, y todos los riesgos a los que están expuestos por estos contaminantes. Explica las principales medidas de manejo que se encuentran establecidas en el documento PMA: los mantenimientos preventivos, inspecciones de equipo, horarios de	Video bean Computador PMA Manejo de Aguas Residuales Domesticas	30 min.

	operaciones, riegos en zonas de trabajo para minimizar la polución.		
--	---	--	--

Anexo 6-4 Manejo integral de residuos sólidos ordinarios, peligrosos y especiales

TEMA	PMA Manejo Integral de Residuos Sólidos Ordinarios, Peligrosos y Especiales		
OBJETIVO	Fortalecer el conocimiento de los mineros sobre la generación Residuos Sólidos Ordinarios, Peligrosos y Especiales que se derivan de las actividades mineras.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	RECURSOS	TIEMPO
Saludo y bienvenida		Listado de asistencia, tabla de apoyo y lapicero.	10 min.
Primer momento:	El facilitador divide al grupo en tres subgrupos según áreas del proyecto: • Campamento / oficinas. • Taller y mantenimiento. • Mina / áreas operativas. A cada grupo se le entrega una hoja grande y se les pide responder: • ¿Qué residuos se generan aquí? • ¿Cuáles son diarios? • ¿Cuáles aparecen solo a veces? • ¿Cuáles consideran peligrosos? Cada grupo socializa su listado. El facilitador no corrige, solo agrupa los residuos por similitud.	Papel Kraft Marcadores	30 min.
Segundo momento:	El facilitador ubica en el piso o mesa tarjetas con nombres o imágenes de residuos reales, por ejemplo: • Botellas plásticas. • Restos de comida. • Aceites usados. • Estopas. • Pilas. • Papel sucio. • Chatarra. • Lámparas. Dibuja o coloca tres grandes categorías: • Aprovechables. • No aprovechables. • Peligrosos / especiales. El grupo, de manera colectiva, va ubicando cada residuo donde cree que corresponde.	Imágenes de los residuos Tarjetas	30 min.

	Se conversa brevemente: • ¿Por qué aquí? • ¿Qué pasaría si lo ponemos mal? • ¿Qué residuo genera más riesgo?		
Tercer momento:	El facilitador dibuja una línea que represente la ruta: Generación → Separación → Acopio → Transporte → Disposición final Hace entrega de las siguientes tarjetas que contienen posibles problemas: • Mezcla de residuos. • Falta de rotulado. • Derrames. • Almacenamiento prolongado. • Falta de EPP. • Acceso libre a la bodega. El grupo ubica cada problema donde cree que ocurre. Se reflexiona: • ¿Qué errores son más comunes? • ¿Cuáles generan más impacto ambiental o riesgo a la salud? • ¿Cuáles dependen del trabajador y cuáles de la empresa? Se construye un listado de buenas prácticas y acuerdos mínimos.	Tarjetas Papel Marcadores	30 min.
Cuarto momento	El facilitador hace la presentación de la ficha del PMA Manejo Integral de Residuos Sólidos Ordinarios, Peligrosos y Especiales y explica sobre las medidas de manejo y de almacenamiento de los residuos peligrosos, lo que se debe tener presente sobre las etiquetas, las hojas de seguridad, las fichas de seguridad, los riesgos que tienen los residuos peligrosos y todos los tipos, como pueden ser los oleosos, los filtros, las baterías.	Video vean Computador PMA Manejo Integral de Residuos Sólidos Ordinarios, Peligrosos y Especiales	30 min.

Anexo 6-5 Manejo de combustibles y sustancias químicas

TEMA	PMA Manejo de Combustibles y Sustancias Químicas		
OBJETIVO	Fortalecer el conocimiento de los mineros sobre el Manejo de Combustibles y Sustancias Químicas que se derivan de las actividades mineras.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	RECURSOS	TIEMPO
Saludo y bienvenida		Listado de asistencia, tabla de apoyo y lapicero.	10 min.

Primer momento:	El facilitador invita al grupo a realizar una actividad lúdica con todos los participantes, se simula un derrame de “hidrocarburos” utilizando agua con colorante sobre la arena. Todos los participantes deben participar como espectadores observando que sucede con el líquido mientras se dispersa y “contamina”. El objetivo es permitirles a los participantes como un pequeño derrame puede traer grandes repercusiones al expandirse, contaminando no solamente el suelo sino el agua. Luego de que los participantes hayan presenciado la demostración se deben responder preguntas como: • ¿Hasta dónde puede llegar el derrame? • ¿Qué pasaría si fuera combustible u otro líquido químico? • ¿Puede contaminar un río este derrame? • ¿Cómo afecta esto a las personas y animales?	Agua colorante con	30 min
Segundo momento:	El facilitador va a realizar una actividad práctica con los participantes, vamos a “Buscar los riesgos”, el facilitador debe marcar diversas estaciones en campo, todas las estaciones serán diferentes, algunas estarán bien almacenadas y otras no, tendrán errores de todo tipo, la idea es que los participantes puedan aprender viendo los errores reales (simulados). Para esta lúdica se arman equipos; los grupos deberán identificar riesgos para ganar puntos. Riesgos para identificar: • Sin señalizaciones. • Sin matriz de compatibilidad. • Sin rótulos. • Sustancias químicas reembasadas.	Botellas rótulos Señalizaciones	30 min
Tercer momento:	El facilitador reúne a todos los participantes para realizar una actividad de trasiego seguro, la intención de esta actividad es para que puedan identificar que técnica es más segura y derrama menos. La simulación de trasiego se realizará con agua colorada, se realizarán los siguientes métodos:	Embudo Botellas para trasiego Agua colorada Bandejas Papel y lápiz	30 min.

	• Con embudo • Sin embudo • Con bandeja de recolección • Sin bandeja de recolección • Con bomba • Sin bomba Posterior a la actividad todos los trabajadores deberán anotar en un papel cual consideran que fue la técnica más segura y por qué.		
Cuarto momento	El facilitador proyecta la ficha del PMA: Manejo de Combustibles y Sustancias Químicas Seguidamente Mediante presentaciones visuales se identifican y explicaran las zonas de almacenaje de las sustancias químicas y los combustibles dentro del área de operaciones de la mina, se va a detallar las condiciones adecuadas para el almacenamiento, los sistemas de contención, los métodos de señalización, los controles de acceso y la estructura de construcción. Por último, dictara una charla sobre el uso de combustibles como ACP, gasolina, lubricantes y los otros insumos químicos que se utilizan dentro de la operación, luego de haber realizado el diagnóstico inicial, el personal profesional realizara actividades apoyadas en material audiovisual donde se expliquen las propiedades fisicoquímicas de los combustibles comunes, los riesgos de incendio y explosividad, los impactos al suelo y cuerpos de agua.	Video bean Computador PMA Manejo de Combustibles y Sustancias Químicas	30 min.

Anexo 6-6 Programa de Fortalecimiento Institucional

TEMA	PMA Fortalecimiento institucional		
OBJETIVO	Brindar herramientas que permita al proyecto minero desarrollar la ficha del PMA y PMS de Fortalecimiento Institucional		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	RECURSOS	TIEMPO
Saludo y bienvenida		Listado de asistencia, tabla de apoyo y lapicero.	10 min.
Primer momento:	El/a facilitador/a previamente tendrá preparado dos trapos:	Dos tiras largas	10 min.

	Un trapo tendrá un nudo en el centro (será el ratón), el segundo trapo tendrá dos nudos en los extremos (será el gato). Posteriormente ubica el grupo de participantes en círculo, a uno de los participantes le entrega el gato y a otro participante le entrega el ratón. Seguidamente procede a dar las instrucciones: • El juego es el del gato y el ratón. • La actividad consiste en que el participante que tiene el gato y el ratón deben desamarrar los nudos, pasarlo al compañero de la derecha quien deberá volver amarrar los nudos y así sucesivamente. • El objetivo es determinar quién coge primero a quien, el gato al ratón o el ratón al gato. Finalizada la actividad el facilitador pregunta: Desde nuestra realidad como Empresas, y teniendo presente la actividad: ¿Qué representación le daríamos al gato y al ratón en la actualidad?, ¿Quiénes serían los gatos y quiénes serían los ratones?, ¿Qué papel fundamental juegan los gatos y ratones en nuestro medio?		
Segundo momento:	El/a facilitador/a entregará tres tarjetas de colores diferentes a cada participante y un marcador. Además, tendrá preparado tres murales en diferentes espacios del salón, cada uno con las siguientes palabras: • MURAL UNO: MIS RESPONSABILIDADES... • MURAL DOS. MIS DEBERES... • MURAL TRES: MIS COMPROMISOS... Luego invitará a cada participante a realizar una actividad de asimilación de responsabilidades, compromisos y deberes; para lo cual deberá dar las siguientes instrucciones: 1. En la tarjeta de color AZUL deberán escribir cual es la tarea central o principal con la cual deben colaborar todos los días o casi siempre en sus casas. Luego la ubicarán en el mural UNO. 2. En la tarjeta de color VERDE deberán escribir a que se sienten invitados/as como jóvenes o adultos dentro de la sociedad o específicamente comunidad a la que pertenecen. Luego la ubicarán en el mural DOS. 3. En la tarjeta de color ROSA escribirán lo que la comunidad necesita del SENA para adelantar proyectos, actividades y labores sociales. Luego la ubicarán en el mural TRES.	Tres rollos de papel periódico. Marcadores Lapiceros	30 min.

	Después de finalizar el ejercicio el/a facilitador/a pedirá a todos/as centrarse en el mural UNO, y preguntará: ¿Qué similitudes y diferencias encuentran en las respuestas de los murales? Reflexión: Hombres y mujeres estamos llamados/as a vivir libremente y así mismo respetar la libertad del otro que empieza donde limita con la mía. Para lograr esto es indispensable comprender que todos y todas debemos concientizarnos de las labores y responsabilidades que se deben asumir en los espacios comunes de hábitat. Lo que significa que, si convivo con y junto al otro, es necesario que se estipulen unas tareas y responsabilidades dentro del ambiente familiar y comunitario para que todos/as cooperemos con calidez y se genere un bienestar en la convivencia. Por ello, estas tareas que ustedes han escrito aquí es lo que le dan sentido y les abre un lugar dentro de un espacio que se denomina familia. Ahora el/la facilitador/a pedirá que se centren en el mural DOS, y preguntará: Las respuestas que manifiestan en las fichas ¿Comprometen solo a una persona o compromete a varias? Reflexión: Los deberes son incluyentes, es decir que me involucran a mí como persona, pero también involucran a ese otro a esa otra que está a mi lado. Por tanto, es indispensable reconocer lo que debo hacer por la sociedad y por mi comunidad, para garantizar que el otro o la otra puedan disfrutar de un derecho y esto se convierta en algo retroactivo. Es interesante descubrir cómo podemos aportarnos los/as unos/as a los/as otros/as en espacios comunes de construcción teniendo presente las habilidades, destrezas y oportunidades de cada uno/a. Ahora el/la facilitador/a pedirá a los/as participantes centrarse en el mural TRES, y preguntará: Lo que hemos enunciado, ¿Podemos ofrecerlo nosotros a la comunidad? Reflexión: Las comunidades están conformadas por personas que tienen necesidades e intereses definidos, que pueden tener o no un compromiso comunitario, pero no pide cosas inalcanzables ni imposibles y mucho menos sacrificios; pide esfuerzos, esmeros, unión, entrelazos, alianzas, que posibiliten una construcción colectiva en pro de un mismo fin.		
--	--	--	--

	Obviamente que para poder lograr metas y objetivos necesita personas COMPROMETIDAS, líderes y no líderes que aporten desde sus sabidurías, conocimientos, consejos, trabajos, y demás herramientas que faciliten llegar a esa meta en tiempo rápido y más efectivamente. Cada uno/a es libre de elegir lo que puede aportar y cómo, cuándo y dónde hacerlo; solo se necesita recordar que fuimos escogidos por una comunidad y que tenemos un claro compromiso con la misma.																
Tercer momento:	El facilitador ubica una pregunta en el Centro del Salón: ¿Cuál sería el mayor compromiso que tenemos hoy como proyecto para hacer que nuestras acciones sean más sostenibles e incluyentes? Luego invita al grupo de participantes a dar respuesta a la pregunta de manera espontánea.		10 min														
Cuarto momento	El facilitador proyecta la ficha del PMA: Fortalecimiento Institucional y explica que deberán elaborar una base de datos con todos los actores internos y externos al proyecto. La base de datos debe tener: <table border="1"><thead><tr><th>Acto r</th><th>Nombr e</th><th>Carg o</th><th>Celula r</th><th>Correo electrónico</th><th>Nivel de influenci a</th><th>Expectativ a con respecto al proyecto</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> Esta base de datos debe ser actualizada anualmente. Además, deberán participar en las reuniones que sean convocados por la comunidad, otros proyectos mineros, por la administración municipal y por la autoridad ambiental y minera. En el año deberán realizar dos capacitaciones orientadas a la comunidad en temas de organización comunitaria, liderazgo, aspectos legales y normativos para la participación ciudadana y educación ambiental. Para estas capacitaciones se pueden aliar con la Alcaldía Municipal, la Corporación Ambiental, El SENA, la Institución Educativa. El facilitador deja un espacio para observaciones y preguntas con respecto a la ficha del PMA y PMS de Fortalecimiento Institucional.	Acto r	Nombr e	Carg o	Celula r	Correo electrónico	Nivel de influenci a	Expectativ a con respecto al proyecto								Video vean Copia de la ficha del PMA y PMS de Fortalecimiento Institucional	30 min.
Acto r	Nombr e	Carg o	Celula r	Correo electrónico	Nivel de influenci a	Expectativ a con respecto al proyecto											

Anexo 6-7 Programa de Información y Participación Comunitaria

TEMA	PMA Información y participación ciudadana		
OBJETIVO	Brindar herramientas que permita al proyecto minero desarrollar la ficha del PMA y PMS de Información y Participación Ciudadana		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	RECURSOS	TIEMPO

Saludo y bienvenida		Listado de asistencia, tabla de apoyo y lapicero.	10 min.
Primer momento:	Para introducirlos a la dinámica, el facilitador hablará a los participantes sobre la importancia de analizar una situación desde múltiples perspectivas, como ejercicio previo a la toma de decisiones. Posteriormente, el facilitador explicará al grupo que se realizará un ejercicio de análisis desde la multiperspectiva. Luego les solicitará la conformación de 6 equipos. (Ver instrucciones especiales) y a cada equipo se le asignará uno de los siguientes colores: blanco, rojo, negro, amarillo, verde y azul. Según el color elegido, el facilitador entregará a cada equipo un sombrero (blanco, rojo, azul...) y brindará instrucciones acordes con el color del sombrero entregado. Se proyecta entonces al grupo en pleno un video con una situación problemática o de interés para analizar. Acto seguido, solicitará a cada equipo que nombren un moderador y que al interior del grupo describan y examinen el fenómeno siguiendo estrictamente la lógica sugerida por el sombrero, y buscando construir argumentos lo más sólido posibles. Se dan de 10 a 15 minutos. El facilitador pedirá luego que el moderador de cada equipo, exponga en el siguiente orden rojo, negro, azul, verde, blanco, amarillo, las ideas obtenidas en el grupo, sobre el tema analizado. Cada vez que un miembro del equipo tome la palabra deberá llevar puesto el sombrero que se asignó. Al finalizar las exposiciones, el facilitador llevará a debate las ideas expuestas, contraponiendo los análisis realizados por los equipos, buscando que estos lleguen a conclusiones. Instrucciones Especiales El grupo debe dividirse en 6 subgrupos, asignando un moderador quien representará un sombrero. Si se desea, puede también conformarse un panel, con seis participantes, y cada uno representará un sombrero. El resto del grupo funcionará inicialmente como observador y más adelante		50 min.

	podrá participar exponiendo sus ideas apoyando una u otra lógica de pensamiento (sombrero). Asignación de roles de acuerdo con el color de cada sombrero 1. Sombrero Blanco • Expone hechos de modo neutral y objetivo • Se interroga ¿Cuáles son los hechos en este asunto? Se pregunta: • ¿Este es un hecho o una probabilidad? • ¿Este es un hecho o una creencia? • ¿Hay algún hecho? • ¿Cuán verdadero es un hecho? 2. Sombrero Rojo • Trabaja con emociones y sentimientos • Lo opuesto a la información neutral, objetiva • Presentimientos, intuiciones, impresiones • No necesita justificación • No necesita dar razones o fundamentos • Las intuiciones y los presentimientos son valiosas para él 3. Sombrero Negro • Se concentra en lo malo de la idea o concepto • Lo lógico negativo • Por qué no funcionan las cosas • Observa porque no encaja en nuestro conocimiento ni experiencia • Resalta el punto de vista pesimista • Piensa que es mejor y más fácil ser negativo • Opina que es más divertido ser negativo 4. Sombrero Amarillo • Mantiene un pensamiento positivo • Lo caracteriza el optimismo • Se concentra en el beneficio • Considera que hay razones de fondo para el optimismo • Construye propuestas y sugerencias • Busca el mejor de los casos 5. Sombrero Verde • No le interesan las nuevas ideas, nuevos conceptos y nuevas percepciones • Se burla de las alternativas existentes • Es consciente del cambio, pero lo ve como utopía • Altera el orden dentro del grupo		
--	--	--	--

	6. Sombrero Azul • Se adhiere a los pensamientos de los demás • Realiza el menor esfuerzo para tomar su decisión • No define la magnitud del problema • Es influenciado por los pensamientos de los demás • Es pasivo, se vanagloria con los pensamientos y acciones de los demás Al finalizar la actividad el facilitador le pregunta al grupo de participantes: 1. ¿Cómo se sintieron realizando la primera actividad? 2. De los actores internos y externos que tiene el proyecto a quien le asignarían el sombrero blanco, rojo, negro, amarillo, verde y azul.		
Segundo momento	El facilitador proyecta la ficha del PMA: Información y participación ciudadana. Lo primero que van a realizar es una cartilla minera con la finalidad de explicarle a sus grupos de interés, qué es lo que realiza el proyecto minero, en qué consiste la minería de oro, se pueden apoyar en la cartilla de la Agencia Nacional Minera, lo importante es que le expliquen a la comunidad en qué etapa está el proyecto, cuáles son sus planes de manejo y quien es la persona encargada del relacionamiento. Deben participar de las reuniones a los que sean convocados por la comunidad, autoridades locales y gubernamentales. Además, que deben informar a la comunidad de las labores adelantadas por el proyecto y como vienen dando cumplimiento a los compromisos mineros y ambientales. Es importante tener un formato de acta, un formato de listado de asistencia con el logo de la empresa. El formato de acta debe llevar la fecha, la actividad, el objetivo, el lugar de reuniones, el responsable del encuentro, los temas que se tratan, el desarrollo de los temas, los acuerdos y compromisos de la reunión, el listado de las personas que asisten y se debe incluir el registro fotográfico y la presentación, si es el caso. El listado de asistencia, tiene como encabezado: la actividad, el responsable, la fecha, el horario de inicio y de finalización, el lugar de la reunión. Y en el cuerpo de la hoja, se organiza el cuadro para que	Video vean Copia de la ficha del PMA y PMS de Información y participación comunitaria	30 min.

	los participantes diligencien su nombre completo, celular, correo teléfono, lugar y firma. Es importante tener una nota al final de habeas data. También se debe tener un formato de Atención de peticiones, quejas y reclamos, sugerencias y felicitaciones, al igual que la comunidad debe saber el lugar, el horario y el responsable que los estará atendiendo. Esta actividad debe hacerse seguimiento mensual.		
--	--	--	--