

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”



Preparado para:

**COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO
AUP CIA. LTDA.**

Elaborado por:

**Blga. Tarin Auxiliadora González Boza M.Sc.
CONSULTORA AMBIENTAL INDEPENDIENTE
MAATE-SUIA-0403-CI**

JUNIO – 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|------|
| ÍNDICE DE CONTENIDO..... | II |
| ÍNDICE DE FIGURAS | XV |
| ÍNDICE DE TABLAS | XXVI |
| RESUMEN EJECUTIVO | 1 |
| SIGLAS Y ABREVIATURAS | 5 |
| DEFINICIONES..... | 7 |
| I. DATOS GENERALES..... | 13 |
| II. ANTECEDENTES..... | 16 |
| III. ALCANCE Y OBJETIVOS | 21 |
| 3.1. OBJETIVOS GENERALES | 21 |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 21 |
| 3.3. ALCANCE GEOGRÁFICO | 22 |
| 3.4. ALCANCE TÉCNICO | 22 |
| IV. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL | 24 |
| 4.1. Autoridad Ambiental de Aplicación responsable | 24 |
| 4.2. Marco Legal Ambiental General..... | 24 |
| 4.2.1. Constitución Política de la República del Ecuador..... | 24 |
| 4.2.2. Convenio de Basilea | 27 |
| 4.2.3. Convenio de Rotterdam | 28 |
| 4.2.4. Convenio de Estocolmo | 28 |

| | |
|---|----|
| 4.3. Marco Legal Ambiental Específico | 28 |
| 4.3.1. Código Orgánico del Ambiente. Publicado en el Registro Oficial No. 983 Suplemento del 12 de abril de 2017. Reformado mediante Registro Oficial No. 309 Suplemento del 21 de agosto de 2018. | 29 |
| 4.3.2. Código Orgánico Integral Penal. Publicado en el Registro Oficial No. 180 Suplemento del 10 de febrero de 2014. Reformado el 5 de febrero de 2018. | 31 |
| 4.3.3. Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. | 33 |
| 4.3.4. Ley Orgánica de Salud. | 34 |
| 4.3.5. Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería. | 35 |
| 4.3.6. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. | 36 |
| 4.3.7. Ley de Defensa Contra Incendios. | 39 |
| 4.3.8. Reforma al Reglamento Ambiental para Actividades Mineras. | 39 |
| 4.3.9. Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador. | 43 |
| 4.3.10. Reglamento a la Ley Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. | 43 |
| 4.3.11. Reglamento De Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero. | 44 |
| 4.3.12. Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios | 45 |
| 4.3.13. Acuerdo Ministerial Nro.076. | 45 |
| 4.3.14. Acuerdo Ministerial 134, | 45 |
| 4.3.15. Acuerdo Ministerial No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. | 46 |
| 4.3.16. Acuerdo Ministerial No. 109 Reforma al Acuerdo Ministerial No. 061. | 47 |

| | |
|--|----|
| 4.3.17. Acuerdo Ministerial No. 097-A. Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria..... | 50 |
| 4.3.18. Acuerdo Ministerial 026 Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos previo al Licenciamiento Ambiental, y para el Transporte de Materiales Peligrosos. | 50 |
| 4.3.19. Acuerdo Ministerial No. 142 Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales. | 51 |
| 4.3.20. Acuerdo Ministerial N0002-AM. | 51 |
| 4.3.21. Acuerdo Interministerial 001. | 52 |
| 4.4. Marco Legal De Participación Social..... | 62 |
| 4.4.1. Acuerdo Ministerial No. 103 Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social. | 62 |
| 4.4.2. Acuerdo Ministerial No. 061 | 64 |
| 4.4.3. Acuerdo ministerial No. 103..... | 65 |
| 4.4.4. Ley Orgánica De Participación Ciudadana - Registro Oficial Suplemento 175 de 20 de abril de 2010 | 76 |
| 4.5. Normativas Técnicas Vigentes..... | 76 |
| V. DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE AMBIENTAL..... | 77 |
| 5.1. Medio físico..... | 77 |
| 5.1.1. Climatología | 77 |
| 5.1.1.1. Metodología..... | 77 |
| 5.1.1.2. Clima del cantón..... | 77 |
| 5.1.1.3. Parámetros climáticos | 78 |
| 5.1.1.4. Análisis de isoyetas e isotermas del área del proyecto. | 85 |
| 5.1.2. Ruido Ambiental..... | 86 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 5.1.2.1. | Metodología..... | 86 |
| 5.1.2.2. | Procedimiento | 87 |
| 5.1.2.3. | Criterio de selección de los puntos de muestreo de ruido ambiente 87 | |
| 5.1.2.4. | Verificación del cumplimiento | 87 |
| 5.1.3. | Geología | 89 |
| 5.1.3.1. | Metodología utilizada para generar la información geológica..... | 89 |
| 5.1.3.2. | Geología Regional..... | 89 |
| 5.1.3.3. | Geología local | 91 |
| 5.1.3.4. | Litoestratigrafía..... | 97 |
| 5.1.3.5. | Descripción del Yacimiento | 97 |
| 5.1.3.6. | Geología estructural | 99 |
| 5.1.3.6.1. | Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánicas Adyacentes. | 99 |
| 5.1.3.7. | Sismotectónica | 100 |
| 5.1.3.7.1. | Sismicidad | 105 |
| 5.1.3.8. | Geología Económica | 112 |
| 5.1.3.9. | Geomorfología..... | 112 |
| 5.1.3.9.1. | Metodología utilizada para la categorización geomorfológica | 112 |
| 5.1.3.9.2. | Delimitación de Geoformas | 113 |
| 5.1.3.10. | Impacto Paisajístico..... | 114 |
| 5.1.3.11. | Conclusiones del componente Geológico | 114 |
| 5.1.4. | Hidrología y calidad del agua..... | 116 |

| | |
|---|-----|
| 5.1.4.1. Hidrología | 116 |
| 5.1.4.2. Hidrogeología | 118 |
| 5.1.4.3. Calidad del agua | 122 |
| 5.1.4.3.1. Metodología para la toma de muestras de agua | 122 |
| 5.1.4.3.2. Criterio de selección para la ubicación de la muestra de agua | 122 |
| 5.1.4.3.3. Verificación del cumplimiento | 123 |
| 5.1.5. Edafología y Calidad del suelo..... | 126 |
| 5.1.5.1. Metodología para la toma de muestras de suelo..... | 127 |
| 5.1.5.2. Criterio de selección para la ubicación de la muestra | 127 |
| 5.1.5.3. Verificación del cumplimiento | 128 |
| 5.1.6. Calidad del aire | 131 |
| 5.1.6.1. Metodología..... | 131 |
| 5.1.6.2. Criterio de selección de los puntos de muestreo de material particulado | 131 |
| 5.1.6.3. Procedimiento | 132 |
| 5.1.6.4. Evaluación del cumplimiento | 132 |
| 5.2. Medio biótico | 134 |
| 5.2.1. Introducción | 134 |
| 5.2.2. Caracterización de área de estudio | 136 |
| 5.2.3. Objetivos | 140 |
| 5.2.4. Flora..... | 141 |
| 5.2.5. Fauna Terrestre | 164 |
| 5.2.6. Conclusiones generales..... | 207 |

| | |
|--|-----|
| 5.3. Medio socioeconómico y cultural | 207 |
| 5.3.1. Metodología | 207 |
| 5.3.2. Caracterización del área de influencia indirecta | 212 |
| 5.3.3. Caracterización del área de influencia directa | 233 |
| VI. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... | 288 |
| 6.1. Ubicación geográfica, político y administrativa..... | 288 |
| 6.2. Descripción de las vías de acceso a la concesión minera | 289 |
| 6.3. Actividades Mineras | 290 |
| 6.3.1. Descripción del Yacimiento | 290 |
| 6.3.2. Detalle de estructural del yacimiento mineral | 290 |
| 6.4. Contratos de operación minera | 292 |
| 6.4.1. Sociedad de producción, beneficio, fundición, refinación y comercialización de oro y otros minerales “Jesús del Gran Poder” (activa - explotación). | 294 |
| 6.4.2. Compañía Anónima Metalesa S.A. (Activa – Explotación) | 294 |
| 6.4.3. Sociedad Minera 24 de Mayo (Activa - Explotación) | 295 |
| 6.4.4. Grupo Noventa y Seis (Activa-Explotación) | 296 |
| 6.4.5. Sociedad Minera La Unión (Sin Producción) | 297 |
| 6.5. Sistemas de explotación | 298 |
| 6.5.1. Proceso productivo | 298 |
| 6.6. Sistemas de explotación | 310 |
| 6.6.1. Extracción Mineral de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y Otros Metales “Jesús del Gran Poder” | |
| 310 | |

| | | |
|--------|---|-----|
| 6.6.2. | Extracción Mineral de la Compañía Anónima “Metalesa S.A” | 315 |
| 6.6.3. | Extracción Mineral de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96” 317 | |
| 6.6.4. | Extracción Mineral de Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y otros minerales “24 de Mayo” | 331 |
| 6.7. | Volumen de extracción..... | 334 |
| 6.7.1. | Volumen de extracción de “Jesús del Gran Poder” | 334 |
| 6.7.2. | Volumen de extracción de la Compañía Anónima “Metalesa S.A” .. | 335 |
| 6.7.3. | Volumen de extracción de la Sociedad Minera “24 de Mayo” | 336 |
| 6.7.4. | Volumen de extracción de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96” 336 | |
| 6.8. | Maquinaria y equipos | 337 |
| 6.8.1. | Detalle de equipos y maquinaria de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder” 337 | |
| 6.8.2. | Detalle de equipos y maquinaria de la Compañía Anónima “Metalesa S.A” 338 | |
| 6.8.3. | Detalle de equipos y maquinaria de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y otros minerales “24 de Mayo”..... | 339 |
| 6.8.4. | Detalle de equipos y maquinaria de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96” | 339 |
| 6.9. | Cálculo de las reservas minerales inferidas (posibles)..... | 341 |
| 6.9.1. | Estimación de recursos y/o reservas mineras de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro “Jesús del Gran Poder” | 341 |
| 6.9.2. | Estimación de recursos y/o reservas mineras de la Compañía Anónima “METALESA S.A” | 341 |

| | |
|--|-----|
| 6.9.3. Estimación de recursos y/o reservas mineras de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y otros minerales “24 de Mayo” | 341 |
| 6.9.4. Estimación de recursos y/o reservas mineras de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96” | 342 |
| 6.10. Detalle de las características técnicas de las escombreras de los operadores mineros | 343 |
| 6.10.1. Inspección Escombrera Grupo 96 | 343 |
| 6.10.2. Inspección Escombrera Jesús del Gran Poder | 349 |
| 6.10.3. Inspección Escombrera METALESA | 356 |
| 6.10.4. Inspección Escombrera La Unión | 362 |
| 6.10.5. Inspección Escombrera 24 de mayo | 368 |
| 6.11. Balance de agua | 373 |
| 6.12. Requerimiento del personal | 376 |
| 6.13. Actividades de cierre | 376 |
| VII. INVENTARIO FORESTAL | 378 |
| 7.1. Introducción | 378 |
| 7.2. Ubicación del Área de Estudio | 378 |
| 7.3. Inventario Forestal | 379 |
| 7.3.1. Detalle de facilidades | 380 |
| 7.3.2. Definición de uso actual del suelo y cobertura vegetal | 393 |
| 7.4. Conclusiones | 394 |
| VIII. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA | 396 |
| 8.1 Metodología | 396 |

| | |
|--|-----|
| 8.2. Delimitación del área de influencia directa (AID)..... | 396 |
| 8.2.1. Componente Físico..... | 397 |
| 8.2.2. Componente Biótico..... | 399 |
| 8.2.3. Componente Social..... | 400 |
| 8.3. Delimitación del área de influencia indirecta (AII) | 402 |
| 8.3.1. Componente Físico..... | 402 |
| 8.3.2. Componente Biótico..... | 404 |
| 8.3.3. Componente Social..... | 405 |
| IX. DELIMITACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES..... | 406 |
| 9.1. Áreas de Sensibilidad Física | 406 |
| 9.2. Áreas de Sensibilidad Biótica..... | 406 |
| 9.3. Áreas de Sensibilidad Socio-Económica..... | 407 |
| 9.3.1. Infraestructura y/o actividades a las que afecta el proyecto | 408 |
| 9.3.2. Distancia entre elementos del proyecto y los elementos sensibles | 408 |
| X. ANÁLISIS DE RIESGOS..... | 409 |
| 10.1. Identificación de riesgos..... | 409 |
| 10.2. Riesgos exógenos | 409 |
| 10.2.1. Metodología..... | 410 |
| 10.2.2. Análisis de riesgos exógenos | 410 |
| 10.2.3. Resultados del análisis de riesgos exógenos | 417 |
| 10.3. Riesgos endógenos | 417 |
| 10.3.1. Metodología..... | 418 |

| | |
|--|-----|
| 10.3.2. Análisis de Riesgos Endógenos | 420 |
| 10.3.3. Resultados del análisis de riesgos endógenos..... | 420 |
| XI. IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES..... | 422 |
| 11.1. Metodología | 423 |
| 11.2. Descripción de las acciones generadoras de impactos | 423 |
| 11.3. Descripción de las acciones generadoras de impactos | 424 |
| 11.4. Identificación de impactos ambientales e interacciones | 426 |
| 11.5. Evaluación de impactos ambientales..... | 429 |
| 11.5.1. Metodología..... | 429 |
| 11.5.2. Aspectos ambientales..... | 431 |
| 11.5.3. Matrices de evaluación de impacto..... | 432 |
| 11.5.4. Evaluación de la importancia de los impactos | 433 |
| 11.5.5. Evaluación de la magnitud de los impactos..... | 434 |
| 11.5.6. Valoración cuantitativa de los impactos ambientales..... | 435 |
| 11.5.7. Valoración cualitativa de los impactos ambientales..... | 436 |
| 11.6. Jerarquización y análisis de los impactos | 437 |
| 11.6.1. Generación de empleo | 438 |
| 11.6.2. Valor de la tierra | 438 |
| 11.6.3. Desarrollo económico local..... | 438 |
| 11.6.4. Calidad de vida | 439 |
| 11.6.5. Infraestructura comunitaria | 439 |
| 11.6.6. Nivel de conflictividad | 439 |

| | |
|---|-----|
| 11.6.7. Calidad de agua subterránea | 439 |
| 11.6.8. Calidad de agua superficial | 439 |
| 11.6.9. Fragmentación de hábitats | 439 |
| 11.6.10. Migración de especies silvestres..... | 439 |
| 11.6.11. Cobertura vegetal o uso de suelo..... | 440 |
| 11.6.12. Composición y estructura florística..... | 440 |
| 11.6.13. Composición y estructura faunística..... | 440 |
| 11.6.14. Uso de suelo | 440 |
| 11.6.15. Calidad de suelo..... | 440 |
| 11.6.16. Calidad de aire | 440 |
| 11.6.17. Estético/ paisajístico | 441 |
| 11.6.18. Geomorfología..... | 441 |
| 11.6.19. Emisiones atmosféricas..... | 441 |
| 11.6.20. Ruido y vibraciones | 441 |
| 11.6.21. Estabilidad..... | 441 |
| 11.7. Conclusiones de la evaluación de impactos | 441 |
| XII. IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS Y PLAN DE ACCIÓN | 443 |
| 12.1. Determinación del cumplimiento ambiental y plan de acción | 443 |
| 12.1.1. Matriz de Identificación de Hallazgos..... | 444 |
| 12.1.2. Matriz de Plan de Acción | 451 |
| XIII. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | 456 |
| 13.1. Objetivos | 457 |

| | |
|--|-----|
| 13.1.1. Objetivo General | 457 |
| 13.1.2. Objetivos Específicos..... | 457 |
| 13.2. Alcance del plan de manejo ambiental | 457 |
| 13.2.1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos | 460 |
| 13.2.2. Plan de Contingencias | 464 |
| 13.2.3. Plan de Capacitación | 466 |
| 13.2.4. Plan de Manejo de Desechos | 468 |
| 13.2.5. Plan de Relaciones Comunitarias | 474 |
| 13.2.6. Plan de Rehabilitación de áreas afectadas..... | 476 |
| 13.2.7. Plan de Cierre y Abandono..... | 477 |
| 13.2.8. Plan de Monitoreo y Seguimiento | 479 |
| XIV. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... | 482 |
| XV. PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL..... | 491 |
| XVI CARTOGRAFÍA..... | 492 |
| 16.1 Informe Cartográfico | 492 |
| 16.1.1. Tema..... | 492 |
| 16.2. Definición del área de estudio | 492 |
| 16.3. Descripción general del proyecto | 492 |
| 16.4. Metodología | 493 |
| 16.5. Procesamiento de datos, almacenamiento y generación de mapas temáticos | 494 |
| 16.5.1. Geodatabase | 494 |
| 16.5.2. Materiales y Equipos..... | 495 |

| | |
|--|-----|
| 16.5.3. Cartografía temática | 495 |
| 16.6. Bibliografía | 496 |
| 16.7. Firmas de responsabilidad | 497 |
| XVII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 498 |
| XVIII. ANEXOS..... | 504 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 Ubicación catastral del área minera | 18 |
| Figura 2 Distribución temporal de los promedios mensuales de temperaturas | 80 |
| Figura 3. Distribución temporal de la precipitación promedio mensual | 81 |
| Figura 4. Distribución temporal de la evaporación promedio mensual | 82 |
| Figura 5. Distribución temporal anual de la nubosidad media (octavos), punto de rocío (°C) y tensión de vapor (HP)..... | 83 |
| Figura 6. Representación gráfica del comportamiento de la velocidad promedio del viento..... | 84 |
| Figura 7. Mapa de Isoyetas del área minera. | 85 |
| Figura 8. Mapa de Isotermas del área minera..... | 86 |
| Figura 9. Mapa de Geología Regional del área minera Quebrada Fría..... | 91 |
| Figura 10. Andesitas gris verdosas con fracturas rellenas de calcita. | 92 |
| Figura 11. Andesitas gris verdosas hematizada la cual surge en masas irregulares en las rocas y su desarrollo posiblemente se dé por la oxidación de sulfuros de la veta se observa una leve Alteración Clorítica..... | 93 |
| Figura 12. Se observa una leve Alteración Clorítica con fracturas rellenas de Calcita y sulfuros diseminados..... | 93 |
| Figura 13. Paquete de alteración con presencia de sulfuros generalmente cuando está asociada a la veta se utiliza para aumentar el volumen de producción..... | 94 |
| Figura 14. Ubicación referencial del área minera quebrada Fría en la Hoja Geológica de Machala escala 1:100000..... | 96 |
| Figura 15..Ubicación referencial del área minera Quebrada Fría en el mapa Geológico del Ecuador año 2017. | 96 |
| Figura 16. Ubicación referencial del área minera en el mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánicas Adyacentes. | 100 |

| | |
|--|-----|
| Figura 17 Fuentes sísmicas de tipo subducción y Fuentes sísmicas tipo corticales | 102 |
| Figura 18 Clasificación de los eventos seleccionados según las profundidades. | 104 |
| Figura 19. Eventos sísmicos localizados por la RENSIG durante el año 2021. ... | 106 |
| Figura 20. Número mensual de los eventos en las fuentes la interfaz del Golfo de Guayaquil. | 107 |
| Figura 21. Número mensual de los eventos en las fuentes corticales BGS. | 108 |
| Figura 22. Número mensual de los eventos en las fuentes del SLAB. | 109 |
| Figura 23. Mapa de peligro sísmico de Ecuador. | 110 |
| Figura 24. Geoformas de relieve montañoso área minera Quebrada Fría. | 113 |
| Figura 25. Mapa de geoformas | 114 |
| Figura 26 Modelo digital de Elevaciones e Hidrología. | 118 |
| Figura 27. Figura 18. Mapa geológico de la unidad Machala. | 119 |
| Figura 28. Mapa de lito permeabilidad de la unidad Machala. | 120 |
| Figura 29. Trabajo de campo – medio biótico | 136 |
| Figura 30 Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental | 137 |
| Figura 31 Mapa de pisos bioclimáticos - Concesión Minera "Quebrada Fría" | 138 |
| Figura 32 Cobertura del uso de suelo del área - Concesión minera “Quebrada Fría” | 139 |
| Figura 33 Ecosistemas del área - Concesión minera “Quebrada Fría” | 139 |
| Figura 34 Pisos Zoogeográficos. | 140 |
| Figura 35 Vegetación del Área de Estudio | 141 |
| Figura 36 Recurso florístico del área de estudio | 142 |
| Figura 37 PMF- 01 (Transecto 1) | 145 |

| | |
|--|-----|
| Figura 38 PMF- 02 (Transecto 2) | 145 |
| Figura 39 PMF- 03 (Transecto 3) | 146 |
| Figura 40 Mapa de muestreo de flora - Concesión minera “Quebrada Fría” | 146 |
| Figura 41 Riqueza y composición | 152 |
| Figura 42 Riqueza general por familias | 152 |
| Figura 43 Porcentaje de especies registradas en el transecto 1 | 154 |
| Figura 44 Porcentaje de especies registradas en el transecto 2 | 156 |
| Figura 45 Porcentaje de especies registradas en el transecto 3 | 158 |
| Figura 46 Densidad relativa..... | 159 |
| Figura 47 Porcentaje general de familias | 162 |
| Figura 48 Estratificación vegetal | 163 |
| Figura 49 Categorías UICN | 168 |
| Figura 50. Categoría de conservación CITES | 169 |
| Figura 51 Mapa punto de muestreo de mamíferos – Concesión minera “Quebrada Fría” | 170 |
| Figura 52 Punto de Muestreo y Colocación de las Redes de Neblina..... | 171 |
| Figura 53 Preferencia Alimenticia..... | 172 |
| Figura 54 Hábito o patrón de actividad..... | 173 |
| Figura 55 Distribución vertical de mamíferos | 174 |
| Figura 56 Murciélagos atrapados en redes de neblina en transecto PMFA-01 Coordenada referencial 0653162 – 9664488 | 175 |
| Figura 57 Murciélagos del género Artibeus sp. y Carollia sp. Respectivamente | 175 |
| Figura 58 Punto de observación..... | 180 |

| | |
|--|-----|
| Figura 59 Gallinazo Negro (<i>Coragyps atratus</i>) | 180 |
| Figura 60 Familias Registradas de Avifauna | 184 |
| Figura 61 Gallinazo cabeza roja (<i>Cathartes aura</i>) | 184 |
| Figura 62 Trogon Collarejo (<i>Trogon collaris</i>) | 184 |
| Figura 63 Nicho trófico | 195 |
| Figura 64 Hábito de actividad..... | 195 |
| Figura 65 Distribución vertical de los reptiles y anfibios en función del estrato donde se encuentran..... | 196 |
| Figura 66 Toma directa - Fotografía interna | 199 |
| Figura 67. Trampas de caída con atrayente (PittFall) | 199 |
| Figura 68. Trampa Van Someren-Rydon | 200 |
| Figura 69 Porcentaje general de ordenes | 203 |
| Figura 70 Representación general de ordenes | 203 |
| Figura 71 Método para ambientes de aguas poco profundas | 205 |
| Figura 72 Colocación de redes..... | 205 |
| Figura 73 Resultado de muestreos para la Ictiofauna y macroinvertebrados..... | 206 |
| Figura 74 Población según el sexo – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 213 |
| Figura 75 Población por edad - Cantón Camilo Ponce Enríquez | 214 |
| Figura 76 Nivel de instrucción escolar - Cantón Camilo Ponce Enríquez | 215 |
| Figura 77 Tipo de material de viviendas - Cantón Camilo Ponce Enríquez | 217 |
| Figura 78 Población pobre – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 218 |
| Figura 79 Comunidades abastecidas con energía – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 222 |

| | |
|---|-----|
| Figura 80 Comunidades abastecidas con agua potable – Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 223 |
| Figura 81 Comunidades abastecidas con Alcantarillado – Cantón Ponce Enríquez | 224 |
| Figura 82 Comunidades abastecidas con servicio de recolección de desechos sólidos | 225 |
| Figura 83 Nivel de analfabetismo – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 226 |
| Figura 84 Población según el nivel de instrucción – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 227 |
| Figura 85 Población ocupada según rama de actividad - Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 230 |
| Figura 86 Desabastecimiento de agua potable – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 231 |
| Figura 87 Población según el sexo - Recinto Shumiral | 235 |
| Figura 88 Población por edad - Recinto Shumiral | 236 |
| Figura 89 Nivel de instrucción escolar - Recinto Shumiral | 237 |
| Figura 90 Pirámide poblacional estable - La Fortuna | 238 |
| Figura 91 Población según sexo en el Poblado La Fortuna | 239 |
| Figura 92 Nivel de instrucción Quebrada Fría..... | 240 |
| Figura 93 Tipo de material de viviendas - Recinto Shumiral | 241 |
| Figura 94 Viviendas en el sector La Fortuna | 241 |
| Figura 95 Tipo de material de viviendas en Poblado Quebrada Fría | 242 |
| Figura 96 Asociación de Jancheras | 243 |
| Figura 97 Vías del Recinto Shumiral | 244 |
| Figura 98 Vía de ingreso – Recinto La Fortuna..... | 245 |

| | |
|---|-----|
| Figura 99 Viviendas por vía de acceso Poblado La Fortuna | 246 |
| Figura 100 Viviendas por vía de acceso | 246 |
| Figura 101 Iglesia del Recinto Shumiral..... | 247 |
| Figura 102 Colegio del Recinto Shumiral | 247 |
| Figura 103 Cancha deportiva - Poblado La Fortuna..... | 248 |
| Figura 104 Iglesia - Recinto La Fortuna | 248 |
| Figura 105 Disponibilidad de Centros de Salud en los Poblados Quebrada Fría y La Fortuna..... | 249 |
| Figura 106 Causas de Morbilidad Recinto Shumiral | 250 |
| Figura 107 Fuentes de abastecimiento de agua - Recinto Shumiral | 252 |
| Figura 108 Procedencia de agua recibida en el Poblado La Fortuna..... | 253 |
| Figura 109 Procedencia de agua recibida en el Poblado Quebrada Fría..... | 254 |
| Figura 110 Formas de eliminar basura - Recinto Shumiral | 255 |
| Figura 111 Disponibilidad de servicio de recolección de basura en el Poblado La Fortuna..... | 256 |
| Figura 112 Viviendas por frecuencia de recolección de basura en el Poblado La Fortuna..... | 256 |
| Figura 113 Disponibilidad de servicio de recolección de basura en el Poblado Quebrada Fría..... | 257 |
| Figura 114 Viviendas por frecuencia de recolección de basura en el Poblado Quebrada Fría..... | 257 |
| Figura 115 Fuentes de energía eléctrica - Recinto Shumiral | 258 |
| Figura 116 Disponibilidad de medidor en el Poblado La Fortuna | 259 |
| Figura 117 Disponibilidad de medidor en el Poblado Quebrada Fría | 259 |
| Figura 118 Nivel de analfabetismo - Recinto Shumiral..... | 260 |

| | |
|---|-----|
| Figura 119 Población según el nivel de instrucción - Recinto Shumiral | 261 |
| Figura 120 Escuela 23 de Abril - Sector La Fortuna..... | 262 |
| Figura 121 Nivel de instrucción en el Poblado La Fortuna | 263 |
| Figura 122 Nivel de instrucción en el Poblado Quebrada Fría | 264 |
| Figura 123 Tipo de teléfono disponible en el Poblado Quebrada Fría y La Fortuna | 265 |
| Figura 124 Población ocupada según rama de actividad - Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 266 |
| Figura 125 Trabajadoras de actividades mineras - La Fortuna | 267 |
| Figura 126 Población en edad de trabajar | 268 |
| Figura 127 Población económicamente activa - La Fortuna | 269 |
| Figura 128 Actividades productivas - Sector La Fortuna..... | 273 |
| Figura 129 Actividad Económica del Poblado Quebrada Fría | 274 |
| Figura 130 Imagen Satelital - Recinto Shumiral | 274 |
| Figura 131 Mirador - Recinto Shumiral..... | 275 |
| Figura 132 Vía de ingreso - Sector La Fortuna | 276 |
| Figura 133 Medio de Transporte Utilizado en el Poblado La Fortuna | 276 |
| Figura 134 Medio de Transporte Utilizado en el Poblado Quebrada Fría | 277 |
| Figura 135 Arqueología - Recinto Shumiral | 285 |
| Figura 136 Presencia de vestigios arqueológicos en el Poblado Quebrada Fría y La Fortuna..... | 286 |
| Figura 137 Arqueología en el Poblado La Fortuna..... | 286 |
| Figura 138 Arqueología en el Poblado Quebrada Fría..... | 287 |
| Figura 139. Ubicación del área minera..... | 288 |

| | |
|---|-----|
| Figura 140. Vías de ingreso a la concesión Quebrada Fría | 289 |
| Figura 141. ubicación referencial del área minera en el mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánicas Adyacentes. | 291 |
| Figura 142. Diseño de bocamina de pozo exploratorio. | 300 |
| Figura 143. Diagrama de ventilación del frente de trabajo por el método mixto.. | 302 |
| Figura 144. Diagrama de ventilación por el método natural | 302 |
| Figura 145. Carros mineros de la Compañía Anónima “METALESA S.A” | 304 |
| Figura 146. Especificaciones de separación de desechos | 310 |
| Figura 147. Sistema de explotación de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder” | 311 |
| Figura 148. Dimensiones de pilares y puente minero de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder” | 311 |
| Figura 149. Galerías de desarrollo de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder” | 312 |
| Figura 150. Diseño de perforación de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder”. | 314 |
| Figura 151. Diseño de carga de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder”..... | 314 |
| Figura 152. Diseño geométrico de la malla de perforación y voladura de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder” | 314 |
| Figura 153. Labores de preparación y explotación de Grupo 96..... | 318 |
| Figura 154. Preparación de subniveles de Grupo 96 | 319 |
| Figura 155. Labores de explotación de los tajos de Grupo 96 | 319 |
| Figura 156. Instalaciones de los compresores | 327 |
| Figura 157. Sistema de ventilación mixto | 327 |
| Figura 158. Esquema del circuito de ventilación | 328 |

| | |
|--|-----|
| Figura 159. Sistema de explotación de la Sociedad Minera “24 de Mayo” | 332 |
| Figura 160. Avances en mineral-Fortificación con madera (zonas inestables) de la Sociedad “24 de Mayo” | 332 |
| Figura 161. Estado actual de la escombrera “Grupo 96” | 346 |
| Figura 162. Vista lateral, dique de seguridad al pie de escombrera..... | 346 |
| Figura 163. Vista desde la corona de la escombrera “Grupo 96” | 347 |
| Figura 164. Cuerpo hídrico circundante | 347 |
| Figura 165. Sedimentador de aguas provenientes de la escombrera como de interior mina. | 347 |
| Figura 166. Tanque de revisión de aguas, al pie de escombrera..... | 348 |
| Figura 167. Estado actual de la escombrera "JGP" | 352 |
| Figura 168. Vista lateral izquierda del dique de seguridad al pie de la escombrera “JGP” | 352 |
| Figura 169. Muros de sostenimiento laterales, protección a infraestructura contigua. | 353 |
| Figura 170. Corona de talud, punto de vertido de estériles..... | 353 |
| Figura 171. Canalización de aguas a pie de talud..... | 354 |
| Figura 172. Tolvas para el almacenamiento de material de caja y veta (actual escombrera) | 359 |
| Figura 173. Corona de tolva, depósito de material de mina | 360 |
| Figura 174. Vista en planta del almacenamiento de material..... | 360 |
| Figura 175. Corona de tolva para caja | 360 |
| Figura 176. Drenaje de aguas provenientes de las tolvas almacén. | 361 |
| Figura 177. Buzones para el vertido de material de caja y veta (actual escombrera) | 365 |

| | |
|---|-----|
| Figura 178. Vista lateral, dique de seguridad al pie de escombrera..... | 366 |
| Figura 179. Vista lateral buzones de llenado..... | 366 |
| Figura 180. Buzón de tolva para caja lleno. | 366 |
| Figura 181. Drenaje de aguas provenientes de las tolvas almacén. | 367 |
| Figura 182. Estado actual de la escombrera “24 de Mayo”..... | 371 |
| Figura 183. Vista lateral, dique de seguridad al pie de escombrera..... | 372 |
| Figura 184. Vista desde la corona de la escombrera “24 de Mayo”. | 372 |
| Figura 185. Cuerpo hídrico circundante. | 372 |
| Figura 186. Mapa de puntos de captación de agua | 374 |
| Figura 187. Punto de captación 2, vertiente de agua natural canalizada. | 375 |
| Figura 188. Tanque sedimentador 2. | 375 |
| Figura 189. Almacenamiento de agua para consumo humano, cercano al poblado. | 375 |
| Figura 190. Tanque sedimentador 1. | 375 |
| Figura 191. Imagen satelital de ubicación del área minera | 379 |
| Figura 192. Mapa de cobertura y uso de suelo – instalaciones | 383 |
| Figura 193. Mapa de Infraestructura Operativa..... | 383 |
| Figura 194. Mapa de cobertura y uso de suelo - Concesión Minera "Quebrada Fría" | 393 |
| Figura 195. Mapa de ecosistemas - Concesión Minera "Quebrada Fría"..... | 394 |
| Figura 196. mapa de peligrosidad sísmica del Ecuador..... | 411 |
| Figura 197. Mapa de riesgo sísmico. | 412 |
| Figura 198. Geometría de las zonas fuente superficiales: interfaz de subducción, zonas fuente de la corteza y grandes fallas activas. | 413 |

Figura 199. Riesgos a movimientos de masa Concesión Minera Quebrada Fría 415

Figura 200. Riesgo a inundaciones de la concesión Minera Quebrada Fría 416

Figura 201. Gráfico de Afectación por Factor Ambiental Fase de Explotación.... 437

Figura 202. Concesión Minera "Quebrada Fría" 493

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Descripción de siglas y abreviaturas | 5 |
| Tabla 2 Coordenadas Geográficas de las Áreas Mineras | 22 |
| Tabla 3. Información de la estación..... | 78 |
| Tabla 4 Niveles máximos de presión sonora equivalentes FFR (Lkeq)..... | 88 |
| Tabla 5.Resultados de muestreo de ruido ambiental Área Minera Quebrada Fría. | 88 |
| Tabla 6. Columna litoestratigráfica de la Concesión Minera Quebrada Fría | 97 |
| Tabla 7 Características del Yacimiento Minero | 98 |
| Tabla 8 Fuentes de subducción | 102 |
| Tabla 9 Fuentes corticales | 102 |
| Tabla 10. Características de la sismicidad en cada fuente sísmica: número de eventos, magnitud máxima y magnitud promedio. | 109 |
| Tabla 11. Valor del factor Z en función de la zona sísmica adoptada. | 111 |
| Tabla 12. Parámetros dinámicos..... | 112 |
| Tabla 13 Monitoreo Calidad del Agua | 123 |
| Tabla 14. Informe de monitoreo de calidad de agua N° WE-0516-006-23..... | 123 |
| Tabla 15. Informe de monitoreo de calidad de agua N° WE-0516-004-23..... | 124 |
| Tabla 16. Informe de monitoreo de calidad de agua N° WE-0516-005-23..... | 125 |
| Tabla 17. Informe De Monitoreo De Calidad De Suelos N° WE-0516-001-23 ... | 128 |
| Tabla 18. Informe De Monitoreo De Calidad De Suelos N° WE-0516-002-23 ... | 129 |
| Tabla 19. Informe De Monitoreo De Calidad De Suelos N° WE-0516-003-23 ... | 130 |
| Tabla 20. Puntos de muestreo de Calidad de Aire..... | 132 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 21. Resultados de muestreo de material particulado PM2.5 y PM 10 Poblado Quebrada Fría. | 133 |
| Tabla 22. Resultados de muestreo de material particulado PM2.5 y PM 10 Poblado La Fortuna. | 134 |
| Tabla 23. Resultados de muestreo de SO ₂ , CO, O ₃ , NO ₂ , poblado Quebrada Fría. | 134 |
| Tabla 24. Resultados de muestreo de SO ₂ , CO, O ₃ , NO ₂ , poblado La Fortuna. | 134 |
| Tabla 25. Caracterización de puntos de muestreo de la flora - Concesión minera “Quebrada Fría”. | 147 |
| Tabla 26 Índice de diversidad por escalas | 149 |
| Tabla 27. Valores del índice de Shannon-Wiener | 150 |
| Tabla 28 Esfuerzo De Muestreo De Cualitativo..... | 150 |
| Tabla 29 Diversidad de las especies TRANSECTO 1..... | 153 |
| Tabla 30 Diversidad de las especies TRANSECTO 2..... | 155 |
| Tabla 31 Diversidad de las especies TRANSECTO 3..... | 157 |
| Tabla 32 Especies encontradas dentro del área minera “QUEBRADA FRÍA”..... | 160 |
| Tabla 33 Muestreo de mamíferos..... | 170 |
| Tabla 34 Esfuerzo de muestreo | 170 |
| Tabla 35 Registro de Especies de Fauna | 171 |
| Tabla 36 Gremio o nicho trófico | 172 |
| Tabla 37 Hábito o patrón de actividad..... | 173 |
| Tabla 38 Distribución vertical de mamíferos..... | 173 |
| Tabla 39 Esfuerzo de muestreo | 175 |
| Tabla 40 Análisis de resultados..... | 175 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 41 Puntos de muestreo avifauna | 179 |
| Tabla 42 Esfuerzo de muestreo | 179 |
| Tabla 43 Registro de Ornitofauna | 182 |
| Tabla 44 Nichos tróficos | 186 |
| Tabla 45 Escala de interpretación de resultados para el índice de Shannon – Weaver | 189 |
| Tabla 46 Abundancia Relativa de las Especies de Aves..... | 189 |
| Tabla 47 Resultados del índice de Shannon..... | 190 |
| Tabla 48 Esfuerzo de muestreo de Reptiles y Anfibios | 193 |
| Tabla 49 Puntos de muestreo | 193 |
| Tabla 50 Registro de especies reptiles y anfibios | 194 |
| Tabla 51 Nicho trófico | 194 |
| Tabla 52 Hábito de especies | 195 |
| Tabla 53 Distribución vertical de los reptiles y anfibios en función del estrato donde se encuentran..... | 196 |
| Tabla 54 Esfuerzo de muestreo | 200 |
| Tabla 55 Caracterización puntos de muestreo | 201 |
| Tabla 56 Especies halladas en estudio en las áreas que presentaban caminos abiertos | 201 |
| Tabla 57. Esfuerzo de muestreo de ictiofauna | 206 |
| Tabla 58. Puntos de muestreo de ictiofauna | 206 |
| Tabla 59 Lista de informantes calificados - 2018 | 209 |
| Tabla 60 Lista de informantes calificados - 2023 | 210 |
| Tabla 61 Total de hogares – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 213 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 62 Población según el sexo - Cantón Camilo Ponce Enríquez | 213 |
| Tabla 63 Población por grupo de edad – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 213 |
| Tabla 64 Población según el nivel de instrucción – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 214 |
| Tabla 65 Emigración por número de personas que viajaron a otro país, según parroquia y sexo del emigrante - Cantón Camilo Ponce Enríquez | 215 |
| Tabla 66 Tipo de material de viviendas – Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 217 |
| Tabla 67 Población pobre - Cantón Camilo Ponce Enríquez | 218 |
| Tabla 68 Asociaciones - Cantón Camilo Ponce Enríquez | 218 |
| Tabla 69 Infraestructura comunitaria - Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 220 |
| Tabla 70 Comunidades abastecidas con el servicio eléctrico – Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 221 |
| Tabla 71 Comunidades abastecidas con agua potable - Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 222 |
| Tabla 72 Comunidades abastecidas con Alcantarillado - Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 223 |
| Tabla 73 Comunidades abastecidas con la recolección de desechos sólidos - Cantón Camilo Ponce Enríquez | 224 |
| Tabla 74 Población de 15 y más años por condición de analfabetismo y según área de residencia – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 225 |
| Tabla 75 Población según el nivel de instrucción - Cantón Camilo Ponce Enríquez | 226 |
| Tabla 76 Cobertura del servicio de telefonía fija – Cantón Ponce Enríquez | 227 |
| Tabla 77 Cobertura del servicio de telefonía móvil – Cantón Camilo Ponce Enríquez | 228 |
| Tabla 78 Población Económicamente Activa Según Grupos de Actividad – Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 229 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 79 Actividades realizadas por las instituciones – Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 232 |
| Tabla 80 Total de hogares - Shumiral | 234 |
| Tabla 81 Población según el sexo - Recinto Shumiral | 234 |
| Tabla 82 Población por grupo de edad - Recinto Shumiral | 235 |
| Tabla 83 Población según el nivel de instrucción - Recinto Shumiral | 236 |
| Tabla 84 Población - Sector La Fortuna..... | 238 |
| Tabla 85 Población según sexo - Poblado Quebrada Fría..... | 239 |
| Tabla 86 Nivel de instrucción Quebrada Fría | 239 |
| Tabla 87 Tipo de material de viviendas - Recinto Shumiral | 240 |
| Tabla 88 Tipo de material de viviendas en Poblado Quebrada Fría..... | 242 |
| Tabla 89 Viviendas por vía de acceso Poblado La Fortuna | 245 |
| Tabla 90 Viviendas por vía de acceso..... | 246 |
| Tabla 91 Coordenadas de cancha deportiva Poblado La Fortuna | 248 |
| Tabla 92 Coordenadas de iglesia Poblado La Fortuna | 248 |
| Tabla 93 Disponibilidad de Centros de Salud en los Poblados Quebrada Fría y La Fortuna..... | 249 |
| Tabla 94 Causas de Morbilidad Recinto Shumiral..... | 250 |
| Tabla 95 Fuentes de abastecimiento de agua - Recinto Shumiral | 252 |
| Tabla 96 Procedencia de agua recibida en el Poblado La Fortuna | 252 |
| Tabla 97 Procedencia de agua recibida en el Poblado Quebrada Fría | 253 |
| Tabla 98 Coordenadas de puntos de captación de agua de consumo humano en el Poblado Quebrada Fría..... | 254 |
| Tabla 99 Formas de eliminación de basura - Recinto Shumiral | 255 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 100 Viviendas por frecuencia de recolección de basura en el Poblado La Fortuna..... | 256 |
| Tabla 101 Viviendas por frecuencia de recolección de basura en el Poblado Quebrada Fría..... | 257 |
| Tabla 102 Coordenadas del área de depósito de desechos sólidos | 258 |
| Tabla 103 Fuentes de energía eléctrica - Recinto Shumiral..... | 258 |
| Tabla 104 Disponibilidad de medidor en el Poblado La Fortuna | 259 |
| Tabla 105 Población según el analfabetismo - Recinto Shumiral..... | 260 |
| Tabla 106 Población según el nivel de instrucción - Recinto Shumiral | 260 |
| Tabla 107 Coordenadas de Escuela Fiscal Mixta "23 de Abril" | 262 |
| Tabla 108 Nivel de instrucción en el Poblado La Fortuna | 262 |
| Tabla 109 Nivel de instrucción en el Poblado Quebrada Fría | 263 |
| Tabla 110 Telefonía convencional - Recinto Shumiral | 264 |
| Tabla 111 Tipo de teléfono disponible en el Poblado Quebrada Fría y La Fortuna | 265 |
| Tabla 112 Población en edad de trabajar - La Fortuna | 268 |
| Tabla 113 Población Económica Activa - Sector La Fortuna..... | 269 |
| Tabla 114 Actividades productivas - Sector La Fortuna | 273 |
| Tabla 115 Actividad Económica del Poblado Quebrada Fría | 273 |
| Tabla 116 Medio de Transporte Utilizado - Poblado Quebrada Fría | 277 |
| Tabla 117 Descripción de Barrios del Recinto Shumiral | 278 |
| Tabla 118 Vestigios arqueológicos en el Poblado Quebrada Fría y La Fortuna.. | 285 |
| Tabla 119.- Coordenadas Geográficas de las Áreas Mineras | 288 |
| Tabla 120 Características del Yacimiento Minero | 292 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 121. Contratos de operación de Quebrada Fría | 293 |
| Tabla 122. Información del operador minero Jesús del Gran Poder | 294 |
| Tabla 123. Coordenadas del contrato de operación "Jesús del Gran Poder" | 294 |
| Tabla 124. Información del Operador Minero Compañía Anónima Metalesa S.A. | 294 |
| Tabla 125. Coordenadas del contrato de operación "Metalesa" Bloque 1 | 295 |
| Tabla 126. Coordenadas del contrato de operación "Metalesa" Bloque 2 | 295 |
| Tabla 127. Coordenadas del contrato de operación "Metalesa" Bloque 3 | 295 |
| Tabla 128. Información del Operador Sociedad Minera 24 de Mayo | 296 |
| Tabla 129. Coordenadas del contrato de operación "24 de Mayo" Bloque 1 | 296 |
| Tabla 130. Coordenadas del contrato de operación "24 de Mayo" Bloque 2 | 296 |
| Tabla 131. Información del Operador Sociedad de Producción Minera “Grupo 96” | 297 |
| Tabla 132. Coordenadas del contrato de operación "Grupo 96" | 297 |
| Tabla 133. Información del Operador Sociedad Minera la Unión | 297 |
| Tabla 134. Coordenadas del contrato de operación "La Unión" | 298 |
| Tabla 135. Flujograma de proceso "Concesión Minera Quebrada Fría" | 298 |
| Tabla 136. Puntos de captación de agua para consumo humano..... | 307 |
| Tabla 137. Características del yacimiento..... | 317 |
| Tabla 138. Especificaciones técnicas de perforación..... | 320 |
| Tabla 139. Especificaciones técnicas de perforación..... | 320 |
| Tabla 140. Equipo de perforación | 321 |
| Tabla 141. Características técnicas de la voladura | 321 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 142. Dimensionamiento de galerías | 321 |
| Tabla 143. Datos generales y parámetros de roca..... | 322 |
| Tabla 144. Distribución de carga de galerías | 323 |
| Tabla 145. Especificaciones técnicas de perforadora neumática YT-27 | 325 |
| Tabla 146. Caudal total requerido | 326 |
| Tabla 147. Especificaciones técnicas de los compresores operativos..... | 326 |
| Tabla 148. Análisis del flujo de aire..... | 329 |
| Tabla 149. Ritmo de explotación de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y Otros Minerales “Jesús del Gran Poder” | 334 |
| Tabla 150. Ritmo de explotación de la Compañía Anónima “Metalesa S.A” | 335 |
| Tabla 151. Ritmo de explotación de la Sociedad Minera “24 de Mayo” | 336 |
| Tabla 152. Ritmo de explotación de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96”. | 336 |
| Tabla 153. Equipos y maquinarias de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder” | 337 |
| Tabla 154. Equipos y maquinarias de Metalesa..... | 338 |
| Tabla 155. Equipos y maquinarias de la Sociedad Minera “24 de Mayo” | 339 |
| Tabla 156. Equipos y maquinarias de la Sociedad Minera “Grupo 96” | 339 |
| Tabla 157. Cálculo de reservas de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro “Jesús del Gran Poder”..... | 341 |
| Tabla 158. Estimación de recursos y/o reservas mineras de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96” | 342 |
| Tabla 159. Matriz de verificación de cumplimiento de la escombrera “Grupo 96”. | 343 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 160. Matriz de verificación de cumplimiento de la escombrera "Jesús del Gran Poder". | 349 |
| Tabla 161. Relaveras del operador minero “Jesús Del Gran Poder” | 354 |
| Tabla 162. Matriz de verificación de cumplimiento de la escombrera “METALESA”. | 356 |
| Tabla 163. Relaveras del operador minero “Metalesa” | 361 |
| Tabla 164. Matriz de verificación de cumplimiento de la escombrera “LA UNIÓN”. | 362 |
| Tabla 165. Matriz de verificación de cumplimiento de la escombrera “24 de Mayo”. | 368 |
| Tabla 166. Autorización de SENAGUA por operadores mineros | 373 |
| Tabla 167. Puntos de captación de agua | 374 |
| Tabla 168. Lista de infraestructura del operador minero “Metalesa” | 380 |
| Tabla 169. Lista de infraestructura del operador minero “Jesús del Gran Poder” | 380 |
| Tabla 170. Lista de infraestructura del operador minero “Grupo Noventa y Seis” | 381 |
| Tabla 171. Lista de infraestructura del operador minero “24 de Mayo” | 381 |
| Tabla 172. Lista de infraestructura del operador minero “La Unión” | 382 |
| Tabla 173. Fotografías de la infraestructura | 384 |
| Tabla 174. AID Componente Físico | 397 |
| Tabla 175. AID Componente Biótico | 399 |
| Tabla 176. Área de influencia Indirecta Componente físico | 403 |
| Tabla 177. Área de influencia indirecta biótica | 404 |
| Tabla 178. Tipo de afectaciones al ambiente por el desarrollo de la actividad minera | 407 |
| Tabla 179. Infraestructura afectada por el desarrollo de la actividad minera | 408 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 180. Distancia entre la infraestructura social y la concesión minera | 408 |
| Tabla 181. Valores de aceleración sísmica del Ecuador | 410 |
| Tabla 182. Parámetros dinámicos | 414 |
| Tabla 183. Caracterización de los fenómenos de remoción de masa | 415 |
| Tabla 184. Resultados del análisis de riesgos exógenos | 417 |
| Tabla 185. Grado de severidad de las consecuencias | 418 |
| Tabla 186. Factor de exposición del riesgo | 419 |
| Tabla 187. Probabilidad de ocurrencia del accidente | 419 |
| Tabla 188. Valor índice de William Fine | 419 |
| Tabla 189. Análisis de riesgos endógenos de la concesión minera Quebrada Fría | 420 |
| Tabla 190. Resultados del análisis de riesgos endógenos | 421 |
| Tabla 191. Matriz de identificación de impactos ambientales - área minera "Quebrada Fría" | 428 |
| Tabla 192. Valores de las características de los impactos | 429 |
| Tabla 193. Valores de las características de los impactos | 431 |
| Tabla 194. Aspectos ambientales para la evaluación de impactos | 431 |
| Tabla 195. Jerarquización de los impactos ambientales | 437 |
| Tabla 196. Evaluación de hallazgos | 444 |
| Tabla 197. Lineamientos para la separación de residuos | 469 |
| Tabla 198. Observaciones emitidas por la comunidad | 491 |
| Tabla 199. Coordenadas Concesión Minera “Quebrada Fría” | 492 |

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se denomina “Estudio de impacto ambiental Expost y plan de manejo ambiental para la fase de exploración, explotación simultánea de minerales metálicos bajo el régimen de pequeña minería, concesión minera Quebrada Fría (código 460)”, cuyo título minero se obtiene con fecha 28 de abril del 2010 en la Agencia Desconcentrada de Regulación y Control Minero Azuay.

La Concesión Minera “Quebrada Fría” Código 460, se encuentra ubicada en la parroquia Camilo Ponce Enríquez Cabecera, cantón Camilo Ponce Enríquez, Provincia Azuay. Tiene una extensión de 308 hectáreas mineras contiguas realizando actividades de pequeña minería aurífera.

La concesión tiene vigente su estado de trámite en el Proceso de regularización ambiental para la obtención de la LICENCIA AMBIENTAL en el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), código del proyecto MAE-RA-2016-269786 y fecha de registro 27 de septiembre del 2016.

Mediante oficio 2428-09DNPCA/MA el Ministerio del Ambiente a través del director nacional de Prevención de la Contaminación otorgó el Certificado de Intersección para el Proyecto Concesión Minera “Quebrada Fría”, del estudio de la información se obtiene que el Proyecto INTERSECTA con el Bosque protector Uzhcurrumi, La Cadena, Peña Dorada Brazil y Balao y el Bosque Protector Molleturo y Mollepungo área 7. (Anexo 3).

El título de explotación del área “Quebrada Fría” otorgado por la DINAMI, es protocolizado el 2 de Septiembre de 1997 e inscrito en el Registro de la Propiedad el 09 de Septiembre del mismo año, el 17 de Agosto del 2001 la DIREMI-A, resuelve sustituir el título de Explotación por el título de CONCESIÓN MINERA “Quebrada Fría” código 460 sobre 308 hectáreas, a favor de la Asociación de Mineros Autónomos UNIÓN Y PROGRESO, el mismo que es inscrito en el Registro de la Propiedad con fecha 10 de Octubre del mismo año. Con fecha Manifiesto de Producción 04 de julio del 2002. (Anexo 4).

El titular minero del área Quebrada Fría cuenta con el permiso de concesión para la captación y aprovechamiento de agua que fue emitido por la secretaria técnica del SENAGUA-Demarcación Hidrográfica de Jubones, Machala con fecha 19 de noviembre del 2013, con Exp. Adm. No. DHJ-2012-080-C. (Anexo 5).

Las coordenadas del proyecto son las siguientes:

| | | |
|---|---------------|---------------|
| Coordenadas (UTM WGS 84 ZONA 17 S) convertidas del Título Minero | X | Y |
| | 651950, 8874 | 9664235,60406 |
| | 651950,8881 | 9664735,59947 |
| | 652050,8872 | 9664735,59933 |
| | 652050,8873 | 9664835,59842 |
| | 652150,8864 | 9664835,59828 |
| | 652150,8871 | 9665335,5937 |
| | 654850,8625 | 9665335,58991 |
| | 654850,8609 | 9664235,59999 |
| 651950,8874 | 9664235,60406 | |
| Coordenadas (PSAD56) Título Minero | X | Y |
| | 652200 | 9664600 |
| | 652200 | 9665100 |
| | 652300 | 9665100 |
| | 652300 | 9665200 |
| | 652400 | 9665200 |
| | 652400 | 9665700 |
| | 655100 | 9665700 |
| 655100 | 9664600 | |

El objetivo de este proceso es elaborar el Estudio de impacto ambiental Expost y plan de manejo ambiental para la fase de exploración, explotación simultánea de minerales metálicos bajo el régimen de pequeña minería, concesión minera Quebrada Fría (código 460)”,

Dentro de la concesión minera Quebrada Fría poseen cinco contratos de operación: Metalesa, La Unión, Jesús del Gran Poder y Grupo 96. (Anexo 11).

Acorde al diagnóstico ambiental se puede establecer que la Concesión Minera “Quebrada Fría” presenta buenas condiciones atmosféricas según los valores obtenidos, los cuales se encuentran dentro del cumplimiento de la normativa ambiental.

En cuanto al medio biótico es importante resaltar que la fauna silvestre mantiene una estrecha relación con la vegetación por cuanto constituye el hábitat de la misma. Las actividades antrópicas desarrolladas desde hace varios años atrás han ocasionado la pérdida y fragmentación de los hábitats naturales de la zona en estudio, esto ha conllevado a la migración de especies silvestres en búsqueda de nuevos hábitats para su sobrevivencia. La zona se halla fuertemente intervenida debido a las actividades antrópicas desarrolladas en la zona, es importante preservar los relictos de bosques que se hallan ubicadas junto a quebradas, los

mismos que constituyen refugio y áreas de anidación para la fauna silvestre, además oxigenan la zona, mejorando de esta manera la estética paisajística.

El área de influencia directa de la concesión minera Quebrada Fría, corresponde al poblado Quebrada Fría, La Fortuna y recinto Shumiral; mientras que el área de influencia indirecta es el cantón Camilo Ponce Enríquez.

Las actividades a regularizar corresponden a:

- Exploración (Sondeos - perforaciones, Pozo exploratorio - boca mina).
- Explotación (Preparación de los bloques de extracción, Perforación, Voladura, Carguío y Transporte, Recepción de material, Trituración y Molienda).
- Cierre (Estabilización física, Recuperación de relieve, Rehabilitación).
- Actividades complementarias: (Construcción, operación y mantenimiento de instalaciones, Apertura y mantenimiento de vías, Estabilización de taludes, Manejo y almacenamiento de explosivos, Manejo y almacenamiento de combustibles, Mantenimiento de piscinas de tratamiento, Abastecimiento de agua y energía eléctrica, Manejo de desechos peligrosos y especiales, Manejo de desechos no peligrosos).

En la concesión minera trabajan sociedades u operadores mineros bajo disposiciones y controles del concesionario minero, en la cual de modo estable solo tres sociedades se han mantenido con actividades de exploración - explotación simultánea y beneficio de minerales; varias sociedades ejecutan únicamente trabajos de exploración avanzada y algunas están paralizadas por falta de reservas y/o déficit económico.

El análisis de riesgos exógenos de la “Quebrada Fría” presentó los siguientes resultados: riesgo sísmico (alto), fenómenos de remoción de masa (bajo al este, medio al noreste, muy alto suroeste), inundaciones (sin susceptibilidad), proliferación de fauna peligrosa (medio).

El análisis de riesgos endógenos de la “Quebrada Fría” presentó los siguientes resultados: Fuga y derrame de combustible (medio), incendios (medio), Gestión inadecuada de desechos (crítico), extracción de flora y fauna (medio), atropellamiento de animales (medio), accidentes de tránsito (alto) y fallas humanas u operacionales (alto).

Como resultado de la evaluación de impactos ambientales este proyecto minero genera efectos positivos en el sector, tanto por la comunidad de los pueblos

aledaños y población en general, desplegando y generando fuentes de trabajo e ingresos económicos, se generan también impactos negativos principalmente son:

El alcance del Plan de Manejo Ambiental abarca para todas las actividades que se llevan a cabo en el área de concesión minero “Quebrada Fría” especialmente se encuentra encaminada a evitar impactos ambientales. Por lo mencionado se han seleccionado los planes de manejo que servirán para prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos.

Se consideran los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma, según lo establecido en el art. 435 del Reglamento al Código Orgánico Ambiental.

- Plan de prevención y mitigación de impactos
- Plan de contingencias;
- Plan de capacitación;
- Plan de manejo de desechos;
- Plan de relaciones comunitarias;
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- Plan de cierre y abandono; y,
- Plan de monitoreo y seguimiento.

Para garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales del PMA se propone “Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental de la Concesión Minera “Quebrada Fría” Código 406, en el cual se evidencian los plazos de duración de los programas descritos, se asigna el valor económico para llevarlos a cabo, con el fin de identificar en cifras y letras el valor anual (12 meses) de la ejecución del PMA.

El cronograma valorado tiene un costo de aplicación de CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA DÓLARES (\$ \$55.550) incluye un valor para cada una de las 70 medidas indicadas en cada programa del plan de manejo ambiental propuesto para para la Concesión Minera “Quebrada Fría” Código 460.

SIGLAS Y ABREVIATURAS

Se incluye a manera de capítulo las siguientes siglas y abreviaturas que han sido utilizadas a lo largo del desarrollo del estudio de impacto ambiental, las cuales se encuentran claramente definidas y descritas.

Tabla 1. Descripción de siglas y abreviaturas

| Nro. | Sigla/abreviatura | Nombre completo |
|------|-------------------|---|
| 1 | AID | Área de Influencia Directa |
| 2 | All | Área de Influencia Indirecta |
| 3 | AAAr | Autoridad Ambiental de Aplicación responsable |
| 4 | °C | Grado centígrado |
| 5 | cm | Centímetro |
| 6 | cm ² | Centímetro cuadrado |
| 7 | dB(A) | Decibeles escala A |
| 8 | E | Este |
| 9 | EIA | Evaluación de Impacto Ambiental |
| 10 | EsIA | Estudio de Impacto Ambiental |
| 11 | gl | Galón |
| 12 | gr | Gramo |
| 13 | ha | Hectárea |
| 14 | Hr | Hora |
| 15 | IGM | Instituto Geográfico Militar |
| 16 | INPC | Instituto Nacional de Patrimonio Cultural |
| 17 | Kg | Kilogramo |
| 18 | Km | Kilómetro |
| 19 | Lb | Libra |
| 20 | Lt | Litro |
| 21 | m | Metro |
| 22 | m ³ | Metro cúbico |
| 23 | mg | Microgramo |
| 24 | mm | Milímetro |
| 25 | m.s.n.m. | Metros sobre el nivel del mar |
| 26 | N | Norte |
| 27 | Pulg. | Pulgadas |
| 28 | S | Sur |
| 29 | Ton | Tonelada |
| 30 | U | Unidad |
| 31 | US\$ | Dólares americanos |
| 32 | W | Oeste |
| 33 | IGM | Instituto Geográfico Militar |
| 35 | INHAMI | Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología |
| 36 | MAAE | Ministerio del Ambiente y Agua |
| 37 | PEA | La población económicamente activa |
| 38 | PEI | Población Económicamente inactiva |

| Nro. | Sigla/abreviatura | Nombre completo |
|-------------|--------------------------|---|
| 39 | PMA | Plan de Manejo Ambiental |
| 40 | PAR | Plan de análisis de riesgos y de alternativas de prevención |
| 41 | PPM | Plan de prevención y Mitigación de Impactos |
| 42 | PMD | Plan de Manejo de desechos |
| 43 | PCC | Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental |
| 44 | PRC | Plan de relaciones comunitarias |
| 45 | PDC | Plan de contingencia |
| 46 | PMS | Plan de Monitoreo y Seguimiento |
| 47 | PCA | Plan de Abandono y entrega del área |
| 48 | PRC | Plan de rehabilitación de áreas afectadas |
| 49 | PFE | Patrimonio Forestal del Estado |
| 50 | P.P. | Punto de Partida |
| 51 | PPS | Proceso de Participación Social |
| 52 | PSAD-56 | Provisional South American Datum-56 |
| 53 | SNAP | Sistema Nacional de Áreas Protegidas |
| 54 | TdR's | Términos de Referencia |
| 55 | UTM | Universal Transversa de Mercator |
| 56 | WGS 84 | World Geodetic System 1984 |
| 57 | USD | Dólares americanos |
| 58 | UTM | Universal Transversa de Mercator. |

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

DEFINICIONES

Accesos. - Labores de importancia que se usan generalmente para el transporte, movimiento de personal y equipos. Los accesos generalmente están constituidos por labores como rampas, chiflones y chimeneas (inclinadas o verticales).

Área de influencia directa. - Delimitación de área de incidencia cercana a la intervención.

Área de influencia indirecta. - Delimitación del área de incidencia lejana a la intervención, influenciada por transporte o traslado de materiales u obreros.

Aprovechamiento. - Concesión de una mina por una cantidad determinada de días.

Área Basal. - El área basal (cobertura basal) es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del suelo. Esta medida se usa especialmente en estudios forestales y se expresa en m² / ha.

Área de influencia. - El área de influencia es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos de una obra, sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos.

Arsénico. - Elemento semimetálico desprendido en la recuperación de oro.

Avifauna. - Conjunto de especies de aves que habitan una determinada región.

Barreno. - Herramienta de perforación de malla de voladura.

Biological Monitoring Working Party. – Procedimiento para medir la calidad del agua, utilizando familias de Macroinvertebrados como indicadores biológicos.

Bocamina. - Entrada a una mina.

Cámara. - Espacio físico de ingreso.

Campamento base. - Centro de operaciones desde el cual es dirigida la actividad de exploración.

Canal. - Depresión más baja en el fondo del cauce de una corriente de agua.

Cadmio. - Metal desprendido en la recuperación del Oro.

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. – Acuerdo Internacional Entre gobiernos con el objetivo de asegurar que el comercio Internacional de especímenes de animales y plantas no amenace su supervivencia.

Climatología. - La climatología es la rama de las Ciencias de la Tierra que se ocupa del estudio del clima y sus variaciones a lo largo del tiempo cronológico.

Cobre. - Metal dependido en la recuperación del Oro.

Diámetro de altura al pecho (DAP). - Es un método estándar de expresar diámetro del tronco de un árbol.

Depósito o cuerpo mineral. - Acumulación y concentración local de materia prima mineral natural, asociada a un elemento geológico estructural determinado a una combinación de los mismos. Stock mineral.

Diversidad. - es la variedad de formas de vida que se desarrollan en un ambiente natural. Esta variedad de formas de vida sobre la tierra involucra a todas las especies de plantas, animales, microorganismos y su material genético.

Dominancia. - Entendida como el espacio que ocupa cada especie.

Endemismo. - Término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico reducido y no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

Entomofauna.- La Entomofauna es la fauna compuesta por insectos y, por extensión, los demás artrópodos).

Erosión. - Es el desgaste, rotura y subsecuente remoción de la roca o material de superficie por el viento, la lluvia, la acción de las olas, el hielo o deshielo y otros procesos.

Escombro. - Rocas o materiales removidos en las labores mineras, que no contienen sustancias minerales aprovechables por los métodos de beneficio.

Estudio de impacto ambiental. - Es el método utilizado para incorporar los factores ambientales al planeamiento y procedimiento decisorio de un proyecto, conforme al desarrollo ecológico sostenible. El documento escrito es el IIA, el informe Impacto Ambiental.

Exploración. - Etapa del proceso minero destinada a la búsqueda y evaluación de depósitos minerales o rocas de interés económico. Se utilizan en la investigación, prospección, muestreo, mapeo, perforación con diamantes y otras técnicas directas e indirectas.

Explotación. - Explotación de los recursos minerales, considerados como metales valiosos.

Fauna. - Conjunto de todas las especies animales, generalmente con referencia a un lugar, clima, tipo, medio o período geológico concretos.

Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD).- Autoridad seccional encargada de planificación y regulación.

Geología. - Conjunto de características del subsuelo o de la corteza terrestre de una zona o de un territorio.

Geomorfología. - Es la ciencia que estudia las formas del relieve terrestre; pues, según las partículas que componen el término, "geo" es tierra, "morfo" es forma y "logia" es tratado o estudio.

Herpetofauna.- Totalidad de todos los anfibios y reptiles de una región.

Ichtiofauna.- Conjunto de los peces de una zona acuática acotada.

Inventario Forestal Nacional (IFN). - El Inventario Forestal Nacional se define como un proyecto encaminado a obtener el máximo de información posible sobre la situación, régimen de propiedad y protección, naturaleza, estado legal, probable evolución y capacidad productora de todo tipo de bienes.

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. - Es el Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional del Ecuador creado por Ley, como una necesidad y un derecho fundamental de la comunidad, con capacidad y la obligación de suministrar información vital sobre el tiempo, el clima y los recursos hídricos del pasado, presente y futuro, que necesita conocer el país para la protección de la vida humana y los bienes materiales.

Índice de Margalef.- Es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una Comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra (Margalef. 1969 citado por: Orellana, L.J. 2009).

Índice de Shannon. - (Shannon index) abreviado como “H”. También conocido como índice de Shannon-Wiener o índice Shannon-Weaver. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Índice de Shannon-Wiener.- Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995 citado por: Moreno, C. E. 2001).

Índice de Similitud. - Los índices implicados en el estudio fueron dos: Jaccard y Sorensen. Los mismos que permiten determinar la diversidad de un sector en estudio. Así, el objetivo del estudio fue obtener un listado de aves usando el método de listas propuesto por Mackinnon con la visión de conocer la diversidad de aves de la zona.

Índice de Simpson. - (Simpson’s index of diversity) abreviado como “ λ ”. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988).

Infiltración. - Introducción suave de un líquido entre los poros de un sólido; referido al agua, el paso lento de ésta a través de los intersticios del suelo y del subsuelo.

Impacto Ambiental.- El documento deberá resumir los objetivos y describir la propuesta, analizar la necesidad del proyecto, indicar las consecuencias de no llevar a cabo el proyecto, incluir suficiente información y datos técnicos para evaluar el impacto ambiental, proponer alternativas a la propuesta o a aspectos de la misma, describir el ambiente que será afectado por el proyecto y las alternativas, evaluar y examinar los impactos probables de la propuesta y las alternativas, describir las opciones de preferencias y los motivos por ellos, describir y evaluar la eficacia probable de las normas ambientales propuestas o medidas de seguridad y detallar

su aplicación y control y citar fuentes de información y procedimientos de consulta llevados a cabo durante la preparación de los documentos ambientales.

Investigaciones mineras. - Conjunto de operaciones geológicas para hallar yacimientos de minerales de interés económico.

Isotermas. - Línea que en los mapas meteorológicos une los puntos de lugares de la superficie terrestre que tienen la misma temperatura media anual.

International Union for conservation of Nature (IUCN). - Autoridad mundial sobre el estado del mundo natural y las medidas necesarias para salvaguardarlo.

Labor. - Nombre general para todos los trabajos mineros, tales como socavón, túnel, pique chimenea, banco, subnivel, estocada.

Macroinvertebrados (MIB). - Organismos que habitan o se encuentran asociados al sedimento.

Mastofauna. - Es la parte de la fauna que hace referencia a los animales mamíferos.

Mina. - Explotación de un mineral, sobre la base de pozos, perforaciones y galerías o a cielo abierto. Algunas veces se da este nombre equivocadamente a un criadero o yacimiento sin explotar.

Mineral. - Sustancia homogénea que se presenta en forma natural y que tiene propiedades físicas y composición química definidas. Si es generada bajo condiciones favorables tiene una forma cristalina definida. 2.- Mezcla de minerales metalíferos de mena y de ganga, de los cuales al menos uno de los metales, puede ser extraído con un provecho. 3.- Masa sólida natural que está definida por fórmula química.

Minería subterránea. - Denominación que reciben las labores mineras que se realizan de forma subterránea y que generalmente comprenden un apreciable volumen de producción.

Nivel geológico. - Es aquel en el cual entre los estratos se van repitiendo caracteres mineralógicos o paleontológicos similares

Parcela. - Área delimitada para estudio de especímenes.

Pequeña minería. - Es aquel sector de productores, actuales o potenciales, que en forma individual venden o benefician mensualmente hasta 10.000 TMS/mes de minerales o su equivalente en productos mineros.

Perforación. - Agujero realizado por equipos para la introducción de material explosivo.

Pfafstetter.- La metodología Pfafstetter asigna identificadores o códigos a unidades de drenaje basado en la topología de la superficie o área del terreno; dicho de otro modo, asigna códigos a una cuenca para relacionarla con sus vecinas, locales o internas.

Sostenimiento. - Fortificación de bocamina y túneles.

Sustentabilidad. - Es la gestión integral, basada en la prevención en seguridad y salud ocupacional, en la protección y conservación del medioambiente, en la calidad de sus procesos, productos y servicios y en la responsabilidad social con las partes interesadas.

Taxonomía. - Ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación, generalmente científica; se aplica, en especial, dentro de la biología para la ordenación jerarquizada y sistemática de los grupos de animales y de vegetales.

Topografía. - Conjunto de características que presenta la superficie o el relieve de un terreno.

Transecto. - Trayecto a lo largo del cual se realizan las observaciones o se toman las muestras para determinación de la cualidad y calidad biótica sobre el estado del mundo natural y las medidas necesarias para salvaguardarlo.

Ventilación. - Se refiere a la ventilación longitudinal o transversal de los túneles para extraer gases de voladura e inyectar oxígeno molecular.

Visual Encounter Survey. – Método utilizado para la determinación de la diversidad y abundancia de las especies.

Voladura. - Detonación de explosivo para avance de la cámara.

I. DATOS GENERALES

| FICHA TECNICA | | |
|---|---|-----------------------|
| Nombre del proyecto | “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)” | |
| Código del proyecto SUIA | MAE-RA-2016-269786 | |
| Código del proyecto SUIA por actualización del certificado de intersección | MAATE-RA-2023-477034 | |
| UBICACIÓN GEOGRÁFICA | | |
| Provincia | Cantón | Parroquia |
| Azuay | Camilo Ponce Enríquez | Camilo Ponce Enríquez |
| Superficie (ha) | 308 | |
| Altitud (msnm) | 800 a 1300 | |
| Coordenadas (UTM WGS 84 ZONA 17 S) convertidas del Título Minero | X | Y |
| | 651950, 8874 | 9664235,60406 |
| | 651950,8881 | 9664735,59947 |
| | 652050,8872 | 9664735,59933 |
| | 652050,8873 | 9664835,59842 |
| | 652150,8864 | 9664835,59828 |
| | 652150,8871 | 9665335,5937 |
| | 654850,8625 | 9665335,58991 |
| | 654850,8609 | 9664235,59999 |
| 651950,8874 | 9664235,60406 | |
| Coordenadas (PSAD56) Título Minero | X | Y |
| | 652200 | 9664600 |
| | 652200 | 9665100 |
| | 652300 | 9665100 |
| | 652300 | 9665200 |
| | 652400 | 9665200 |
| | 652400 | 9665700 |
| | 655100 | 9665700 |
| 655100 | 9664600 | |
| Fase minera | Exploración, explotación y beneficio. | |
| Método de Explotación | Corte y relleno ascendente | |
| Recurso a explorar | Oro y Plata | |

| DATOS DEL PROPONENTE | | | |
|----------------------------------|--|--|----------------------------------|
| Titular Minero: | COMPANÍA MINERA AUP UNIÓN Y PROGRESO CIA LDTA. | | |
| Representante Legal: | Fausto Emiliano Lucero Quituzaca | | |
| Firma de responsabilidad | | | |
| Dirección: | Quebrada Fría, Subdistrito Minero San Gerardo, Cantón Camilo Ponce Enríquez, Provincia del Azuay | | |
| Correo electrónico: | marled_2011@hotmail.com | | |
| Teléfono: | 0987181549 | | |
| Casillero Judicial: | N° 344 Cuenca | | |
| DATOS DEL CONSULTOR | | | |
| Consultor Calificado: | GONZALEZ BOZA TARIN AUXILIADORA MAATE-SUIA-0403-CI | | |
| Correo electrónico: | taringb@hotmail.com | | |
| Teléfono: | (04) 6012225 - 09992081473 | | |
| EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO | | | |
| Nombre | Formación Profesional | Componente de participación | Firmas de responsabilidad |
| Walter González Palma | Magister en Manejo de Recursos Naturales Renovables Registro SENESCYT 1018-14-86053901 Especialista en Gestión Ambiental Registro SENESCYT 1028-03-399314 Ingeniero Geólogo Registro SENESCYT 1006-02-112340 | Medio físico Plan de Manejo Ambiental | |
| Tarín González Boza | Magister en Gestión Ambiental Registro SENESCYT 1006-2017-1834085 Bióloga Registro SENESCYT 1006-06-722483 | Medio Biótico Componente Flora Inventario Forestal | |

| | | | |
|-----------------------|---|---|--|
| Mónica Soria Morales | <p>Bióloga Registro SENESCYT 1006-06-722484</p> <p>Especialista en derecho ambiental y desarrollo sustentable y Sostenible Registro SENESCYT 006-11-724307</p> | Medio Biótico Componente Fauna | |
| Edgar Cun Laines | <p>Magister en ciencias con énfasis en manejo sustentable de recursos bioacuáticos y el medio ambiente Registro SENESCYT 1006-14-86053174</p> <p>Biólogo Registro SENESCYT 1006-06-693843</p> | Medio Biótico Componente Fauna | |
| Janeth Romero León | <p>Licenciada en trabajo social Registro SENESCYT 1011-12-1131807</p> | Medio Socioeconómico | |
| Luis Auquilla Herrera | <p>Ingeniero en minas Registro SENESCYT 1021-2022-2450846</p> | Descripción del proyecto | |
| Johana Robles Calle | <p>Ingeniera Ambiental Registro SENESCYT 1006-2018-1971841</p> | Evaluación de Impactos Ambientales Análisis de Riesgos | |
| Diego Dumes Mendoza | <p>Ingeniero Geólogo Registro SENESCYT 1006-2019-2145141</p> | Cartografía-SIG | |
| Melissa Orrala Méndez | <p>Egresada Ingeniería Ambiental</p> | Asistente en campo | |

II. ANTECEDENTES

En el Ecuador la actividad minera bajo el régimen de pequeña minería es muy relevante ya que abastece a la industria local de manufacturas, construcción, entre otras de la materia prima necesaria, permite la exportación de los excedentes, además de ser fuente generadora de empleos en las localidades donde se desarrolla.

La Asociación de Mineros Autónomos Unión y Progreso se dedica actualmente a la exploración y explotación bajo el régimen de pequeña minería, en la concesión minera “QUEBRADA FRÍA”, la cual se ubica en el cantón Camilo Ponce Enríquez.

La Dirección Regional de Minería del Azuay otorgó a favor de ASOCIACIÓN DE MINEROS AUTÓNOMOS UNIÓN Y PROGRESO (R.U.C 019017977800) el título de concesión minera denominada “Quebrada Fría”, código 460, protocolizado el 6 de septiembre de 2001, ante el notario cuarto del cantón Machala, e inscrito en el Registro de la Propiedad del Cantón Pucará, el 10 de septiembre de 2001.

Con fecha 28 de Abril del 2010, en la Agencia Desconcentrada de Regulación y Control Minero AZUAY, se sustituye el Título de Concesión Minera del área denominada “Quebrada Fría” código 460 por el título de CONCESIÓN PARA MINERALES METÁLICOS, que fue inscrito en la Agencia Desconcentrada de Regulación y Control Minero – CUENCA el 18 de Mayo del 2010, bajo el número 057, del libro de Sustitución de Título de Concesión Minera, del Tomo II, Repertorio Nro. 0081.

La concesión Quebrada Fría código 460 fue inscrita, el 18 de mayo del 2010 en el Libro de Repertorio del Registro Minero, a favor de la Asociación de Mineros Autónomos Unión y Progreso, inscrita bajo el Número 057, del libro de Sustitución de Título de Concesión Minera, del Tomo II, Repertorio Nro. 0081.

Por otra parte, el 2 de agosto del 2022, el Ministerio de Energía y Minas, Coordinación Zonal Sur, mediante resolución No. MEM-CZCS-2022-0110-RM, califica como idónea a la Compañía Minera Unión y Progreso con RUC: 0195090165001 para que asuma el 100% de los derechos mineros derivados de la concesión para minerales metálicos denominada Quebrada Fría código 460, autorizando la cesión y transferencia de la misma, dicha resolución fue protocolizada el 4 de agosto del 2022 ante la Notaría Primera del cantón Cuenca y debidamente inscrita en el Registro Minero de la Agencia de Regulación y Control de Energías y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR), coordinación

zonal Azuay, finalmente teniendo, con fecha 18 de agosto del 2022 y bajo el libro Repertorio Nro. 86 Tomo I, partida Nro. 3 Folio Nro. 54 del Libro de Instrumentos Sujetos a Inscribir.

Posterior a esto, el día 24 de Agosto del 2022, ante la Notaría Décima del cantón Machala, se realiza la escritura pública de CESIÓN Y TRANSFERENCIA DE ACCIONES DE DERECHOS MINEROS, dos días después, el 26 de agosto, mediante solicitud formal se pide al Ing. Adrián Zamora Coordinador Regional de la ARCERNNR que proceda a inscribir en el Registro Minero dicha escritura pública. (Anexo 33).

A través del oficio No. 096-MRNNR-5M-A-2010 El Ministerio del Ramo en ese entonces el Ministerio de Recursos Naturales No Renovables quien actualmente es el Ministerio de Minería sustituye el título de concesión minera del área denominada “QUEBRADA FRÍA”, código 460 por el de CONCESIÓN MINERA DE MINERALES METÁLICOS, código 460 a favor de JESUS FELICIANO CEDILLO GUAMÁN, presidente de la ASOCIACIÓN DE MINEROS AUTÓNOMOS UNIÓN Y PROGRESO, con un área de 308,00 hectáreas mineras continuas con un nuevo plazo de concesión de 21 años, 3 meses, 21 días contados a partir de la fecha de inscripción en el Registro Minero (Anexo 4. Copia de Título Minero).

Todas las actividades que realice la Asociación de Mineros Autónomos UNIÓN Y PROGRESO, dentro de la Concesión Minera bajo el régimen especial de pequeña minería en el área “QUEBRADA FRÍA” deberán garantizar la preservación integral del ambiente y regirse a la Legislación ecuatoriana vigente, que, de acuerdo a lo establecido en los artículos 19 y 20 de la Ley de Gestión Ambiental y el artículo 78 en el Capítulo II, de la Ley de Minería, deberán contar con la Licencia Ambiental, realizar estudios de impacto ambiental y auditorías ambientales.

DORADA, BRASIL; pero NO intercepta con Zonas Intangibles, con el SNAP, con el Patrimonio Forestal del Estado, con el Subsistema Autónomo Descentralizado, con Quebradas Vivas, con RAMSAR área y RAMSAR punto, y tampoco está dentro de la Zona de amortiguamiento del Yasuní (Anexo 2. Copia de certificado y mapa de intersección).

El Ministerio del Ambiente mediante Oficio No. MAE-DNF-2012-0407 del día 8 de noviembre de 2012 expide el CERTIFICADO DE VIABILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSECIÓN MINERA QUEBRADA FRIA, el mismo que fue ratificado en el oficio No. MAE-DNF-2016-0357 el día 09 de octubre de 2016.

Continuando con el proceso de obtención de la Licencia Ambiental, basados en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, en su Art. 21.- Términos de Referencia para estudios de impacto ambiental.- Los estudios de impacto ambiental se realizarán en función de términos de referencia (TDR's) por tipo de proyecto; por corresponder a un tipo de un tipo de proyecto de pequeña minería metálica, el presente estudio se ajusta a los TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS PARA PEQUEÑA MINERÍA, emitidos por la SUBSECRETARIA DE CALIDAD AMBIENTAL, de la DIRECCIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, del Ministerio del Ambiente.

Mediante Oficio Nro. MAATE-DRA-2023-0113-O Quito, D.M. con fecha 09 de febrero de 2023 La dirección de regularización ambiental del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica manifiesta que una vez analizada la documentación presentada y sobre la base del informe Técnico No. MAATE-SCA-DRA-URA-2023-0467 de 03 de febrero de 2023, remitido mediante memorando No. MAATE-DRA-2022-0211-M de 03 de febrero de 2023, se establece que el “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LAS FASES DE EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DE LA CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRIA CÓDIGO 460”, ubicada en la parroquia Camilo Ponce Enríquez, cantón Camilo Ponce Enríquez, provincia Azuay, NO CUMPLE con los requerimientos técnicos establecidos por la normativa ambiental aplicable, razón por la cual esta Cartera de Estado, solicita información complementaria y aclaratoria.

Motivo por el cual, se procede a la corrección de las observaciones emitidas por la autoridad ambiental. Entre ellas consta “Actualizar el certificado de intersección, debido que las coordenadas ingresadas por el proponente están mal proyectadas

al sistema WGS84 y tienen un desplazamiento aproximado de 13 metros” por lo que se procedió conforme indica la observación y el nuevo certificado de intersección se encuentra en el anexo 3 y el código del proyecto creado para dicha actualización es el siguiente: MAATE-RA-2023-477034

Se establece, además, que se debe realizar el cambio del nombre del estudio de impacto ambiental en todo el documento, mismo que debe constar como “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”. Sin embargo, se realizó el cambio nombre del estudio de impacto ambiental conforme a la observación realizada, sin embargo, no se incluyó la palabra BENEFICIO puesto que las plantas de beneficio que se ubican dentro de la concesión minera poseen su regulación independiente como se evidencia en el anexo 23.

Bajo ese contexto, y el cumplimiento de la Disposición Transitoria Quinta del Acuerdo Ministerial Nro. 061 publicado en Registro Oficial Edición Especial Nro. 316 de 04 de mayo de 2015: “(...) Todos los proyectos, obras o actividades en proceso de regularización que no hayan sido impulsados por el proponente en noventa (90) días desde el último requerimiento realizado por la Autoridad Ambiental Competente, serán archivados. Los proyectos, obras o actividades archivados deberán reiniciar la regularización a través del SUIA, de acuerdo a lo establecido en el presente instrumento (...)”, se procede a la presentación de la versión corregida del “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”.

III. ALCANCE Y OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GENERALES

Elaborar el estudio de impacto ambiental Expost y plan de manejo ambiental para la fase de exploración, explotación simultánea de minerales metálicos bajo el régimen de pequeña minería, concesión minera Quebrada Fría (código 460)

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las obligaciones ambientales para las fases de operación-mantenimiento y cierre, establecidas en la legislación ambiental aplicable y vigente.
- Realizar el levantamiento y diagnóstico de la Línea Base del proyecto de exploración y explotación simultáneas de la Concesión Minera para Minerales Metálicos bajo el Régimen especial de Pequeña Minería Área “Quebrada Fría” código 460, el mismo que contendrá una descripción de las condiciones ambientales existentes en la zona de la concesión minera.
- Identificar los impactos socio-ambientales positivos y negativos potenciales y existentes, en función de la descripción de las actividades de operación-mantenimiento y cierre, para la exploración y explotación simultáneas de la Concesión Minera para Minerales Metálicos bajo el Régimen especial de Pequeña Minería Área “Quebrada Fría” código 460.
- Identificar, evaluar y jerarquizar los impactos ambientales significativos que pudieran ocasionar las actividades, las obras principales, complementarias y los procesos, que se realizarán en cada una de las etapas de operación-mantenimiento y cierre de las actividades de exploración y explotación simultáneas, de la Concesión Minera para Minerales Metálicos bajo el Régimen especial de Pequeña Minería Área “Quebrada Fría” código 460.
- Identificar y determinar las medidas para prevenir, mitigar, minimizar, corregir y compensar los impactos ambientales negativos de carácter significativo, así como para potenciar los impactos ambientales positivos, mediante la elaboración del Plan de Manejo Ambiental.
- Obtener la Licencia Ambiental para las operaciones de exploración y explotación simultáneas de la Concesión Minera para Minerales Metálicos bajo el Régimen especial de Pequeña Minería Área “Quebrada Fría” código 460.

3.3. ALCANCE GEOGRÁFICO

El alcance geográfico está determinado por el área establecida en el título minero, es decir 308 hectáreas, ubicadas en el sector La Fortuna, en la parroquia Camilo Ponce Enríquez, en el cantón Camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay.

En la siguiente tabla se encuentran las coordenadas de ubicación de la concesión minera, en PSAD 56 obtenidas del título minero y en WGS84 obtenidas del certificado de intersección.

Tabla 2 Coordenadas Geográficas de las Áreas Mineras

| Coordenadas (UTM WGS 84 ZONA 17 S) convertidas del Título Minero | X | Y |
|---|---------------|---------------|
| | 651950, 8874 | 9664235,60406 |
| | 651950,8881 | 9664735,59947 |
| | 652050,8872 | 9664735,59933 |
| | 652050,8873 | 9664835,59842 |
| | 652150,8864 | 9664835,59828 |
| | 652150,8871 | 9665335,5937 |
| | 654850,8625 | 9665335,58991 |
| | 654850,8609 | 9664235,59999 |
| 651950,8874 | 9664235,60406 | |
| Coordenadas (PSAD56) Título Minero | X | Y |
| | 652200 | 9664600 |
| | 652200 | 9665100 |
| | 652300 | 9665100 |
| | 652300 | 9665200 |
| | 652400 | 9665200 |
| | 652400 | 9665700 |
| | 655100 | 9665700 |
| 655100 | 9664600 | |

Elaboración: Equipo Consultor,2023.

3.4. ALCANCE TÉCNICO

El alcance técnico considera a la realización del Estudio de Impacto Ambiental Ex-post para labores simultáneas de exploración y explotación, bajo la modalidad del régimen especial de pequeña minería concesión minera “Quebrada Fría” Código 460, así como las posibles alteraciones socios ambientales actuales o preexistentes, con el fin de establecer las medidas correctivas y de protección integral para minimizar los impactos potenciales que se identifiquen.

El Estudio de Impacto Ambiental Ex-post se orientará a cumplir con el marco legal ambiental vigente, específicamente con el Código Orgánico Ambiental y por ende con la Constitución de la República del Ecuador, el Acuerdo Ministerial No.061,

Reglamentos, Normas Técnicas y Ordenanzas municipales y provinciales entre otras normativas que guarden relación.

La realización del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto consiste en un proceso que incluye principalmente las siguientes etapas:

- Planificación del Estudio, que incluye la realización de monitoreos ambientales, levantamiento de información biótica, física y socioeconómica.
- Informe Preliminar, Revisión del Estudio de Impacto Ambiental por parte de la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAAr).
- Ejecución del Proceso de Participación Social del proyecto.
- Informe Final, Revisión y Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental por parte de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr).

IV. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El marco legal para la elaboración el presente estudio está conformado por las leyes y normas ambientales vigentes aplicables a la actividad minera y que deben ser observadas durante el desarrollo de los procesos y actividades que se ejecutan en el mismo. El representante legal de las Concesión minera debe tomar en cuenta varios aspectos legales que guían el cuidado ambiental, por lo que el equipo de consultor para la elaboración del presente estudio se enmarca en leyes, normas y reglamentos, las cuales deben ser consideradas a fin de evitar conflictos legales y de cuidado ambiental.

4.1. Autoridad Ambiental de Aplicación responsable

El Área Minera “Quebrada Fría”, se ubica en el Recinto Shumiral, cantón Camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay. Mediante el Certificado de Intersección con Oficio No. MAE-SUIA-RA-DNPCA-2016-202458 se identificó que la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable es la DIRECCIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, localizado en la jurisdicción territorial de la Provincia.

4.2. Marco Legal Ambiental General

En este acápite se describen las políticas y legislación ambiental, acuerdos internacionales suscritos y ratificados, aplicables al proyecto, los cuales para el efecto son los siguientes:

4.2.1. Constitución Política de la República del Ecuador

Publicado en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre de 2008.

Capítulo Segundo Sección II: Ambiente Sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Capítulo Séptimo: Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Capítulo I: Biodiversidad y Recursos Naturales Sección Primera: Naturaleza y Medio Ambiente

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y

la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación

ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.

Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Sección sexta Agua

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

4.2.2. Convenio de Basilea

Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Ratificado por Ecuador el 23 de febrero de 1993.

El literal a) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Basilea, sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y eliminación, establece que cada Parte tomará las medidas apropiadas para reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos

El literal b) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Basilea, establece que cada Parte tomará las medidas apropiadas para establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella;

El literal c) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Basilea, establece que cada Parte velará por que las personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación y, en caso que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente.

4.2.3. Convenio de Rotterdam

Sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo aplicable a criterios plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto del comercio internacional. Ratificado por Ecuador el 4 de mayo de 2004.

Art. 1.- El objetivo del presente Convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.

4.2.4. Convenio de Estocolmo

Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's). Ratificado por el Ecuador el 7 de junio de 2004.

El 22 de mayo de 2001, una Conferencia de plenipotenciarios celebrada en Estocolmo (Suecia), adoptó el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. El Convenio entró en vigor el 17 de mayo de 2004, noventa (90) días después de la presentación del quincuagésimo instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión con respecto al Convenio.

4.3. Marco Legal Ambiental Específico

En este acápite que se describe la legislación y normativa de protección ambiental, nacional, sectorial y seccional, aplicables al proceso de Estudios Ambientales. Se ha incluido también los reglamentos que regulan los procedimientos relacionados con el proyecto, los cuales para el efecto son los siguientes:

4.3.1. Código Orgánico del Ambiente. Publicado en el Registro Oficial No. 983 Suplemento del 12 de abril de 2017. Reformado mediante Registro Oficial No. 309 Suplemento del 21 de agosto de 2018.

LIBRO PRELIMINAR

TÍTULO I

OBJETO, ÁMBITO Y FINES

Artículo 1.- Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o *sumak kawsay*.

Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines.

Artículo 2.- Ámbito de aplicación. Las normas contenidas en este Código, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional.

La regulación del aprovechamiento de los recursos naturales no renovables y de todas las actividades productivas que se rigen por sus respectivas leyes, deberán observar y cumplir con las disposiciones del presente Código en lo que respecta a la gestión ambiental de las mismas.

TÍTULO II

DE LOS DERECHOS, DEBERES Y PRINCIPIOS AMBIENTALES

Artículo 4.- Disposiciones comunes. Las disposiciones del presente Código promoverán el efectivo goce de los derechos de la naturaleza y de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, de conformidad con la Constitución y los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los cuales son inalienables,

irrenunciables, indivisibles, de igual jerarquía, interdependientes, progresivos y no se excluyen entre sí.

Para asegurar el respeto, la tutela y el ejercicio de los derechos se desarrollarán las garantías normativas, institucionales y jurisdiccionales establecidas por la Constitución y la ley. Las herramientas de ejecución de los principios, derechos y garantías ambientales son de carácter sistémico y transversal.

CAPITULO IV

DE LOS INSTRUMENTOS PARA REGULARIZACION AMBIENTAL

Artículo 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos.

Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica.

Artículo 184.- De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la población respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la Autoridad Ambiental Competente.

En los mecanismos de participación social se contará con facilitadores ambientales, los cuales serán evaluados, calificados y registrados en el Sistema Único de Información Ambiental.

4.3.2. Código Orgánico Integral Penal. Publicado en el Registro Oficial No. 180 Suplemento del 10 de febrero de 2014. Reformado el 5 de febrero de 2018.

CAPÍTULO CUARTO: Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama

SECCIÓN PRIMERA: Delitos contra la biodiversidad

Artículo 245.- Invasión de áreas de importancia ecológica. - La persona que invada las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o ecosistemas frágiles, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se aplicará el máximo de la pena prevista cuando:

1. Como consecuencia de la invasión, se causen daños graves a la biodiversidad y recursos naturales.
2. Se promueva, financie o dirija la invasión aprovechándose de la gente con engaño o falsas promesas

Artículo 246.- Incendios forestales y de vegetación. - La persona que provoque directa o indirectamente incendios o instigue la comisión de tales actos, en bosques nativos o plantados o páramos, será sancionado con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se exceptúan las quemas agrícolas o domésticas realizadas por las comunidades o pequeños agricultores dentro de su territorio. Si estas quemas se vuelven incontrolables y causan incendios forestales, la persona será sancionada por delito culposo con pena privativa de libertad de tres a seis meses. Si como consecuencia de este delito se produce la muerte de una o más personas, se sancionará con pena privativa de libertad de trece a dieciséis años.

Artículo 247.- Delitos contra la flora y fauna silvestres.- La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.

2. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Se exceptúan de la presente disposición, únicamente la cacería, la pesca o captura por subsistencia, las prácticas de medicina tradicional, así como el uso y consumo doméstico de la madera realizada por las comunidades en sus territorios, cuyos fines no sean comerciales ni de lucro, los cuales deberán ser coordinados con la Autoridad Ambiental Nacional.

SECCIÓN SEGUNDA: Delitos contra los recursos naturales

Artículo 251.- Delitos contra el agua. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, contamine, desee o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

Artículo 252.- Delitos contra suelo. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

Artículo 253.- Contaminación del aire. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. SECCIÓN TERCERA: Delitos contra la gestión ambiental.

Artículo 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas. - La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos,

desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años cuando se trate de:

1. Armas químicas, biológicas o nucleares.
2. Químicos y Agroquímicos prohibidos, contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos y sustancias radioactivas.
3. Diseminación de enfermedades o fauna peligrosa.
4. Tecnologías, agentes biológicos experimentales u organismos genéticamente modificados nocivos y perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la biodiversidad y recursos naturales. Si como consecuencia de estos delitos se produce la muerte, se sancionará con pena privativa de libertad de dieciséis a diecinueve años.

Artículo 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental. - La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se impondrá el máximo de la pena si la o el servidor público, con motivo de sus funciones o aprovechándose de su calidad de servidor o sus responsabilidades de realizar el control, tramite, emita o apruebe con información falsa permisos ambientales y los demás establecidos en el presente artículo.

4.3.3. Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

Publicado en el Registro Oficial No. 166 del 21 de enero de 2014. Reformado el 21 de mayo de 2018

El inciso segundo del artículo 136 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, establece que “corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas

por la autoridad ambiental nacional. Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad”.

4.3.4. Ley Orgánica de Salud.

Publicado en el Registro Oficial No. 423 Suplemento del 22 de diciembre de 2006. Reformado el 24 de enero de 2012.

Art. 95.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias. El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.

Art. 96.- Declárase de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano. Es obligación del Estado, por medio de las municipalidades, proveer a la población de agua potable de calidad, apta para el consumo humano. Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las fuentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con otros organismos competentes, tomarán medidas para prevenir, controlar, mitigar, remediar y sancionar la contaminación de las fuentes de agua para consumo humano. A fin de garantizar la calidad e inocuidad, todo abastecimiento de agua para consumo humano, queda sujeto a la vigilancia de la autoridad sanitaria nacional, a quien corresponde establecer las normas y reglamentos que permitan asegurar la protección de la salud humana.

Art. 103.- Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias. Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país. Para la eliminación de desechos domésticos se cumplirán las disposiciones establecidas para el efecto. Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir estas disposiciones.

Art. 104.- Todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades. Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir esta disposición.

Capítulo III: Calidad del aire y de la contaminación acústica

Art. 111.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual. Todas las personas naturales y jurídicas deberán cumplir en forma obligatoria dichas normas.

Art. 113.- Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.

Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

Art. 119.- Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

4.3.5. Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería.

Publicado en el Registro Oficial No. 037 Segundo Suplemento del 16 de julio de 2013.

Art. 14.- Sustitúyase el art. 78 de la Ley Minería por el siguiente:

Los titulares de derechos mineros, previamente a la iniciación de las actividades, deberán elaborar y presentar estudios o documentos ambientales, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades; estudios o documentos que deberán ser aprobados por la Autoridad

Ambiental competente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. El Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, que dictará el ministerio del ramo, de este artículo. Para el procedimiento de presentación y calificación de los estudios ambientales, planes de manejo ambiental y otorgamiento de licencias ambientales, los límites permisibles y parámetros técnicos exigibles serán aquellos establecidos en la normativa ambiental minera aplicable.

Las actividades mineras previo a la obtención de la respectiva autorización administrativa ambiental, requieren de la presentación de garantías económicas determinadas en la normativa minero ambiental aplicable.

Los titulares de derechos mineros están obligados a presentar, al año de haberse emitido la Licencia Ambiental, una auditoría ambiental de cumplimiento que permita a la entidad de control monitorear, vigilar y verificar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental y normativa ambiental aplicable. Posterior a esto, las Auditorías Ambientales de Cumplimiento serán presentadas cada dos años, sin perjuicio de ello, las garantías ambientales deberán mantenerse vigentes cada año.

4.3.6. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.

Publicado en el Registro Oficial No. 305 Segundo Suplemento del 6 de agosto de 2014.

Título I: Disposiciones Preliminares Capítulo I: De Los Principios

Artículo 4.- Principios de la Ley. Esta Ley se fundamenta en los siguientes principios:

- a) La integración de todas las aguas, sean estas, superficiales, subterráneas o atmosféricas, en el ciclo hidrológico con los ecosistemas;
- b) El agua, como recurso natural debe ser conservada y protegida mediante una gestión sostenible y sustentable, que garantice su permanencia y calidad;
- c) El agua, como bien de dominio público, es inalienable, imprescriptible e inembargable;
- d) El agua es patrimonio nacional y estratégico al servicio de las necesidades de las y los ciudadanos y elemento esencial para la soberanía alimentaria; en consecuencia, está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre el agua;
- e) El acceso al agua es un derecho humano;

- f) El Estado garantiza el acceso equitativo al agua;
- g) El Estado garantiza la gestión integral, integrada y participativa del agua; y
- h) La gestión del agua es pública o comunitaria.

Título II: Recursos Hídricos

Capítulo I: Definición, Infraestructura Y Clasificación De Los Recursos Hídricos.

Artículo 10.- Dominio hídrico público. El dominio hídrico público está constituido por los siguientes elementos naturales:

- a) Los ríos, lagos, lagunas, humedales, nevados, glaciares y caídas naturales;
- b) El agua subterránea;
- c) Los acuíferos a los efectos de protección y disposición de los recursos hídricos;
- d) Las fuentes de agua, entendiéndose por tales las nacientes de los ríos y de sus afluentes, manantial o naciente natural en el que brota a la superficie el agua subterránea o aquella que se recoge en su inicio de la escorrentía;
- e) Los álveos o cauces naturales de una corriente continua o discontinua que son los terrenos cubiertos por las aguas en las máximas crecidas ordinarias;
- f) Los lechos y subsuelos de los ríos, lagos, lagunas y embalses superficiales en cauces naturales; g) Las riberas que son las fajas naturales de los cauces situadas por encima del nivel de aguas bajas;
- h) La conformación geomorfológica de las cuencas hidrográficas, y de sus desembocaduras;
- i) Los humedales marinos costeros y aguas costeras; y
- j) Las aguas procedentes de la desalinización de agua de mar. Las obras o infraestructura hidráulica de titularidad pública y sus zonas de protección hidráulica se consideran parte integrante del dominio hídrico público.

Título III: Derechos, Garantías y Obligaciones. Capítulo I: Derecho Humano Al Agua.

Artículo 57.-Definición. El derecho humano al agua es el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y

asequible para el uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura. Forma parte de este derecho el acceso al saneamiento ambiental que asegure la dignidad humana, la salud, evite la contaminación y garantice la calidad de las reservas de agua para consumo humano.

El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. Ninguna persona puede ser privada y excluida o despojada de este derecho. El ejercicio del derecho humano al agua será sustentable, de manera que pueda ser ejercido por las futuras generaciones. La Autoridad Única del Agua definirá reservas de agua de calidad para el consumo humano de las presentes y futuras generaciones y será responsable de la ejecución de las políticas relacionadas con la efectividad del derecho humano al agua.

Capítulo VII: Obligaciones Del Estado Para El Derecho Humano Al Agua Artículo 90.- Condiciones para el otorgamiento de autorizaciones de uso del agua. Previo al otorgamiento de autorizaciones para el uso del agua, la Autoridad Única del Agua verificará el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- a) Que se respete el orden de prelación establecido en la Constitución y esta Ley;
- b) Que se haya certificado, la disponibilidad del agua en calidad y cantidad suficientes. Respecto de la calidad del agua la Autoridad Única del Agua implementará los procesos de certificación de manera progresiva;
- c) Que los estudios y proyectos de infraestructura hidráulica necesarios para su utilización hayan sido aprobados previamente por la Autoridad Única del Agua;
- d) Que el beneficiario se responsabilice por la prevención y mitigación de los daños ambientales que ocasione, y se obligue a contribuir al buen manejo del agua autorizada; y,
- e) Que la utilización del agua sea inmediata o en un plazo determinado para el destino al que fue autorizado de acuerdo con el informe técnico respectivo.

Título IV: Aprovechamiento Del Agua

Capítulo I: De Los Tipos De Aprovechamiento Productivo Sección Tercera: Acuicultura

Artículo 108.- Aprovechamiento de agua en acuicultura. Las personas que se dediquen a cualquier actividad piscícola o acuícola, que no se considere incluida en la soberanía alimentaria en los términos regulados en esta Ley, deberán obtener de

la autoridad pública correspondiente los permisos necesarios para el ejercicio de su actividad, quien previo a otorgarlos deberá requerir de la Autoridad Única del Agua los informes respecto del aprovechamiento productivo del agua, que causará el pago de las tarifas establecidas en la presente Ley, cuando sea consuntivo.

Artículo 109.- Prohibición. No se otorgarán autorizaciones de aprovechamiento productivo del agua en manglares. Solo podrán obtener y renovar dicha autorización y con fines de actividad de acuicultura, quienes cumplan con el proceso de regularización establecido en el Reglamento.

4.3.7. Ley de Defensa Contra Incendios.

Publicado en el Registro Oficial No. 815 del 19 de febrero de 1979. Última modificación del 9 de marzo de 2009.

Esta ley cuenta con los siguientes capítulos: CAPÍTULO II Del Personal

CAPÍTULO III De las Contravenciones

CAPÍTULO IV De la Competencia y el Procedimiento CAPÍTULO V De los Recursos Económicos CAPÍTULO VI Disposiciones Generales.

4.3.8. Reforma al Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

Publicado mediante Acuerdo Ministerial No. 080 en el Registro Oficial No. 520 Suplemento del 11 de junio de 2015. Última modificación realizada mediante Acuerdo Ministerial No. 069 en el Registro Oficial No. 795 del 12 de julio de 2016.

Art. 53.- Auditoría Ambiental de Cumplimiento (AAC).- Los titulares mineros que realicen actividades de exploración avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición y refinación, presentarán a la Autoridad Ambiental competente, al primer año a partir de la emisión de la licencia ambiental y posteriormente cada dos años hasta el cierre y abandono de la actividad minera objeto de licenciamiento, una auditoría ambiental de cumplimiento, para evaluar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental respectivos, normativas ambientales vigentes, condicionantes establecidas en la autorización administrativa así como la evolución de los impactos ambientales. La Auditoría Ambiental de Cumplimiento además deberá incluir el plan de acción y evaluación del avance y cumplimiento de los programas de reparación y restauración integral ambiental si fuera el caso, lo cual será verificado por la Autoridad Ambiental.

En la Auditoría Ambiental de Cumplimiento, entre otros aspectos, se determinará el nivel de cumplimiento de las actividades mineras auditadas en función de los siguientes criterios:

Conformidad (C): Esta calificación se da a toda actividad, instalación o práctica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en el plan de manejo ambiental, condicionantes establecidas en la autorización administrativa y la normativa aplicable.

No conformidad menor (NC-): Esta calificación implica una falta leve frente al plan de manejo ambiental, condicionantes establecidas en la autorización administrativa y/o normas aplicables, bajo los siguientes criterios: corrección o remediación; fácil, rápida y/o de bajo costo; evento de magnitud pequeña, extensión puntual, bajo riesgo e impactos menores, lo cual implica la obligación de su corrección inmediata.

No conformidad mayor (NC+): Esta calificación implica una falta grave frente al plan de manejo ambiental, condicionantes establecidas en la autorización administrativa y/o normas aplicables, bajo los siguientes criterios: corrección o remediación de carácter difícil, que requiere mayor tiempo y recursos, el evento es de magnitud moderada a grande, los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales y evidente despreocupación, falta de recursos o negligencias en la corrección de un problema menor o si se producen repeticiones periódicas de no conformidades menores.

El plan de acción para levantar las no conformidades determinadas, contendrá como mínimo las medidas correctivas, un cronograma de implementación de las medidas y el presupuesto correspondiente. Las medidas propuestas, estarán sujetas a control y seguimiento por parte de la Autoridad Ambiental a través de los mecanismos de control establecidos en la normativa aplicable.

La autoridad ambiental podrá observar, aprobar o rechazar dicho documento. De ser observada la auditoría, el titular minero deberá presentar las respuestas a las observaciones en el término no mayor a 30 días contados a partir de la notificación. De no atenderse al requerimiento en el término establecido, la Autoridad Ambiental competente como medida preventiva y/o correctiva, podrá suspender temporalmente las actividades mineras hasta que se cumpla con lo solicitado.

Capítulo X.

Disposiciones técnico-ambientales específicas para cierre y abandono:

Art. 121.- Remoción de obras y rehabilitación.- En caso de que los resultados obtenidos en la fase de exploración inicial o avanzada no justificaren el paso a la fase de explotación, todas las obras de infraestructura que no tengan una utilidad futura deberán ser removidas, las galerías exploratorias clausuradas y todos los destapes, pozos, trincheras, lugares de sondajes, caminos y otros, deberán ser rehabilitados de conformidad con lo establecido en la normativa ambiental vigente y en los planes de manejo ambiental y en particular los de cierre y abandono correspondientes.

Se deberá presentar una Auditoría Ambiental o informe ambiental de cumplimiento según corresponda al tipo de permiso ambiental obtenido para la aprobación por parte de la autoridad ambiental, la cual verificará el cumplimiento de dichas actividades y permitirá finalizar la fase de exploración inicial o avanzada y a su vez la extinción del permiso ambiental.

Art. 122.- Término de operaciones y rehabilitación de áreas afectadas: En cualquiera de las fases, el cierre de operaciones y rehabilitación de áreas afectadas, deberá ser planificado desde la prefactibilidad y factibilidad del proyecto, siendo progresivo en las diferentes etapas de la vida útil del proyecto, para minimizar los efectos de erosión/hundimiento, promover biodiversidad y restaurar el hábitat natural. El objetivo del plan de cierre es de retornar las áreas afectadas a un estado físico, biológico y químico estable y en una condición funcional ecológica que aseguren el restablecimiento de equilibrios, ciclos y funciones naturales.

En caso de no contar con los respectivos amparos administrativos emitidos por el Ministerio Sectorial por presuntas actividades ilegales, el sujeto de control deberá contemplar en el plan de cierre las medidas ambientales para remediar o rehabilitar las áreas afectadas.

Art. 124.- Cierre definitivo y abandono de área: El Titular Minero, previo a la finalización prevista del proyecto en sus fases de explotación, beneficio, fundición, o refinación deberá presentar un plan de cierre del proyecto, en un plazo no inferior a dos años y hasta 6 meses antes del cierre definitivo del proyecto; el plan de cierre y abandono incluirá un cronograma detallado de actividades, presupuesto final, procedimientos operativos definiendo específicas acciones de cierre que incluya la recuperación del sector o área, un plan de verificación de su cumplimiento, los impactos ambientales y sociales, plan de compensación y las garantías actualizadas indicadas en la normativa ambiental aplicable; así como, un plan de incorporación a nuevas formas de desarrollo sustentable. Este plan deberá ser

aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional. De ser requerido, un ajuste financiero será aceptado para satisfacer las necesidades del presupuesto final.

Art. 125.- Las actividades de cierre deberán incluir medidas destinadas a alcanzar la estabilidad de los terrenos, la rehabilitación biológica de los suelos, la reducción y el control de la erosión, la protección de los recursos hídricos, la integración paisajística, etc. De esta manera, serán objeto de aprobación entre otros, las actividades referentes a:

- Instalaciones de almacenamiento de sustancias y materiales peligrosos.
- Control y mitigación de drenaje ácido.
- Rehabilitación de escombreras y relaveras: Estabilidad física y química, revegetación, otros;
- Manejo de los lagos artificiales producto de las minas a cielo abierto;
- Rehabilitación de taludes y galerías subterráneas;
- Impactos adversos sobre la superficie y la calidad del agua subterránea;
- Remediación de suelos contaminados;
- Diseño y mantenimiento de las estructuras de gestión del agua superficial;
- Las emisiones de polvo;
- Manejo de flora y fauna afectadas,
- Desmantelamiento y retiro de campamentos, plantas de procesamiento, maquinarias, equipos, obras de infraestructura, servicios instalados, y otros.

Art. 126.- Daños ecológicos y pasivos ambientales.- Los promotores y ex-promotores del proyecto que hubieren producido daños al sistema ecológico, alteraciones al ambiente o pasivos ambientales serán responsables de la rehabilitación, compensación y reparación de los daños causados por efecto de sus actividades mineras realizadas antes y después del cierre de operaciones de la concesión, respectivamente, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y/o penales a las que hubiere lugar. Las acciones legales por los daños ambientales producidos en el desarrollo de un proyecto minero son imprescriptibles.

Art. 127.- Monitoreo de actividades de cierre. - Es necesario prever en la planificación del cierre un periodo adecuado de monitoreo. El monitoreo deberá ser diseñado para demostrar que se cumplen los criterios y condiciones de cumplimiento propuestos y que el sitio es seguro, estable y ha alcanzado los objetivos de cierre planificados. Tales condiciones deben ser demostradas durante un periodo de 5 años tras el cese de la explotación minera y cierre de la mina o en el tiempo que el Ministerio del Ambiente prevea de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

Se deberá presentar de forma semestral a la Autoridad Ambiental para su aprobación, un informe de avance y efectividad de las medidas ambientales implementadas para el cierre de mina.

Art. 128.- Auditoría Ambiental de Cierre. - Toda vez que se hayan cumplido las obligaciones de las actividades de cierre y monitoreo luego de finalizadas las operaciones, el titular minero presentará una auditoría ambiental de cierre, la cual verificará el cumplimiento de dichas actividades y permitirá la extinción de la licencia ambiental.

4.3.9. Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

Publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 1215 en el Registro Oficial No. 265, del 13 de febrero de 2001. Última modificación del 29 de septiembre de 2010.

El presente Reglamento tiene por objeto regular las actividades Hidrocarburíferas de prospección geofísica, perforación, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales y sociales en el medio ambiente y en la organización social y económica de las poblaciones asentadas en su área de influencia en todo el territorio nacional.

4.3.10. Reglamento a la Ley Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.

Publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 823 en el Registro Oficial No, 635, del 25 de noviembre de 2015.

4.3.11. Reglamento De Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero.

Publicado en Registro Oficial No. 247 del 16 de mayo de 2014.

TITULO III

DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES RESPECTO DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL AMBITO MINERO

Art. 7.- De los titulares de derecho minero. - El Estado garantiza los derechos a los titulares de Derecho minero que cumplan las disposiciones que constan en la Ley de Minería, su Reglamento General, el Reglamento de Régimen Especial de Pequeña Minería y Minería Artesanal y el presente Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero.

Art. 8.- Obligaciones de los titulares de derecho minero. - Son obligaciones de los titulares de derechos mineros:

a. Preservar la vida, seguridad, salud, dignidad e integridad laboral de sus trabajadores y servidores mineros, contratistas permanentes o temporales, personal técnico, administrativo y operativo; así como de visitantes y toda persona que tenga acceso a las instalaciones y áreas de operación minera.

b. Implementar un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo establecido en la normativa legal vigente.

c. Implementar las condiciones adecuadas y saludables de hospedaje en los campamentos estables y/o temporales de trabajo.

d. Permitir las auditorias de trabajo en sus instalaciones administrativas y operativas, y en cada una de las fases de la actividad minera a los funcionarios de los organismos de control.

e. Contar con los profesionales especializados en ramas afines a la gestión de seguridad y salud en el trabajo bajo cuya responsabilidad se desarrolle el sistema de gestión.

f. Ejecutar sus labores mineras precautelando la seguridad y la salud de los concesionarios colindantes o terceros.

g. Las demás que le corresponden de acuerdo con la Ley de Minería, del presente Reglamento y además de todas las normas que sobre la materia se dicten.

4.3.12. Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios

Publicado en el Registro Oficial Edición Especial No. 114 del 2 de abril de 2009.

Art. 3. Corresponde al Departamento de Prevención y Control de Incendios, de los Cuerpos de Bomberos, cumplir y hacer cumplir lo señalado en este Reglamento, y velar por su permanente de actualización, conforme a la realidad socio económica del País, las demandas de prevención y los avances tecnológicos aplicables.

Art. 4. Toda persona natural y jurídica, propietaria, usuaria, en todas las actividades socioeconómicas y en todos los edificios existentes, o que vayan a construirse, está obligada a conocer las disposiciones de protección contra incendio y cumplirlas.

Art. 5. Todo profesional a cargo de un proyecto o construcción arquitectónica o urbana, está obligado al cumplimiento de las normas de prevención contra incendios para su correspondiente aplicación.

4.3.13. Acuerdo Ministerial Nro.076.

Publicado en R.O. No. 766 de 14 de agosto de 2012

Art. 34.- Con la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, el proponente deberá adjuntar la documentación relativa a las servidumbres y/o derecho de vía, sobre el predio a intervenirse.

Art. 35.- Una vez que las Direcciones Provinciales o la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, según el caso, emitan pronunciamiento favorable al Estudio de Impacto Ambiental que contendrá el Inventario de Recursos Forestales y el Plan de Manejo Ambiental, ordenará el pago por concepto de tasas por licenciamiento ambiental, costo de valoración por la remoción cobertura vegetal y demás tasas que se requieran para el efecto. El valor por costo de valoración de la remoción de cobertura vegetal, será depositado en una de las cuentas que el Ministerio del Ambiente designe para el efecto.

4.3.14. Acuerdo Ministerial 134,

Publicado en R.O. No. 812 de 18 de octubre de 2012

Art. 10.- Agréguese como Disposición General Octava, lo siguiente: "Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas

públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial"

Art. 11.- Agréguese como disposición Transitoria Quinta, lo siguiente: "Los Estudios de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso de obras y proyectos públicos y estratégicos, ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y privadas, que involucren remoción de cobertura vegetal nativa, que hayan obtenido pronunciamiento favorable, previo a la fecha en la cual entre en vigencia el presente Acuerdo Ministerial, continuarán el trámite de licenciamiento; y, una vez obtenida la licencia ambiental, previo al inicio de actividades, deberán obtener la aprobación del Inventario de Recursos Forestales, el mismo que pasará a formar parte del Estudio Ambiental Aprobado.

4.3.15. Acuerdo Ministerial No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria.

Publicado en el Registro Oficial Edición Especial No. 316 del 4 de mayo de 2015.

Capítulos VI sobre la gestión integral de desechos peligrosos y especiales, y Capítulo VII sobre la gestión integral de sustancias químicas peligrosas

El artículo 104 del Acuerdo Ministerial No.061, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 316 de mayo de 2015, describe como una obligación a los fabricantes o importadores de productos que al término de su vida útil u otras circunstancias se convierten en desechos peligrosos o especiales, presentar ante la Autoridad Ambiental Nacional para su análisis, aprobación y ejecución, programas de gestión de los productos en desuso o desechos que son consecuencia del uso de los productos puestos en el mercado (...);

El artículo 105 del Acuerdo Ministerial No.061, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.316 de 04 de mayo de 2015, establece como requisito la demostración del avance de los programas de gestión de desechos peligrosos y/o especiales, se realizará mediante la presentación de un informe anual a la Autoridad Ambiental Nacional, quien al final de cada año deberá realizar una evaluación del cumplimiento de las metas de los programas de gestión aprobados, con el fin de retroalimentar lo establecido en la normativa ambiental aplicable (...);

El literal e) del artículo 52 del Acuerdo Ministerial No.061, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.316 de 04 de mayo de 2015, señala que la Autoridad Ambiental Nacional expedirá políticas, los instructivos normativos

necesarios para la aplicación del presente capítulo en concordancia con la normativa ambiental aplicable; así como los convenios internacionales relacionados con la materia;

El literal f) del artículo 52 del Acuerdo Ministerial No.061, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.316 de 04 de mayo de 2015, señala que la Autoridad Ambiental Nacional elaborará y ejecutará programas, planes y proyectos sobre la materia, así como analizar e impulsar las iniciativas de otras instituciones tendientes a conseguir un manejo ambiental racional de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales en el país;

El literal s) del artículo 52 del Acuerdo Ministerial No.061, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.316 de 04 de mayo de 2015, determina que la Autoridad Ambiental Nacional coordinará y ejecutará actividades para el cumplimiento de los distintos Acuerdos y Convenios Internacionales en la materia, de los cuales el país es parte.

4.3.16. Acuerdo Ministerial No. 109 Reforma al Acuerdo Ministerial No. 061.

Publicado en el Registro Oficial Edición Especial No. 640 de 23 de noviembre de 2018.

Art. 9.- Incorpórese los siguientes artículos posteriores al artículo 29, con el siguiente contenido:

"Art. (...). - Estudio de impacto ambiental. - Es un documento que proporciona información técnica necesaria para la predicción, identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales y socio ambientales derivados de un proyecto, obra o actividad. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación.

Los operadores elaborarán los estudios de impacto ambiental con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional. "

"Art. (...). - Contenido de los estudios de impacto ambiental. - Los estudios de impacto ambiental se elaborarán por consultores acreditados ante la entidad nacional de acreditación conforme los parámetros establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional y deberán contener al menos los siguientes elementos:

- a) Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto y las actividades a realizarse con la identificación de las áreas geográficas a ser intervenidas;
- b) Análisis de alternativas de las actividades del proyecto;
- c) Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos;
- d) Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales;
- e) Inventario forestal, de ser aplicable;
- f) Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles;
- g) Análisis de riesgos
- h) Evaluación de impactos ambientales y socioambientales;
- i) Plan de manejo ambiental y sus respectivos sub planes; y
- j) Los demás que determine la Autoridad Ambiental Nacional"

El estudio de impacto ambiental deberá incorporar las opiniones y observaciones que sean técnica y económicamente viables, generadas en la fase informativa del proceso de participación ciudadana.

De igual forma se anexará al estudio de impacto ambiental toda la documentación que respalde lo detallado en el mismo"

"Art. (...). - Análisis del estudio de impacto ambiental. - La Autoridad Ambiental Competente analizará y evaluará el estudio de impacto ambiental presentado, verificando su cumplimiento con los requisitos establecidos en este acuerdo y la norma técnica aplicable. La Autoridad Ambiental Competente tendrá un plazo máximo de cuatro (4) meses para emitir el pronunciamiento correspondiente. La Autoridad Ambiental Competente podrá realizar inspecciones in situ al lugar del proyecto, obra o actividad con la finalidad de comprobar la veracidad de la información proporcionada.

La Autoridad Ambiental Competente notificará al operador las observaciones realizadas al estudio de impacto ambiental y de ser el caso, requerirá información o

documentación adicional al operador. En caso de no existir observaciones la Autoridad Ambiental Competente iniciará el proceso de participación ciudadana".

"Art. (...). - Proceso de participación ciudadana. - Una vez solventadas las observaciones al estudio de impacto ambiental o realizada la revisión preliminar y cumplidos los requerimientos solicitados por la Autoridad Ambiental Competente se iniciará el proceso de participación ciudadana según el procedimiento establecido para el efecto.

Una vez cumplida la fase informativa del proceso de participación ciudadana, la Autoridad Ambiental Competente en el término de diez (10) días, notificará al operador sobre la finalización de dicha fase y dispondrá la inclusión, en el Estudio de Impacto Ambiental, de las opiniones u observaciones que sean técnica y económicamente viables en el término de quince (15) días.

Concluido este término el operador deberá presentar a la Autoridad Ambiental Competente la inclusión de las opiniones u observaciones generadas. La Autoridad Ambiental Competente en el plazo de un (1) mes se pronunciará sobre su cumplimiento y dará paso a la etapa consultiva del proceso de participación ciudadana.

De verificarse que no fueron incluidas las observaciones u opiniones técnica y económicamente viables recogidas en la etapa informativa o que no se presentó la debida justificación de la no incorporación de las mismas; la Autoridad Ambiental Competente, solicitará al operador, la inclusión o justificación correspondiente por una sola ocasión, para el efecto el operador contará con el término de 5 días. De reiterarse el incumplimiento se procederá con el archivo del proceso de regularización ambiental.

Art. 16.- Sustitúyase el capítulo V de La Participación Social, por el siguiente:

CAPÍTULO V

PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA REGULARIZACION AMBIENTAL

CONSIDERACIONES GENERALES

Art. (...). - DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL PROCESO DE REGULARIZARON

AMBIENTAL. - La participación ciudadana en los procesos de regularización ambiental de proyectos, obras o actividades que puedan causar impactos socioambientales se regirá por los principios de oportunidad, interculturalidad, buena fe, legitimidad y representatividad, y se define como un esfuerzo

de deliberación pública entre el Estado, la población que podría ser directamente afectada y el operador, de forma previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.

4.3.17. Acuerdo Ministerial No. 097-A. Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria.

Publicado en el Registro Oficial Edición Especial No. 387 del 4 de noviembre de 2015.

Expide los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente:

Artículo 1.- Expídase el Anexo 1, referente a la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua.

Artículo 2.- Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados.

Artículo 3.- Expídase el Anexo 3, referente a la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas.

Artículo 4.- Expídase el Anexo 4, referente a la Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel de Inmisión.

Artículo 5.- Expídase el Anexo 5, referente a la Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibraciones y Metodología de Medición.

4.3.18. Acuerdo Ministerial 026 Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos previo al Licenciamiento Ambiental, y para el Transporte de Materiales Peligrosos.

Publicado en el Registro Oficial No. 334 Segundo Suplemento del 28 de febrero de 2008.

El artículo 1 del Acuerdo Ministerial No.026, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.334 de 12 de mayo de 2008, señala que toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A;

El artículo 2 del Acuerdo Ministerial No.026, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.334 de 12 de mayo de 2008, establece que toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios para el manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión, reúso, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos, procesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos descrito en el Anexo B;

El artículo 3 del Acuerdo Ministerial No.026, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.334 de 12 de mayo de 2008, establece que toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental y los requisitos descritos en el Anexo C.

4.3.19. Acuerdo Ministerial No. 142 Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.

Publicado en el Registro Oficial No. 856 Suplemento del 21 de diciembre de 2012.

Art. 1.- Serán consideradas sustancias químicas peligrosas, las establecidas en el Anexo A del presente acuerdo.

Art. 2.- Serán considerados desechos peligrosos, los establecidos en el Anexo B del presente acuerdo.

Art. 3.- Serán considerados desechos especiales los establecidos en los Anexo C del presente acuerdo.

4.3.20. Acuerdo Ministerial N0002-AM.

Publicado el 14 de enero de 2019

Art 1.- En el artículo 2 del Instructivo para las etapas de exploración y explotación de las concesiones mineras, negociación y suscripción de los contratos de explotación minera, realícese lo siguiente:

2. Agréguese a continuación de la palabra “Definiciones” el siguiente texto: “- Las definiciones del presente instructivo son aplicables a todo sector minero, independientemente del régimen al cual pertenezca la concesión. Así, se entenderá lo siguiente: “;

Art 3.- Deróguese en su totalidad el Acuerdo Ministerial Nro. 2018-0034, de 28 de junio de 2018, que reforma el Acuerdo Ministerial N° 637 de 28 de noviembre de 2015, en el Capítulo I, Alcance y Definiciones del Instructivo para las etapas de exploración y explotación de las Concesiones Mineras, Negociación y Suscripción de los Contratos de Explotación Minera, acto administrativo publicado en Registro Oficial Nro. 315 de 29 de agosto de 2018.

4.3.21. Acuerdo Interministerial 001.

Publicado en el Registro Oficial N° 819 del 29 de octubre del 2012

Art. 1.- Expedir los siguientes lineamientos para la aplicación de la compensación por afectaciones socioambientales dentro del marco de la política pública de reparación integral.

Art. 2.- La aplicación de los lineamientos para la compensación por afectaciones socio-ambientales son de carácter nacional y en relación a todas las actividades económicas estratégicas en las que los Ministerios de Ambiente y de Recursos Naturales No Renovables comparten competencias en el control, que asegura una adecuada operación de dichas actividades y la conservación de los recursos naturales asociados a las mismas.

Art. 3.- La compensación se reconoce como el género que incluye a la indemnización como la especie; la primera aplicable al nivel colectivo, concretada a través de obras o planes de compensación; la segunda aplicable al nivel individual (singular o colectivo), de carácter pecuniario.

Art. 4.- La compensación toma en cuenta tres niveles de aplicabilidad: 1) Compensación anticipada de afectaciones potenciales; 2) Compensación aplicada a la gestión de impactos ambientales; y, 3) Compensación aplicada a la gestión de pasivos ambientales.

Art. 5.- El sustento teórico y los procesos metodológicos para cada uno de los niveles de aplicación de la compensación se detallan en el documento anexo al presente Acuerdo Interministerial y forma parte integral del mismo.

Art. 6.- El presente Acuerdo Interministerial, entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

ANEXO

APLICABILIDAD DE LA COMPENSACIÓN:

1. PRIMER NIVEL DE APLICABILIDAD: COMPENSACIÓN ANTICIPADA DE AFECTACIONES POTENCIALES

Previo al inicio de las actividades de un proyecto se deberán identificar las condiciones de la zona en la que se implantará, con la finalidad de disminuir la vulnerabilidad/ sensibilidad ambiental y social.

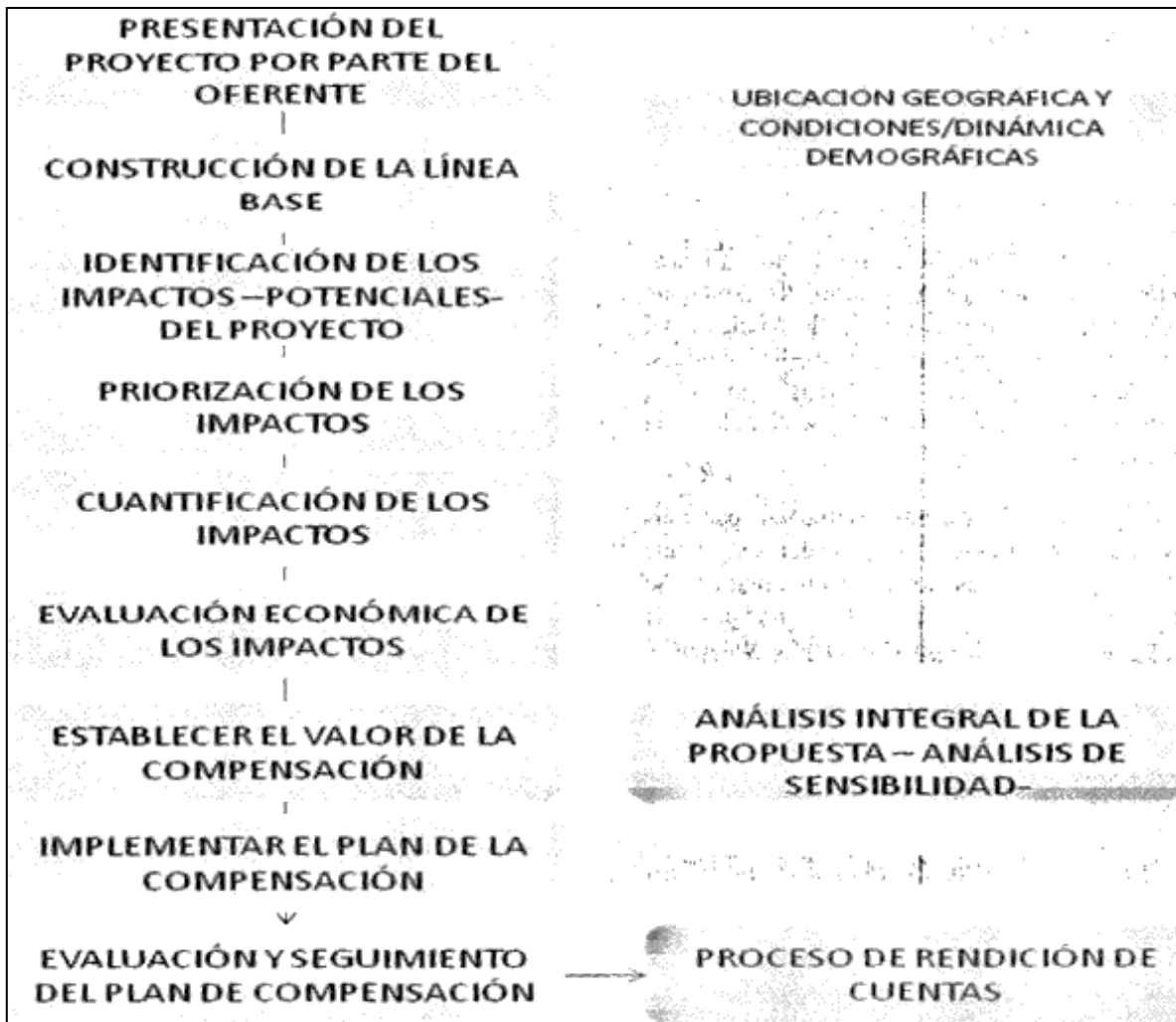
El proponente deberá caracterizar las condiciones de la zona sobre la que se implementará su proyecto, tomando en cuenta, al menos:

- Componentes ecológicos; dinámicas, procesos.
- Componentes socioeconómicos, dinámicas, procesos.
- Variables de vulnerabilidad/sensibilidad social y ambiental "

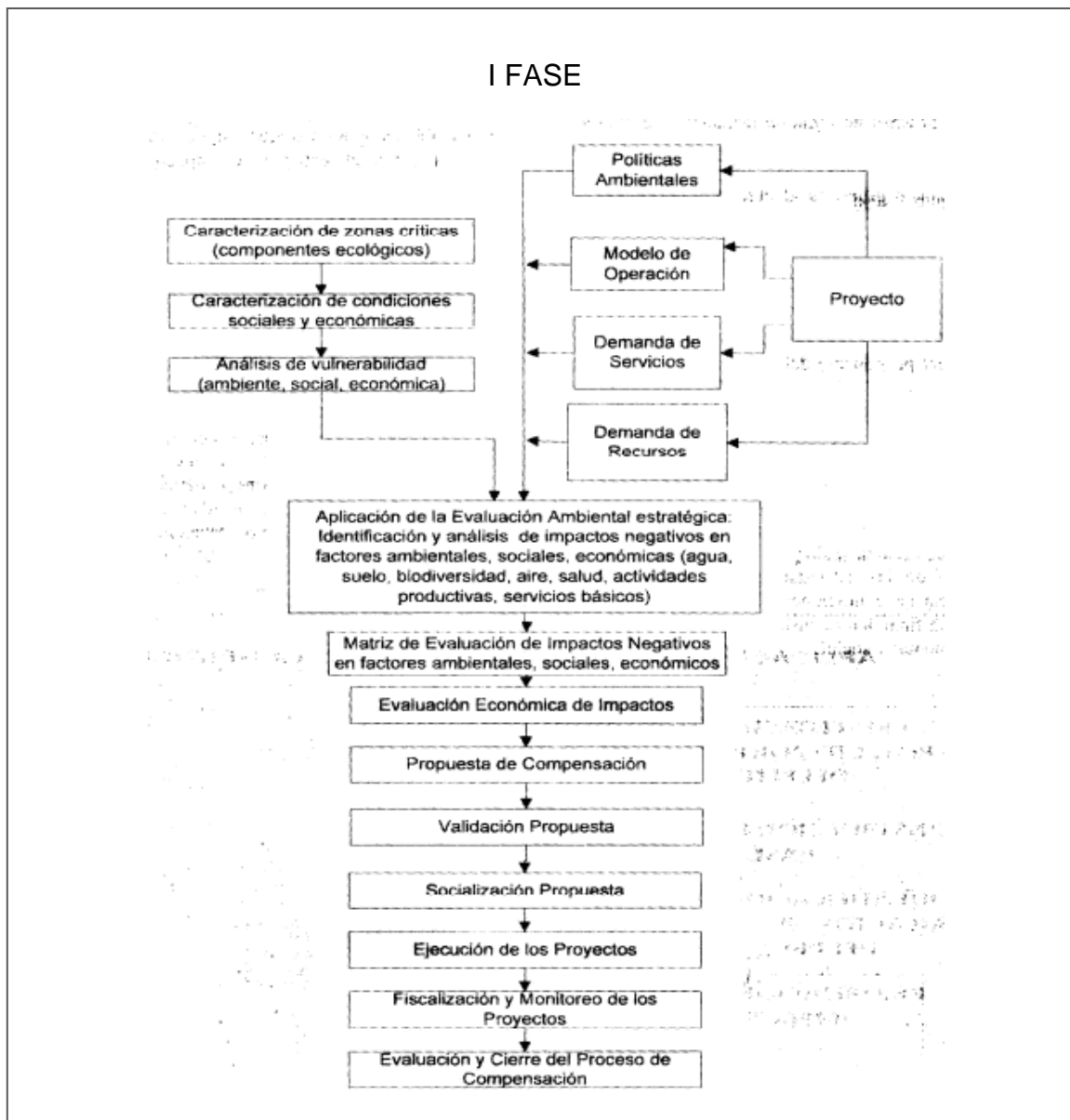
Los factores socio-ambientales se confrontarán con los componentes del proyecto, entre otros:

- Políticas ambientales
- Modelo de operación
- Demandas de servicios
- Demandas de recursos que el operador requiere de la zona.
- Condiciones/dinámica demográfica
- Actividad económica del proyecto

El resultado será la identificación y análisis de los posibles/potenciales impactos negativos que se puedan generar en factores ambientales y sociales. El proceso para la construcción del plan de compensación es el siguiente:



El proponente y sus auspiciantes en el proceso de levantamiento de la información en campo, deberán asegurar un adecuado grado de concordancia entre las expectativas de la comunidad respecto al proyecto y los alcances del proceso de compensación que derive de la evaluación.



2. SEGUNDO NIVEL DE APLICABILIDAD: LA COMPENSACIÓN EN LA ETAPA DE GESTIÓN DE IMPACTOS.

El proponente del Proyecto deberá caracterizar al nivel de detalle los posibles impactos que su actividad generará, a través de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que asegure la evaluación integral, tanto de los componentes ambientales y sociales del entorno, como de los componentes del proyecto.

En función del análisis integral de impactos se establecerán en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) las medidas que prevengan, controlen, mitiguen impactos que por

sus alcances e intensidad admitan su reversión, o compensen las pérdidas asociadas a impactos irreversibles. Si durante el proceso de monitoreo y control que realiza la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, SCA-MAE a la operadora, se da un evento (accidente) o se detecta que en componentes claves de los entornos social y natural, los parámetros reportados están fuera de los límites permisibles que establece la norma ambiental vigente, se activará el plan de contingencia, para luego realizar una caracterización y valoración de los daños a los componentes ambientales y sociales.

Una vez que el daño está valorado, se deberá generar el plan de restauración integral, el cual deberá desarrollar las acciones de remediación, compensación e indemnización.

La aplicación de los criterios técnicos que definen la dimensión del daño permitirá determinar si se requiere aplicar acciones de compensación o indemnización, adicionales a la ejecución de los procesos de remediación. En todo caso, el proceso de toma de decisiones se guiará en función de la naturaleza del daño y de la factibilidad de restauración del factor afectado, y no solo en función del criterio del afectado o grupo de afectados o del operador responsable del proyecto.

El cálculo del costo de la compensación o de los montos de la indemnización deberá hacerse tomando como referencia los criterios metodológicos desarrollados por el MAE a través del PRAS. La gestión de los daños será responsabilidad del proponente del proyecto; por lo tanto, éste estudiará y determinará las medidas preventivas a emplear antes del inicio de actividades y las medidas correctivas durante la fase operativa, claramente especificados en el EIA, PMA y Plan de Monitoreo, para que no se transformen en daños. Solamente en casos en los que el proponente no fuera identificado o no tuviera la capacidad económica de responder, el Estado actuará en forma subsidiaria de acuerdo al artículo 397 de la Constitución.

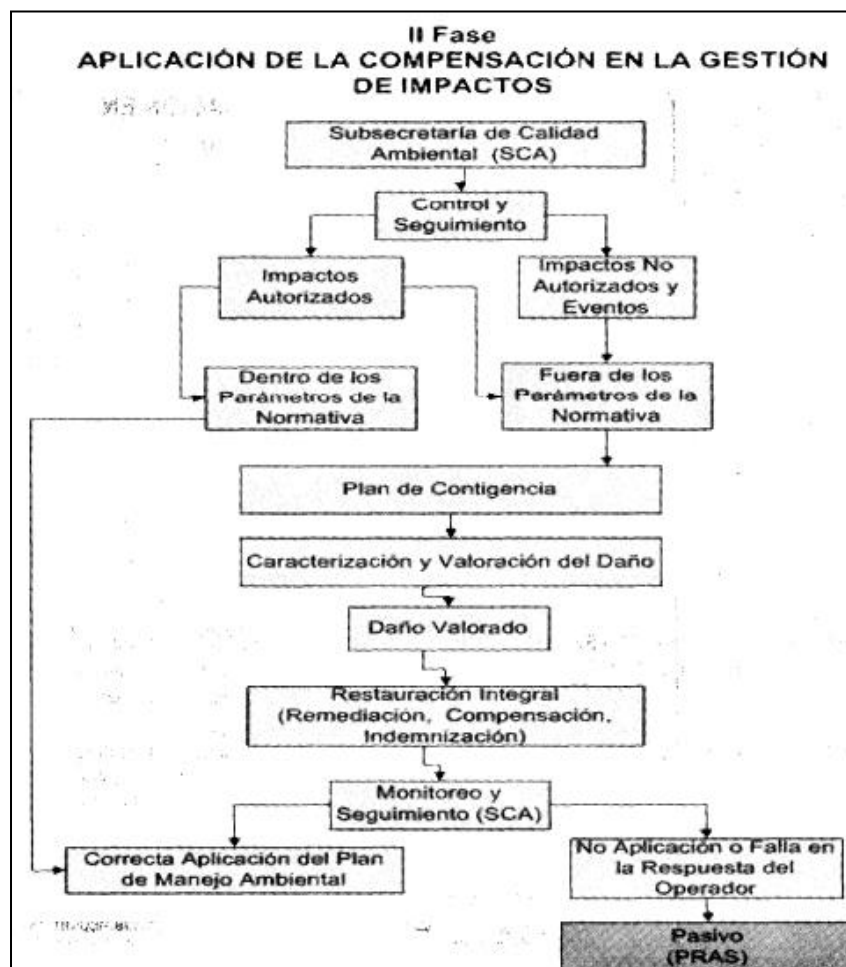
Las medidas compensatorias son aquellas destinadas a restituir o resarcir las pérdidas asociadas a los daños identificados y valorados. Se deberá asegurar la rehabilitación, sustitución o adquisición de un equivalente de los recursos naturales dañados en el lugar originalmente dañado o en otro diferente.

Las condiciones claves en el proceso son:

Aplicación del enfoque de integralidad ambiental y social en el Estudio de Impacto Ambiental. Esto incluye la definición y evaluación integral de las unidades espaciales de análisis en las que se implantará el proyecto.

El análisis de los efectos de cada una de las etapas del proyecto, no solo en cada uno de los componentes ambientales o sociales en forma independiente, sino también en los sistemas y procesos que los relacionan.

A través de la evaluación integral del estado de los componentes y sistemas socio-ambientales, se podrá diseñar un sistema más adecuado de monitoreo de indicadores, el diseño de modelos, proyecciones, estudios multitemporales y demás herramientas que aseguren una mayor capacidad de gestión ambiental del proyecto, con menor probabilidad de generación de daños o de pasivos.



3. TERCER NIVEL DE APLICABILIDAD: LA COMPENSACIÓN APLICADA A PASIVOS:

Un pasivo ambiental se configura cuando en el proceso de desarrollo de un proyecto se ha cumplido una de las siguientes condiciones:

Existen impactos no identificados, ni declarados en el Esla, por ende, sin planes de gestión en el PMA.

Impactos o daños que, habiendo sido identificados en el Esla, no han sido adecuadamente manejados, existiendo evidencia de la persistencia de afectaciones a los componentes ambientales o sociales relacionados.

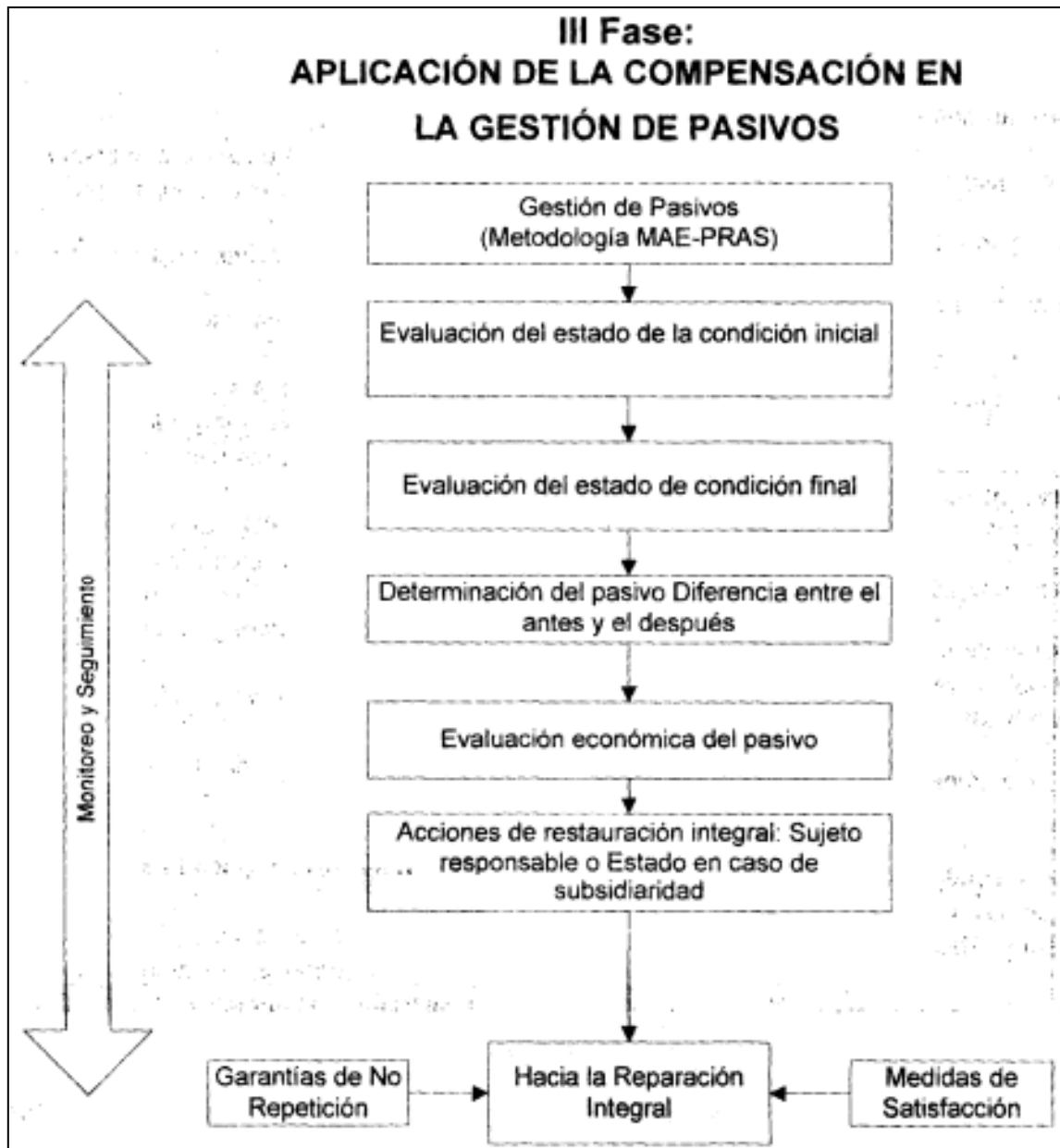
Eventos o accidentes que generaron daños pero que no fueron manejados en forma efectiva, y de la misma forma, que evidencian la persistencia de afectaciones a los componentes ambientales o sociales relacionados.

Las medidas compensatorias deben buscar la determinación del valor de uso de los componentes/servicios ambientales o sociales afectados, degradados, alterados o perdidos y, además, tratar de devolver su funcionalidad. Adicionalmente, se debe precisar un valor que repare el valor intangible y las estrategias que procuren restituir el daño inmaterial o al menos lo aminoren.

La compensación al nivel de pasivos se aplica al ámbito comunitario. La compensación se entiende como parte de la restitución de derechos colectivos y se enfoca en las medidas que satisfagan a las poblaciones afectadas por las fallas en el desarrollo de un proyecto. Para los casos de daños a particulares se aplicarán los mecanismos de indemnización que serán detallados en un documento particular, pero que se configura como una forma particular de compensación. En caso de perjuicios económicos, de daño moral y lucro cesante, en lo posible se identificarán las acciones que los rehabiliten y se tomarán acciones indemnizatorias.

Los daños inmateriales o intangibles son considerados como un ámbito especial y aparte por su relevancia cultural y social.

Las acciones de compensación en cada ámbito se establecen luego de un análisis de las condiciones de la zona y de las afectaciones recibidas de forma integral y completa, identificando los elementos que se afectaron negativamente en las relaciones ecosistémicas y sinérgicas de los individuos y poblaciones debido a fallas en la gestión de impactos de una actividad económica.



En casos de compensación por pasivos, se realizará una evaluación socio-ambiental que permita calcular el valor de las pérdidas como un costo de:

- Cálculo de las pérdidas de materia primas y productos de consumo final.
- Costos de acciones de protección y seguridad de abastecimiento de bienes y servicios. Costos por daños a la salud de la población.
- Costos de afectación al patrimonio intangible.
- Otros costos asociados (servicios ambientales, costos de los estudios, laboratorios, logística, de gestión institucional, entre otros)

Toda vez que se ha caracterizado y valorado la pérdida, la aplicación de la compensación puede darse en los ámbitos natural; natural y social o natural, social e intangible, los cuales se detallan a continuación.

ÁMBITOS DE APLICACIÓN DE LA COMPENSACIÓN A NIVEL DE PASIVOS

Ámbito natural

Se entiende en el marco de los derechos de la naturaleza y la obligación que tiene el causante de restituir las condiciones de los sistemas de tal forma que vuelvan a operar los procesos naturales. Se aplica cuando las labores de remediación no han sido suficientes para restaurar el recurso afectado y se deben tomar medidas y acciones que devuelvan el recurso, estas medidas deben ser proporcionales al daño causado. R

Entre las medidas se encuentran:

Reforestación de un área similar a la afectada

Creación de reservas para la protección de fauna sensible

Fomento a la investigación científica y la publicación de resultados

Promover la creación de corredores biológicos entre las zonas ya protegidas

Fomento al manejo integral del patrimonio natural

Diseño y aplicación de un sistema de monitoreo que permita un control y seguimiento de los cambios esperados en el ambiente

Declaración de una zona como área de protección ambiental

La aplicación de las medidas detalladas en el párrafo anterior dependerá de las características específicas de cada sitio que ha sido alterado o dañado, por lo que pueden existir otras.

Ámbito natural y social

La compensación a este nivel implica que se tomen las medidas descritas en el ámbito anterior más las medidas por daños y afectaciones a los servicios ambientales (patrimonio ecológico) y al componente social.

La compensación en este ámbito se enfoca en la restitución del valor de uso del bien natural que utiliza la población. Dentro de los servicios ambientales tenemos, entre otros:

Fijación de carbono (producción de oxígeno)

Protección de la biodiversidad (caza, pesca, recolección de frutos silvestres, medicina)

Provisión de agua

Belleza escénica y paisajística (uso recreacional, turístico, lúdico)

Las medidas para restituir este valor de uso de los servicios ambientales son, entre otras:

Restitución de las fuentes de agua de la población

Restitución del componente perceptual (paisaje/ recreación)

Restitución de las fuentes de alimentos

Al nivel social, las afectaciones y daños generados por la actividad, vulneran los derechos de las poblaciones en lo económico, cultural y político, por lo que deben ser compensados para restituirlos.

Algunas medidas son:

Proyectos productivos que disminuyan la dependencia económica de la actividad o proyecto

Proyectos en salud, agua segura y saneamiento básico.

Proyectos en educación – capacitación

Fomento a la atención integral a las mujeres y a los grupos de atención prioritaria con enfoque de género, generacional, familiar, comunitario e intercultural.

Promoción del uso de medicina ancestral e investigación científica de la misma tomando en consideración los derechos de patente de los principios activos y el recurso biogenético.

Mejoramiento de las relaciones comunidad - empresa

Mejoramiento de las relaciones laborales con la empresa

Ámbito natural, social e intangible

La compensación a este nivel implica que se tomen las medidas descritas en los ámbitos anteriores más los daños inmateriales o intangibles. Los daños intangibles son las afectaciones, lesiones, detrimentos, menoscabo, de la espiritualidad, cultura, moral, tradición, etc., de una población.

Para reparar estos daños se debe utilizar, entre otras, las siguientes medidas:

Generación y aplicación de un plan de fortalecimiento cultural para conservar/restituir la memoria histórica de una comunidad afectada, o de ser el caso promover procesos de preservación, valoración, fortalecimiento, control y difusión de la memoria colectiva y del patrimonio cultural.

Medidas simbólicas como elaboración de murales, eventos periódicos o libros que conserven/restituyan la memoria histórica de una comunidad afectada.

Impulsar el conocimiento, la valoración y la afirmación de las diversas identidades socioculturales.

Creación de centros para preservar la cultura/tradición y el idioma de las poblaciones vulneradas.

4.4. Marco Legal De Participación Social

4.4.1. Acuerdo Ministerial No. 103 Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social.

Publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 1040 en el Registro Oficial No. 332 del 8 de mayo de 2008.

Art. 6.- DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL: La participación social tiene por objeto el conocimiento, la integración y la iniciativa de la ciudadanía para fortalecer la aplicación de un proceso de evaluación de impacto ambiental y disminuir sus márgenes de riesgo e impacto ambiental.

Art. 7.- ÁMBITO: La participación social se desarrolla en el marco del procedimiento "De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental", del Capítulo II, Título III de la Ley de Gestión Ambiental.

Art. 8.- MECANISMOS: Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución Política y en la ley, se reconocen como mecanismos de participación social en la gestión ambiental, los siguientes:

- a) Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo;
- b) Talleres de información, capacitación y socialización ambiental;
- c) Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación;
- d) Comisiones ciudadanas asesoras y de veedurías de la gestión ambiental;
- e) Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley Especial de Descentralización y Participación Social, y en especial mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales;
- f) Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente;
- g) Mecanismos de información pública;
- h) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;
- i) Página web;
- j) Centro de información pública; y,
- k) Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.

Art. 9.- ALCANCE DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL: La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental. En consecuencia, se integrará principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.

La participación social en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de

manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar las condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.

La participación social en la gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo tripartito entre los siguientes actores:

- a) Las instituciones del Estado;
- b) La ciudadanía; y,
- c) El promotor interesado en realizar una actividad o proyecto.

La información a proporcionarse a la comunidad del área de influencia en función de las características socio-culturales deberá responder a criterios tales como: lenguaje sencillo y didáctico, información completa y veraz, en lengua nativa, de ser el caso; y procurará un alto nivel de participación.

Art. 10.- MOMENTO DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL: La participación social se efectuará de manera obligatoria para la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental.

4.4.2. Acuerdo Ministerial No. 061

CAPÍTULO V

DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL

Art. 44 De la participación social.- Se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo de las Instituciones del Estado, la ciudadanía y el sujeto de control interesado en realizar un proyecto, obra o actividad. La Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de actividades y/o proyectos, así como sobre los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. Con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales, aquellas que sean técnica y económicamente viables. El proceso de participación social es de cumplimiento obligatorio como parte de obtención de la licencia ambiental.

Art. 45 De los mecanismos de participación. - Son los procedimientos que la Autoridad Ambiental Competente aplica para hacer efectiva la Participación Social. Para la aplicación de estos mecanismos y sistematización de sus resultados, se actuará conforme a lo dispuesto en los Instructivos o Instrumentos que emita la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto. Los mecanismos de participación social se definirán considerando: el nivel de impacto que genera el proyecto y el nivel de conflictividad identificado; y de ser el caso generarán mayores espacios de participación.

Art. 46 Momentos de la participación- La Participación Social se realizará durante la revisión del estudio ambiental, conforme al procedimiento establecido en la normativa que se expida para el efecto y deberá ser realizada de manera obligatoria por la Autoridad Ambiental Competente en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, atendiendo a las particularidades de cada caso.

4.4.3. Acuerdo ministerial No. 103

Capítulo I

Definición y ámbito de aplicación del Proceso de Participación Social (PPS)

Artículo 1.- Entiéndase por Proceso de Participación Social las acciones mediante las cuales la Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como sobre los posibles impactos socio-ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar, con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales aquellas que sean técnica y económicamente viables.

Artículo 2.- El Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio Ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional a través del Sistema Único de Información Ambiental determinará el procedimiento de Participación Social a aplicar, el mismo que podrá desarrollarse con facilitador o sin Facilitador Socioambiental de acuerdo al nivel de impacto del proyecto, obra o actividad.

Artículo 3.- La Autoridad Ambiental Nacional se encargará del control y administración institucional de los Procesos de Participación Social (PPS) en aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente. De existir Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable debidamente acreditadas, éstas serán las encargadas de aplicar el presente instructivo. En

ambos casos el Estudio Ambiental será publicado en el Sistema Único de Información Ambiental, donde además se registrarán las observaciones de la ciudadanía.

Artículo 4.- Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la Ley, para la adecuada aplicación del presente instrumento, tómnense en cuenta los siguientes mecanismos y definiciones:

1.- Asamblea de presentación pública (APP): Acto central del Proceso de Participación Social que convoca a todos los actores que tienen relación con el proyecto y en el que se presenta de manera didáctica y adaptada a las condiciones socio-culturales locales, el Estudio de Impacto y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad. En la asamblea se genera un espacio de diálogo donde se responden inquietudes sobre el proyecto y se receptan observaciones, criterios y recomendaciones de los participantes.

2.- Reuniones Informativas (RI): En las RI, el promotor informará sobre las principales características del proyecto, sus impactos ambientales previsibles y las respectivas medidas de mitigación a fin de aclarar preguntas y dudas sobre el proyecto y recibir observaciones y criterios de los participantes.

3.- Centros de Información Pública (CIP): El Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental, así como documentación didáctica y visualizada serán puestos a disposición del público en una localidad de fácil acceso; personal familiarizado con el proyecto, obra o actividad debe estar presente a fin de poder explicar sus contenidos. Los Centros de Información podrán ser de carácter fijo o itinerante.

4.- Página Web: Mecanismo a través del cual todo interesado puede acceder a la información del proyecto, obra o actividad, en línea. La dirección de la página web será ampliamente difundida.

5.- Procedimiento de Participación Social: La Autoridad Ambiental Nacional determinará a través del Sistema Único de Información Ambiental SUIA, el procedimiento a aplicar de acuerdo al nivel de impacto que puede generar el proyecto, obra o actividad.

6.- Talleres participativos: Para complementar y reforzar el efecto de las RIs, se podrán realizar talleres que permitan al promotor identificar las percepciones y planes de desarrollo local para insertar su propuesta de medidas mitigadoras y/o compensadoras en su Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a la realidad del entorno donde se propone el desarrollo de la actividad, obra, o proyecto.

7.- Facilitador Socio-ambiental. - Profesional en libre ejercicio, sin relación de dependencia con institución pública o privada, que el Ministerio del Ambiente reconoce como calificado y registrado para la organización, coordinación, y conducción de los Procesos de Participación Social; en el manejo de grupos de discusión y en la sistematización, análisis e interpretación de procesos de diálogo social entre actores diversos: empresas, gobiernos locales, Estado, sociedad civil.

8.- Área de Influencia Social Directa: Espacio que resulta de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará. La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas, predios, y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios, asociaciones de organizaciones y comunidades) En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el Estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará al menos a nivel de organizaciones sociales de primer y segundo orden.

9.- Área de Influencia Social Indirecta: Espacio socioinstitucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.

El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.

Capítulo II

Proceso de Participación Social con Facilitador Socioambiental

Artículo 5.- Para la organización, coordinación y sistematización del Proceso de Participación Social (PPS), el Ministerio del Ambiente, a través de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, establecerá una base de datos de Facilitadores Socio ambientales registrados, quienes provendrán de las ciencias sociales, socio ambientales y/o disciplinas afines, y demostrarán experiencia en la organización,

conducción, registro, sistematización, análisis e interpretación de procesos de diálogo y participación social. Las Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable debidamente acreditadas podrán contar con su propia base de Facilitadores Socio ambientales. En caso de no contar con dicha base, obligatoriamente deberán recurrir a la base de Facilitadores Socio ambientales del Ministerio del Ambiente.

Artículo 6.- El Facilitador Socio ambiental mantendrá independencia e imparcialidad con el consultor y proponente del proyecto durante la organización, conducción, registro, sistematización, análisis e interpretación del Proceso de Participación Social. Por tanto, para que un Facilitador Socioambiental pueda ser designado para un Proceso de Participación Social no tendrá que haber sido parte del equipo multidisciplinario que elaboró el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental motivo del Proceso de Participación Social.

Artículo 7.- El Facilitador Socioambiental será designado por la Autoridad Ambiental competente a partir del ingreso al sistema SUIA del Estudio Ambiental, mismo que debe incluir el listado de actores sociales del área de influencia directa del proyecto, obra o actividad, y el documento que avale el pago del servicio de facilitación. La Autoridad Ambiental competente, de considerarlo pertinente, en base a criterios de extensión geográfica del proyecto, obra o actividad, u otros criterios aplicables, podrá disponer la asignación de uno o más facilitadores adicionales para el desarrollo del PPS, para lo cual requerirá al proponente del proyecto, obra o actividad el pago de los valores respectivos.

Artículo 8.- Para la organización local del Proceso de Participación Social (PPS), el Facilitador Socio ambiental asignado, realizará de manera obligatoria una visita previa al área de Influencia Directa del proyecto, obra o actividad con la finalidad de identificar los medios de comunicación locales y establecer los Mecanismos de Participación Social más adecuados, en función de las características sociales locales, de manera que la convocatoria sea amplia y oportuna, y que la información transmitida sea adecuada. En la visita previa el facilitador deberá:

1. Verificar en campo la lista de actores sociales que son parte del Área de Influencia Social directa del proyecto, obra o actividad definida en el Estudio Ambiental, e incluir en el listado de actores a convocar, a los representantes de instituciones, gobiernos locales y organizaciones sociales incluyendo a las organizaciones de género y de los pueblos y nacionalidades indígenas, afroecuatorianas y montubias, si estuvieren presentes en el área de influencia del proyecto, obra o actividad.

2. Identificar las temáticas, problemáticas y conflictos Socio-ambientales que podrían ser motivo de análisis durante el proceso.
3. Identificar a las organizaciones de la sociedad civil de género, y de los pueblos y nacionalidades indígenas, afroecuatorianas y montubias presentes en el área de influencia del proyecto, a ser incluidas en la lista de actores convocados al Proceso de Participación Social.
4. Determinar los medios de comunicación locales que serán utilizados para la convocatoria al Proceso de Participación Social y para la difusión del Estudio Ambiental.
5. Programar, en conocimiento de los representantes y/o líderes comunitarios y autoridades locales, el lugar, fecha y hora tentativas para la ejecución de los Mecanismos de Participación Social. Se debe asegurar que el lugar, fecha y hora de la presentación pública o su Mecanismo de Participación Social equivalente responda al principio de libre accesibilidad.

La visita previa se realizará en ausencia del promotor, mismo que de ser necesario podrá proporcionar los medios de movilización local del facilitador, entendida como transporte dentro de los límites provinciales de la zona donde se desarrolla el proyecto, obra, o actividad. El facilitador deberá identificar a todos los actores sociales que tengan relación con el proyecto, obra o actividad; las entrevistas deberán dirigirse primordialmente a los representantes de la población y autoridades locales.

Artículo 9.- Finalizada la Visita Previa, en el término de tres días, el Facilitador Socioambiental asignado presentará un informe técnico con los debidos medios de verificación (fotos, mapas, encuestas, entrevistas, material de audio o video, etc.). Este informe será revisado y validado por la Autoridad Ambiental competente, y será el marco de referencia para el desarrollo del Proceso de Participación Social y la aplicación de los Mecanismos de Participación Social correspondientes. Si luego de la Visita Previa, el Facilitador Socio ambiental recomienda en su informe que el contexto social del proyecto demanda la intervención de uno o más Facilitadores adicionales, la Autoridad Ambiental competente evaluará esta recomendación, y de considerarlo pertinente podrá asignar el o los Facilitadores adicionales para la ejecución del PPS, y solicitará al proponente el pago por los servicios de facilitación de acuerdo al número de Facilitadores adicionales requeridos. En caso de adicionar más de un facilitador al PPS, el facilitador que inicialmente realizó la Visita Previa

ejercerá el rol de coordinador del grupo de facilitación. El informe de Visita Previa deberá estar incluido en el informe final del Proceso de Participación Social.

Artículo 10.- La convocatoria al Proceso de Participación Social se realizará a través de uno o varios medios de comunicación de amplia difusión pública del área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto, obra o actividad: radio, prensa, televisión y otros mecanismos complementarios de información y comunicación. Para asegurar los principios de información y libre accesibilidad para la Participación Social, en las convocatorias e invitaciones, se especificará y precisará:

- 1) Fechas y lugares donde funcionarán el/los Centros de Información Pública, donde estará disponible el borrador del EslA y PMA;
- 2) La página web del Sistema Único de Información Ambiental donde estará disponible la versión digital del borrador del Estudio Ambiental, y donde se recibirán los comentarios, observaciones y sugerencias al documento;
- 3) El cronograma del Proceso de Participación Social en el que se especificará los Mecanismos de Participación Social seleccionados, lugar y fecha de aplicación; y,
- 4) La fecha límite de recepción de criterios.

Artículo 11.- El texto y formato de la convocatoria deberá contar con la aprobación previa de la respectiva Autoridad Ambiental competente. La publicación de las convocatorias, entrega de invitaciones, instalación de los mecanismos de información, y presentación pública del Estudio Ambiental, son de responsabilidad del proponente del proyecto, en coordinación con el o los facilitadores asignados.

Artículo 12.- Para la revisión de la ciudadanía, una vez realizada la publicación de las convocatorias, el proponente deberá mantener disponible el Estudio Ambiental en el/ los Centros de Información Pública por un periodo no menor a siete días antes de la realización de la Asamblea de Presentación Pública o el mecanismo equivalente. Durante este período, la Autoridad Ambiental competente podrá disponer adicionalmente la apertura de Centros de Información Itinerantes y desarrollo de reuniones informativas en las comunidades del Área de Influencia del proyecto, obra o actividad. Artículo 13.- Luego de la realización de la Asamblea de Presentación Pública o su equivalente, el Centro de Información Pública deberá estar habilitado durante siete días más con el propósito de receptar los criterios de la comunidad sobre el Estudio Ambiental. Transcurrido este periodo se dará por concluido el Proceso de Participación Social.

Artículo 14.- En caso de proyectos, obras o actividades que se desarrollen en zonas donde exista presencia de comunidades de los pueblos y nacionalidades indígenas, las convocatorias al Proceso de Participación Social deberán hacerse en castellano y en las lenguas de uso social del área de Influencia Directa del proyecto, obra o actividad. El Centro de Información Pública deberá contar con al menos un extracto del proyecto, obra o actividad traducido a la lengua de las nacionalidades locales. Además, el proponente del proyecto deberá asegurar la presencia de un traductor lingüístico para la presentación del Estudio Ambiental y el diálogo social que se genera durante el desarrollo de la Asamblea de Presentación Pública o su equivalente.

Artículo 15.- Una vez finalizada la Asamblea de Presentación Pública o mecanismo equivalente, el facilitador socio-ambiental iniciará la elaboración del Informe de Sistematización del Proceso de Participación Social, mismo que se entregará a la Autoridad Ambiental competente en un plazo máximo de tres días después del cierre del proceso de Participación Social. En base a este informe, la Autoridad Ambiental competente determinará si el Proceso de Participación Social cumple con lo establecido en el Reglamento de Aplicación de los mecanismos de participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, y en el presente instructivo, en cuyo caso se procederá a su aprobación.

Artículo 16.- De requerir información ampliatoria, aclaratoria, y/o complementaria la Autoridad Ambiental competente solicitará al Facilitador Socioambiental y/o al proponente del proyecto, obra o actividad, según corresponda, la entrega de la misma en el plazo máximo de cinco días.

Artículo 17.- De ser necesario, y en función de la evaluación técnica del PPS, la Autoridad Ambiental competente podrá disponer de mecanismos de refuerzo, complemento y/o ampliación del PPS.

Artículo 18.- En el caso en que la Autoridad Ambiental Competente, llegase a determinar incumplimiento de las actividades y responsabilidades del proponente del proyecto, obra o actividad en la aplicación de los Mecanismos de Participación Social acordados, que afectaran el desarrollo del proceso, se dispondrá al proponente la realización de un nuevo Proceso de Participación Social, y el pago del servicio de facilitación correspondiente.

Artículo 19.- En el caso en que la Autoridad Ambiental competente determinase el incumplimiento por parte del Facilitador Socioambiental en las responsabilidades asignadas en la organización, conducción, registro, sistematización, análisis e

interpretación de los Procesos de Participación Social conforme a los dispuesto en el Instructivo para la Evaluación, Calificación y Registro de Facilitadores Ambientales, o la normativa que la reemplace; determinará si es procedente el pago por el servicio de facilitación prestado.

Artículo 20.- En caso de inasistencia del Facilitador Socioambiental asignado a la Asamblea de Presentación Pública o su equivalente, la Autoridad Ambiental competente presente en el acto recogerá las observaciones y comentarios de los asistentes y presentará un informe técnico que permitirá evaluar y validar el Proceso de Participación Social.

Artículo 21.- La suspensión del Proceso de Participación Social por parte del proponente del proyecto, obra o actividad habiéndose ya realizado la Visita Previa del Facilitador asignado, no le exime del pago por servicio de facilitación. Para retomar el proceso de Participación Social, el proponente del proyecto, obra o actividad deberá realizar un nuevo pago por concepto de servicio de facilitación y designación del Facilitador Socioambiental correspondiente.

Artículo 22.- Cuando el Facilitador Socioambiental abandone el Proceso de Participación Social, no tendrá derecho al pago del servicio de facilitación. La Autoridad Ambiental competente asignará un nuevo Facilitador para el Proceso de Participación Social, sin que esto implique un pago adicional por parte del proponente del proyecto.

Artículo 23.- El Facilitador Socioambiental será suspendido en caso de incumplimiento de una o más obligaciones establecidas en el presente instrumento. Las causales de suspensión son:

- 1) Retrasos en tiempos de entrega de informes e información complementaria.
- 2) Incumplimiento en la organización, conducción, registro, sistematización, análisis e interpretación de los Proceso de Participación Social, o ausencia de los medios de verificación de esas acciones.
- 3) Abandono injustificado del Procesos de Participación Social en cualquiera de sus fases una vez que se ha recibido la asignación.

El Facilitador Socioambiental será suspendido durante un periodo de tres meses, tiempo durante el cual no se le asignará ningún proceso de participación social. En caso de reincidencia, el facilitador será definitivamente eliminado del registro de Facilitadores Socio-ambientales. Una vez asignado a un proceso de participación

social, el Facilitador cuenta con tres días hábiles para justificar debidamente su incapacidad de facilitar el PPS asignado, luego de lo cual la Autoridad Ambiental asignará un nuevo facilitador para ese proyecto.

Artículo 24.- Serán causales para la eliminación definitiva de la base de datos de Facilitadores Socio ambientales del Ministerio del Ambiente las siguientes:

- 1) La negativa injustificada para la coordinación de Procesos de Participación Social por cuatro ocasiones en el periodo de un año;
- 2) La presentación de información falsa dentro de los informes presentados a la Autoridad Ambiental competente;
- 3) Retardar o negar información respecto del proyecto, obra o actividad a los actores involucrados;
- 4) Favorecer de cualquier modo intereses particulares ajenos a los del alcance del PPS;
- 5) Falta de profesionalismo o capacidad técnica para cumplir con el objetivo del PPS;

Artículo 25.- El procedimiento sancionatorio empieza por cualquiera de las siguientes formas:

- 1) Denuncia verbal o escrita de cualquier persona natural o jurídica; no se requerirá de la firma de abogado para presentar la denuncia; o,
- 2) De oficio por parte de la Autoridad Ambiental competente. Se citará al presunto infractor concediéndole el término de cinco días para que conteste los cargos existentes en su contra. Se abrirá la causa a prueba por el término de cuatro días, y expirado éste, la Comisión de Evaluación y Calificación de Facilitadores dictará la resolución dentro de cuarenta y ocho horas. El recurso de apelación se podrá interponer ante la máxima autoridad ambiental competente en el término de tres días posteriores a la notificación de la resolución. El recurso será resuelto en el término de quince días posteriores a la recepción del expediente, en mérito de los autos; pero se podrá disponer de oficio las diligencias necesarias para el esclarecimiento de los hechos.

Artículo 26.- La Autoridad Ambiental Competente verificará que los criterios, observaciones y recomendaciones generadas durante el Proceso de Participación Social (PPS), y que sean técnicamente viables, sean consideradas por el promotor

del proyecto, obra o actividad, e incluidas en el Estudio Ambiental con su correspondiente y adecuado sustento técnico, económico, jurídico y social. De esta manera se asegura la legitimidad social del proyecto, obra o actividad.

Capítulo III

PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL SIN FACILITADOR SOCIOAMBIENTAL

Artículo 27.- El proceso de participación social sin facilitador Socioambiental se realizará mediante la publicación del Estudio Ambiental en la Página Web del Sistema Único de Información Ambiental; de contar con un portal Web, también deberá estar publicado en línea en la página del proponente. Las observaciones, comentarios y recomendaciones de la ciudadanía serán recogidos en la página del SUIA, los cuales se incorporarán en los Estudios Ambientales cuando sean técnica y económicamente viables. El proponente subirá en la página del SUIA el Estudio Ambiental del proyecto, obra o actividad con todos sus anexos, y el resumen ejecutivo del mismo, el cual describirá en lenguaje comprensible y sencillo las principales características del proyecto, obra o actividad, sus impactos y Plan de Manejo Ambiental propuesto.

Artículo 28.- Una vez publicado el Estudio Ambiental, sus anexos, y el resumen ejecutivo en línea, el proponente del proyecto, obra o actividad informará a la población sobre la socialización del mismo a través de los siguientes medios:

- 1) Publicación en un medio de difusión masiva con cobertura en las áreas de influencia del proyecto, obra o actividad (prensa, radio, o televisión).
- 2) Carteles informativos ubicados en el lugar de implantación del proyecto, obra o actividad en las carteleras de los gobiernos seccionales y en los lugares de mayor afluencia pública de las comunidades involucradas.
- 3) Comunicaciones escritas dirigidas a los sujetos de participación social señalados en el Reglamento de Aplicación de los mecanismos de participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, a las que se adjuntará el resumen ejecutivo del Estudio Ambiental, aplicando los principios de legitimidad y representatividad. Para la emisión de dichas comunicaciones, se considerará a:
 - a) Autoridades del gobierno central y de los gobiernos seccionales relacionados con el proyecto, obra o actividad;

- b) Los miembros de organizaciones comunitarias, indígenas, afroecuatorianas, de género legalmente existentes y debidamente representadas; y,
- c) Las personas que habiten en el área de influencia directa, donde se llevará a cabo el proyecto, obra o actividad que implique impacto ambiental.

La comunicación incluirá un extracto del proyecto, obra o actividad y la dirección de la Página Web donde se encontrará publicado el Estudio Ambiental y el resumen ejecutivo. En caso de proyectos, obras o actividades que se desarrollen en zonas con presencia de comunidades de los pueblos y nacionalidades indígenas, la comunicación del Proceso de Participación Social deberá hacerse en castellano y en las lenguas propias de dichas comunidades que residen en el Área de Influencia Directa del proyecto, obra o actividad. De la misma manera, a las comunicaciones escritas se deberá adjuntar un extracto del proyecto, obra o actividad traducido al idioma de las nacionalidades.

Los medios de verificación de la convocatoria realizada serán entregados por el proponente para la revisión de la Autoridad Ambiental competente, quien verificará que la misma se haya efectuado de acuerdo a lo establecido en el presente Instructivo. La publicación del Estudio Ambiental será de 7 días contados a partir de la fecha de la comunicación a los actores sociales del proyecto, obra o actividad, periodo durante el cual se receptorán en línea las observaciones, comentarios y recomendaciones de la ciudadanía.

Artículo 29.- La Autoridad Ambiental competente, considerando el nivel de impacto del proyecto, obra o actividad, podrá disponer adicionalmente al proponente a través del SUIA la ejecución de una Reunión Informativa en el área de influencia del proyecto, la misma que se realizará bajo la supervisión de la Autoridad Ambiental Competente. A la reunión deberán ser convocados los actores sociales que tienen relación con el proyecto, obra o actividad de acuerdo a lo establecido en el Art. 29 del presente instrumento. La información del lugar y fecha de la Reunión Informativa se incluirá en los medios de convocatoria establecidos en el mencionado artículo. El promotor del proyecto, obra o actividad deberá presentar a la Autoridad Ambiental competente el informe de la Reunión Informativa realizada, incluyendo el foro de preguntas y la sistematización de las observaciones, comentarios y sugerencias de la comunidad, así como toda la documentación de respaldo que permita verificar el cumplimiento de este mecanismo de participación social: acta de reunión, registro de asistentes, registro fotográfico, al menos.

Artículo 30.- La Autoridad Ambiental competente, durante la revisión del Estudio Ambiental, verificará que los criterios, observaciones y recomendaciones receptados, que sean técnica y económicamente viables, sean considerados por el promotor del proyecto, obra o actividad e incluidos en el Estudio Ambiental con su correspondiente sustento técnico.

4.4.4. Ley Orgánica De Participación Ciudadana - Registro Oficial Suplemento 175 de 20 de abril de 2010

DISPOSICIONES GENERALES

Segunda. - La institucionalidad y participación local, cantonal, metropolitana, provincial y regional, se normará de conformidad con la presente Ley. Cuando otra Ley establezca instancias de participación específicas, éstas prevalecerán sobre los procedimientos e instancias establecidas en la presente Ley.

4.5. Normativas Técnicas Vigentes

En este acápite se incluyen las normas técnicas establecidas por entes reguladores nacionales o internacionales. Para efectos se ha considerados las siguientes:

- NORMA NTE INEN 2288:2000 Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos
- NORMA NTE INEN 2266:2013 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos.
- NORMA NTE INEN-ISO 3864-1:2013 Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad.
- NTE INEN 2841:2014-03 Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos.

V. DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE AMBIENTAL

5.1. Medio físico

5.1.1. Climatología

5.1.1.1. Metodología

El análisis del clima (temperaturas promedio mensual, anual y extremas, precipitaciones promedio mensual, anual y extremas, precipitaciones máximas diarias previsible, dirección y velocidad mensuales y anuales de los vientos dominantes, humedad atmosférica, valores medios de evaporación y evapotranspiración) del área en estudio se realizó tomando la información proporcionada en los Anuarios Meteorológicos publicados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), durante el período de 10 años comprendido entre 1991 y 2000, habiéndose seleccionado la estación climatológica ordinaria Machala UTM- Pagua (Código M185).

Se eligió dicha estación por su cercanía al proyecto 15 Km aproximadamente y debido a que cuenta con los datos correspondientes a las diferentes variables meteorológicas requeridas para el análisis.

5.1.1.2. Clima del cantón.

El cantón Camilo Ponce Enríquez posee un clima tropical húmedo que se caracteriza por inviernos lluviosos y húmedos con una temperatura media de alrededor de 25 °C, y una humedad relativa de 90% aproximadamente. Estas características climáticas se deben a la importante vegetación que existe en los alrededores del cantón.

La estación seca comienza en el mes de junio y finaliza con el mes de diciembre, sin embargo, presenta leves precipitaciones desde agosto hasta diciembre, mientras que la estación lluviosa se da a partir de los meses de enero hasta mayo presentando precipitaciones desde moderadas a fuertes.

Según el Mapa de Tipos de Clima del Ecuador 2017, el lado oeste del área del proyecto tiene un clima subhúmedo con gran deficiencia en la época seca, Megatérmico o cálido y el lado este del área presenta un clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido (INAMHI, 2017).

5.1.1.3. Parámetros climáticos

El análisis del clima del área en estudio ha sido realizado tomando la información proporcionada en los Anuarios Meteorológicos publicados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), durante el período de 10 años comprendido entre 1991 y 2000, habiéndose seleccionado la estación meteorológica Machala UTM-Pagua (Código M185), la cual es de tipo climatológica ordinaria, es la más cercana al área del proyecto y dispone de la información regional necesaria. La ubicación geográfica de la estación es la siguiente: Latitud: 03° 06' 00" S; longitud: 79° 44' 00" W; altitud: 13 msnm.

Tabla 3. Información de la estación

| Código de la Estación | Nombre de la Estación | Tipo de Estación | Coordenadas (WGS 84) | | Altitud (msnm) | Distancia desde la estación a los límites del proyecto. (Km) |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|---------|----------------|--|
| | | | X | Y | | |
| M185 | Machala UTM-Pagua | Climatológica ordinaria | 640755 | 9657269 | 13 | 15 |

Fuente: INAMHI – Anuarios meteorológicos

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

a) Temperatura

A partir de la información proporcionada por la estación climatológica y que consta en la siguiente tabla, se tiene que en el área de estudio las temperaturas promedio anuales presentan moderadas variaciones que oscilan entre 24,0°C - 25,4°C, con un promedio de 24,5°C para el período analizado de 10 años. Las temperaturas máximas absolutas anuales varían entre 31,0°C - 32,1°C y las mínimas absolutas oscilan entre 20°C – 20,6°C.

Para todo el período analizado con respecto a las temperaturas promedio mensuales, se puede observar que, en la zona, los meses de enero, febrero, marzo y abril son los más calurosos, que coinciden con la época de invierno.

Tabla N° 4. Temperaturas absolutas máximas y mínimas, medias y anuales (°C)

| AÑOS | TEM | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANU |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1991 | MAX | 33,4 | 34,0 | 34,0 | 33,4 | 33,4 | 32,6 | 31,0 | 29,8 | 30,0 | 30,2 | 31,0 | 32,6 | 32,1 |
| | MIN | 20,8 | 22,0 | 22,0 | 20,8 | 20,0 | 19,2 | 19,4 | 19,4 | 15,8 | 20,2 | 20,4 | 20,8 | 20,1 |
| | MEN | 26,3 | 26,8 | 27,1 | 26,9 | 25,7 | 24,7 | 23,1 | 22,4 | 21,6 | 22,7 | 23,9 | 25,3 | 24,7 |
| 1992 | MAX | 33,0 | 32,6 | 32,6 | 33,0 | 32,8 | 31,4 | 30,4 | 30,2 | 29,2 | 30,0 | 30,4 | 33,6 | 31,6 |
| | MIN | 21,6 | 20,0 | 20,0 | 21,8 | 21,4 | 20,4 | 19,2 | 17,6 | 19,6 | 19,2 | 19,4 | 20,2 | 20,0 |
| | MEN | 26,3 | 26,6 | 26,6 | 27,1 | 26,6 | 24,9 | 23,7 | 22,8 | 22,1 | 22,5 | 23,0 | 24,5 | 24,7 |
| | MAX | 33,0 | 32,0 | 33,0 | 33,2 | 32,0 | 31,6 | 31,6 | 30,0 | 30,4 | 30,5 | 30,0 | 32,4 | 31,6 |

"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)"

| AÑOS | TEM | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANU |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1993 | MIN | 21,0 | 21,4 | 21,0 | 22,2 | 21,4 | 20,6 | 19,8 | 18,6 | 20,0 | 19,6 | 19,6 | 20,6 | 20,5 |
| | MEN | 25,7 | 25,8 | 26,3 | 26,5 | 26,0 | 25,1 | 23,8 | 22,9 | 22,6 | 23,0 | 23,1 | 25,0 | 24,7 |
| 1994 | MAX | 32,6 | 32,2 | 32,8 | 32,4 | 33,0 | 31,4 | 29,0 | 28,0 | 30,0 | 30,4 | 30,4 | 32,0 | 31,2 |
| | MIN | 21,2 | 21,0 | 20,8 | 20,6 | 20,2 | 19,4 | 18,8 | 18,6 | 17,8 | 19,6 | 20,2 | 21,4 | 20,0 |
| | MEN | 25,7 | 26,0 | 26,1 | 26,0 | 25,6 | 23,7 | 21,9 | 21,3 | 21,8 | 22,9 | 23,4 | 25,1 | 24,1 |
| 1995 | MAX | 33,4 | 32,6 | 33,0 | 33,2 | 32,4 | 31,7 | 30,4 | 35,2 | 31,0 | 29,6 | 30,0 | 32,0 | 32,0 |
| | MIN | 22,0 | 22,4 | 21,0 | 21,5 | 21,0 | 20,2 | 20,0 | 19,8 | 19,6 | 20,0 | 19,6 | 19,6 | 20,6 |
| | MEN | 26,1 | 26,1 | 26,4 | 26,3 | 25,7 | 24,3 | 22,9 | 22,4 | 23,0 | 22,6 | 22,8 | 24,2 | 24,4 |
| 1996 | MAX | 32,0 | 32,0 | 32,4 | 33,4 | 33,2 | 31,7 | 36,0 | 30,6 | 29,6 | 30,0 | 30,0 | 32,6 | 32,0 |
| | MIN | 21,2 | 21,0 | 21,2 | 20,6 | 21,0 | 20,2 | 19,1 | 18,9 | 18,6 | 19,7 | 19,8 | 20,5 | 20,2 |
| | MEN | 25,3 | 25,9 | 26,3 | 25,8 | 25,0 | 24,3 | 21,5 | 21,8 | 22,9 | 22,8 | 23,7 | 25,0 | 24,2 |
| 1997 | MAX | 32,6 | 33,0 | 33,6 | 33,0 | 32,4 | 32,2 | 32,0 | 32,2 | 30,0 | 30,0 | 30,3 | 32,4 | 32,0 |
| | MIN | 21,0 | 21,4 | 22,0 | 21,5 | 22,0 | 22,0 | 19,1 | 18,9 | 18,6 | 19,7 | 19,8 | 20,5 | 20,5 |
| | MEN | 25,1 | 26,3 | 26,7 | 26,3 | 25,7 | 24,3 | 22,9 | 22,4 | 25,8 | 22,8 | 26,3 | 26,8 | 25,1 |
| 1998 | MAX | 33,0 | 32,6 | 33,0 | 33,0 | 33,0 | 31,8 | 30,6 | 30,6 | 30,0 | 30,0 | 30,3 | 32,5 | 31,7 |
| | MIN | 21,1 | 21,3 | 21,2 | 23,2 | 21,0 | 20,2 | 19,1 | 19,8 | 18,6 | 19,7 | 19,8 | 20,5 | 20,5 |
| | MEN | 27,0 | 27,4 | 27,3 | 26,3 | 27,2 | 26,0 | 24,7 | 23,7 | 23,9 | 22,8 | 23,6 | 24,7 | 25,4 |
| 1999 | MAX | 33,0 | 32,6 | 32,0 | 32,0 | 30,6 | 28,6 | 30,7 | 29,4 | 30,0 | 29,6 | 30,6 | 32,5 | 31,0 |
| | MIN | 21,1 | 21,3 | 21,4 | 21,4 | 20,8 | 19,6 | 17,6 | 18,8 | 18,6 | 19,7 | 19,8 | 20,5 | 20,1 |
| | MEN | 25,6 | 25,5 | 26,2 | 25,9 | 24,7 | 22,8 | 22,2 | 21,6 | 22,5 | 23,1 | 23,5 | 24,7 | 24,0 |
| 2000 | MAX | 31,6 | 32,0 | 32,8 | 33,0 | 30,8 | 30,6 | 30,7 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,3 | 32,5 | 31,2 |
| | MIN | 20,0 | 21,0 | 21,0 | 21,6 | 21,0 | 20,0 | 19,1 | 18,9 | 18,6 | 19,7 | 19,8 | 20,5 | 20,1 |
| | MEN | 25,0 | 25,7 | 25,7 | 26,1 | 25,1 | 23,0 | 21,9 | 22,6 | 22,9 | 22,8 | 23,7 | 25,0 | 24,1 |

Fuente: INAMHI, Estación Climatológica Machala UTM-Pagua, 1991-2000.

Elaboración: Equipo consultor, 2018.

Para una mejor definición de este fenómeno climático, se ha elaborado el siguiente gráfico que representa la distribución temporal de los promedios mensuales de las temperaturas medias mensuales, máximas y mínimas absolutas para el período 1991 - 2000.

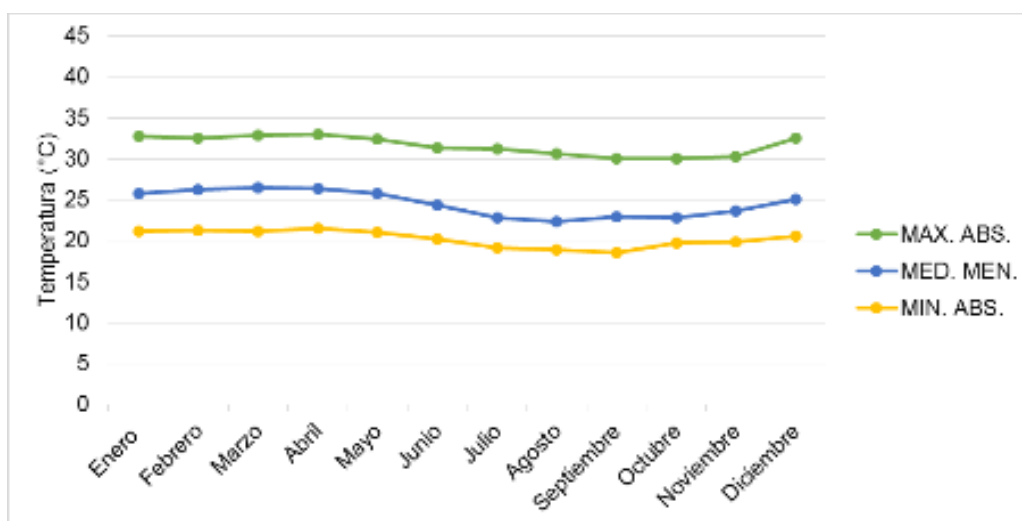


Figura 2 Distribución temporal de los promedios mensuales de temperaturas máximas absolutas, medias mensuales y mínimas absolutas

Fuente: INAMHI, Estación Climatológica Machala UTM-Pagua, 1991-2000.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2018.

El Mapa de Zonas de Temperatura del Ecuador Continental que corresponde a los promedios anuales de temperatura de una serie de 25 años, indica que el área de estudio tiene una temperatura promedio anual que se encuentra en el rango de 20 a 25°C, el rango de isoterma que prevalece en el área es de 23 a 25°C (MAGAP, 2002), mencionada información concuerda con los resultados obtenidos en el análisis anterior.

b) Precipitación

Del análisis de los valores mensuales y anuales de precipitación registrados por la estación Machala UTM-Pagua, se observa que regionalmente la zona recibe entre 1.000 y 3.000 mm de lluvia al año con un promedio para el periodo analizado de 1.725 mm. Los meses más lluviosos son enero, febrero, marzo, abril y mayo que corresponden al período de invierno con valores comprendidos entre 170 y 350 mm. El resto del año considerada como la época de verano la zona recibe precipitaciones mensuales que van en el orden de los 48 mm hasta los 100 mm aproximadamente. Los valores anuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 5. Valores anuales y mensuales de precipitación (mm)

| MES AÑOS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | SUMA ANUAL |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| 1991 | 35,3 | 610,2 | 113,6 | 38,4 | 38,1 | 38,2 | 36,6 | 49,5 | 52,2 | 73,3 | 32,0 | 44,0 | 1.161,4 |
| 1992 | 116,2 | 392,5 | 505,0 | 466,8 | 238,4 | 67,8 | 41,2 | 68,8 | 70,0 | 59,6 | 82,8 | 11,2 | 2.120,3 |
| 1993 | 177,9 | 221,6 | 174,2 | 200,4 | 245,6 | 36,1 | 55,5 | 32,6 | 33,7 | 46,7 | 78,6 | 81,6 | 1.384,5 |

| MES AÑOS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | SUMA ANUAL |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|----------------|
| 1994 | 402,5 | 161,5 | 85,7 | 104,4 | 31,1 | 36,6 | 24,3 | 30,5 | 24,3 | 60,6 | 38,7 | 162,0 | 1.162,2 |
| 1995 | 192,6 | 170,2 | 306,7 | 45,6 | 36,5 | 20,3 | 68,7 | 24,7 | 42,4 | 76,5 | 123,3 | 66,2 | 1.173,7 |
| 1996 | 189,4 | 439,1 | 162,2 | 29,5 | 24,3 | 45,8 | 34,8 | 35,1 | 29,0 | 49,4 | 41,7 | 29,9 | 1.110,2 |
| 1997 | 100,9 | 217,0 | 584,2 | 254,1 | 137,4 | 75,8 | 95,1 | 100,0 | 150,8 | 182,1 | 497,4 | 613,9 | 3.008,7 |
| 1998 | 906,5 | 739,3 | 463,1 | 384,4 | 351,0 | 255,5 | 143,4 | 69,6 | 67,5 | 64,5 | 30,7 | 16,2 | 3.491,7 |
| 1999 | 33,5 | 311,7 | 338,2 | 73,0 | 112,0 | 46,8 | 64,0 | 32,5 | 50,4 | 86,8 | 49,6 | 142,4 | 1.340,9 |
| 2000 | 148,0 | 168,0 | 194,0 | 129,8 | 130,9 | 54,8 | 57,0 | 40,8 | 57,8 | 77,7 | 108,3 | 129,7 | 1.296,8 |
| Promedio | 230,3 | 343,1 | 292,7 | 172,6 | 134,5 | 67,8 | 62,1 | 48,4 | 57,8 | 77,7 | 108,3 | 129,7 | 1.725,0 |

Fuente: INAMHI, Estación Climatológica Machala UTM-Pagua, 1991-2000.

Elaborado por: Equipo consultor, 2018.

La distribución temporal de la precipitación promedio mensual para el período analizado 1991– 2000 se presenta en el siguiente gráfico.

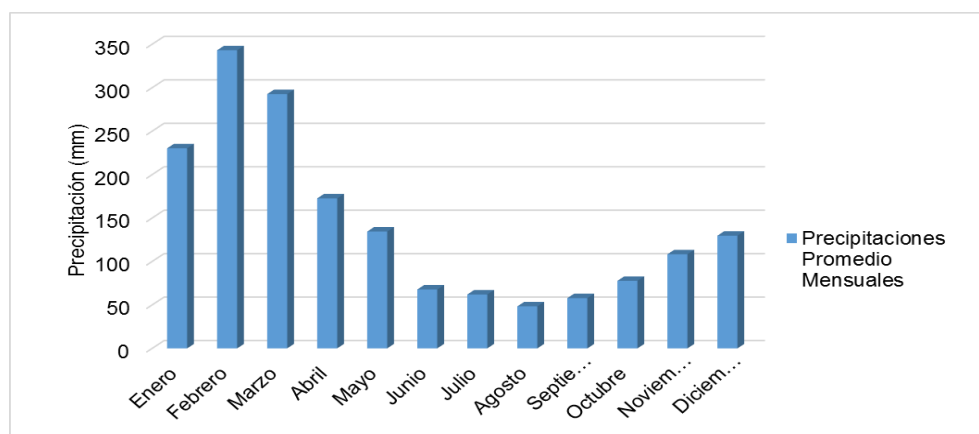


Figura 3. Distribución temporal de la precipitación promedio mensual

Fuente: INAMHI, Estación Climatológica Machala UTM-Pagua, 1991-2000.

Elaborado por: Equipo consultor

El Mapa de Zonas de Precipitación del Ecuador Continental que corresponde a los promedios anuales de precipitación de una serie de 25 años, indica que el régimen pluviométrico del área de estudio presenta un promedio anual de precipitación entre 1.250 y 1.500 mm (MAGAP, 2002), valores que concuerdan con los resultados obtenidos en el análisis anterior.

c) Evaporación

En la siguiente tabla constan los datos registrados por la estación Machala UTM-Pagua en cuanto a evaporación, a partir de los cuales se tiene que la evaporación en los años analizados ha tenido una variación entre 700 y 1.000 mm, con un promedio de 909,6 mm para el periodo analizado; además los meses con mayor

evaporación son enero, febrero, marzo, abril y mayo que coinciden con los meses más lluviosos.

Tabla N° 6. Valores anuales de evaporación (mm)

| MES AÑOS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | SUMA ANUAL |
|----------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------------|
| 1991 | 91,0 | 82,0 | 99,6 | 114,6 | 85,2 | 67,4 | 45,2 | 45,0 | 48,5 | 57,3 | 67,7 | 83,3 | 886,8 |
| 1992 | 92,5 | 88,3 | 104,5 | 270,9 | 86,2 | 62,8 | 78,6 | 70,4 | 50,7 | 52,2 | 63,1 | 94,9 | 1115,1 |
| 1993 | 100,4 | 79,1 | 114,0 | 93,2 | 88,6 | 82,4 | 66,9 | 74,2 | 56,9 | 53,6 | 65,9 | 82,0 | 957,2 |
| 1994 | 96,5 | 95,0 | 115,2 | 97,1 | 95,7 | 67,4 | 48,6 | 40,8 | 62,8 | 49,9 | 55,2 | 80,0 | 904,2 |
| 1995 | 91,3 | 85,3 | 106,0 | 114,6 | 85,2 | 62,8 | 56,4 | 57,0 | 65,1 | 55,8 | 62,8 | 84,4 | 926,7 |
| 1996 | 81,4 | 92,8 | 106,7 | 112,3 | 98,2 | 31,7 | 32,4 | 54,6 | 58,1 | 44,2 | 61,7 | 95,0 | 869,1 |
| 1997 | 78,6 | 66,2 | 83,7 | 90,1 | 92,0 | 101,0 | 91,1 | 95,4 | 82,8 | 55,8 | 62,7 | 81,0 | 980,4 |
| 1998 | 82,1 | 73,8 | 83,8 | 77,7 | 100,0 | 66,2 | 67,3 | 55,5 | 63,0 | 60,5 | 55,7 | 80,2 | 865,8 |
| 1999 | 93,0 | 77,0 | 91,9 | 80,5 | 52,2 | 40,6 | 38,9 | 36,1 | 34,8 | 73,1 | 70,1 | 78,7 | 766,9 |
| 2000 | 103,3 | 80,7 | 90,5 | 94,8 | 68,4 | 45,8 | 38,7 | 40,6 | 58,1 | 55,8 | 62,8 | 84,4 | 823,9 |
| Promedio | 91,0 | 82,0 | 99,6 | 114,6 | 85,2 | 62,8 | 56,4 | 57,0 | 58,1 | 55,8 | 62,8 | 84,4 | 909,6 |

Fuente: INAMHI, Estación Climatológica Machala UTM-Pagua, 1991-2000.

Elaborado por: Equipo consultor, 2018.

En el siguiente gráfico se presenta la distribución temporal de los valores anuales de la evaporación para el período en estudio 1991 - 2000.

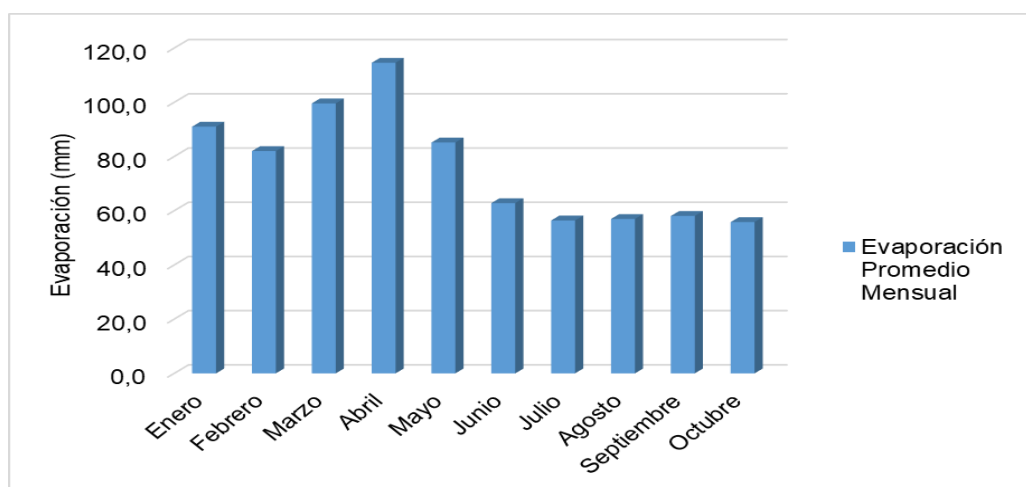


Figura 4. Distribución temporal de la evaporación promedio mensual

Fuente: INAMHI, Estación Climatológica Machala UTM Pagua, 1991-2000.

Elaborado por: Equipo consultor, 2018

d) Humedad Relativa

En cuanto a este parámetro, se tiene que el valor promedio de humedad relativa máxima es de 99%, en tanto que la mínima se encuentra entre el 69 y el 76%. La media anual de humedad ha sido establecida en alrededor del 90%, con valores mínimos de 87% y máximos de 96%, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Estos datos nos permiten afirmar que la zona es altamente húmeda, especialmente durante los períodos lluviosos.

Tabla N° 7. Humedad relativa, nubosidad media, punto de rocío y tensión de vapor

| AÑOS | HUMEDAD RELATIVA % | | | NUBOSIDAD MEDIA OCTAVOS | PUNTO ROCÍO °C | TENSIÓN VAPOR HP |
|------|-----------------------|--------|-------|-------------------------------|----------------------|------------------------|
| | MÁXIMA | MÍNIMA | MEDIA | | | |
| 1991 | 100 | 70 | 94 | 6 | 23,5 | 29,2 |
| 1992 | 100 | 76 | 94 | 7 | 23,7 | 29,5 |
| 1993 | 100 | 76 | 96 | 7 | 23,9 | 30,0 |
| 1994 | - | - | - | 7 | - | - |
| 1995 | 98 | 69 | 88 | 7 | 22,2 | 26,9 |
| 1996 | - | - | 87 | 7 | 21,9 | 26,4 |
| 1997 | - | - | 88 | 7 | 23,0 | 28,3 |
| 1998 | 99 | 72 | 90 | 8 | 23,6 | 29,3 |
| 1999 | 99 | 69 | 88 | 8 | 21,9 | 26,3 |
| 2000 | 98 | 71 | 89 | 8 | 22,1 | 26,8 |

Fuente: INAMHI, Estación Climatológica Machala UTM Pagua, 1991-2000.

Elaborado por: Equipo consultor, 2018.

e) Nubosidad

Los valores registrados tienen una media anual de 7 octavos, lo que indica que el cielo del área permanece cubierto de nubes casi en su totalidad durante la mayor parte del año, en general las precipitaciones son indicadoras de una fuerte nubosidad que aumenta o disminuye considerablemente según las horas de sol; los valores del punto de rocío y la tensión de vapor para el período analizado tienen promedios de 22,9 °C y 28,1 HP respectivamente.

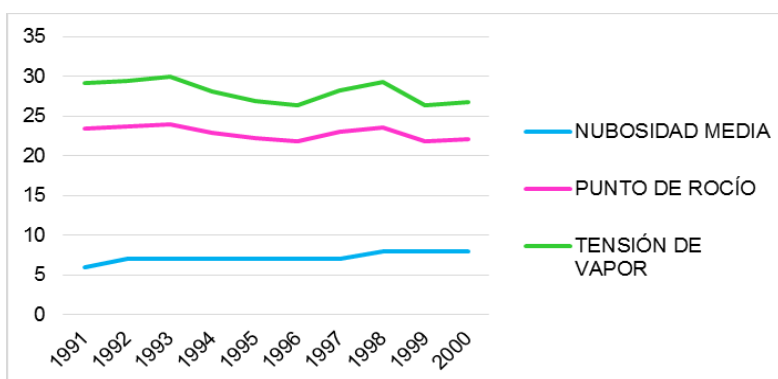


Figura 5. Distribución temporal anual de la nubosidad media (octavos), punto de rocío (°C) y tensión de vapor (HP)

Fuente: INAMHI, Estación Climatológica Machala UTM-Pagua, 1991-2000.

Elaborado por: Equipo consultor, 2018.

f) Velocidad y Dirección del viento

Según la información proporcionada por el INAMHI se puede apreciar que, en el área de estudio, los vientos soplan con predominancia en dirección N, SE, SW y NW. Los vientos que tienen direcciones Norte y Noroeste se presentan con mayor intensidad durante la mayoría de los años, con velocidades medias anuales de 2,3 y 2,4 m/s, respectivamente, la calma durante los años analizados fluctúa entre el 24 y 39%, con una media anual del 31%, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla N° 8. Velocidad media, frecuencia y dirección del viento

| AÑOS | N m/s | NE m/s | E m/s | SE m/s | S m/s | SW m/s | W m/s | NW m/s | CALMA % | Vel. Mayor m/s | Vel media Km/h |
|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|------------|----------------------|----------------------|
| 1991 | 2,3 | 1,4 | 1,8 | 2,0 | 1,3 | 1,8 | 1,5 | 2,1 | 37 | 10 | 1,7 |
| 1992 | 3,2 | 2,8 | 2,0 | 2,9 | 1,6 | 2,0 | 0,4 | 2,9 | 27 | 20 | 2,0 |
| 1993 | 2,5 | 1,7 | 1,7 | 2,4 | 2,0 | 1,9 | 2,5 | 2,3 | 28 | 16 | 1,9 |
| 1994 | 1,7 | 0,6 | 1,5 | 1,9 | 1,3 | 1,9 | 1,6 | 2,1 | 38 | 8 | 1,7 |
| 1995 | 1,8 | 0,8 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,9 | 1,9 | 2,1 | 39 | 9 | 1,5 |
| 1996 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,5 |
| 1997 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,5 |
| 1998 | 2,4 | 1,7 | 2,0 | 1,6 | 1,4 | 2,1 | 1,8 | 2,6 | 31 | 9 | 1,7 |
| 1999 | 2,5 | 2,0 | 2,3 | 1,6 | 1,1 | 2,4 | 2,5 | 2,5 | 25 | 10 | 1,3 |
| 2000 | 2,3 | 1,8 | 2,0 | 1,6 | 1,6 | 2,2 | 1,9 | 2,5 | 24 | 10 | 1,3 |

Fuente: INAMHI, Estación Climatológica de Machala UTM-Pagua, 1991-2000.

Elaborado por: Equipo consultor, 2018.

El comportamiento de la velocidad del viento durante el periodo 1991 – 2000 se presenta en el siguiente gráfico.

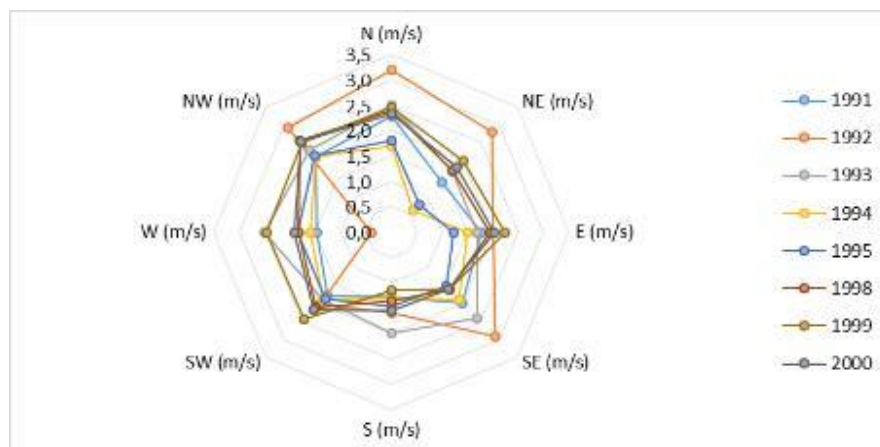


Figura 6. Representación gráfica del comportamiento de la velocidad promedio del viento.

Fuente: INAMHI, Estación Climatológica Machala UTM-Pagua, 19991-2000.

Elaborado por: Equipo consultor, 2018.

5.1.1.4. Análisis de isoyetas e isotermas del área del proyecto.

Isoyetas

La precipitación promedio anual (1991 a 2000) es de 1725,0 mm; de la estación meteorológica Machala UTM-Pagua se caracterizan las lluvias marcadas en los meses de noviembre a mayo y una temporada relativamente seca desde junio a octubre; los años con menor precipitación corresponden a 1996 con 1110,2 mm, las máximas precipitaciones registradas corresponden a 1998 con 3491,7 mm; las cuales están relacionadas al fenómeno climatológico del niño en ese año.

El Rango de isoyetas para el área donde se ubica el área minera corresponde el valor de 1000 a 1250 mm.

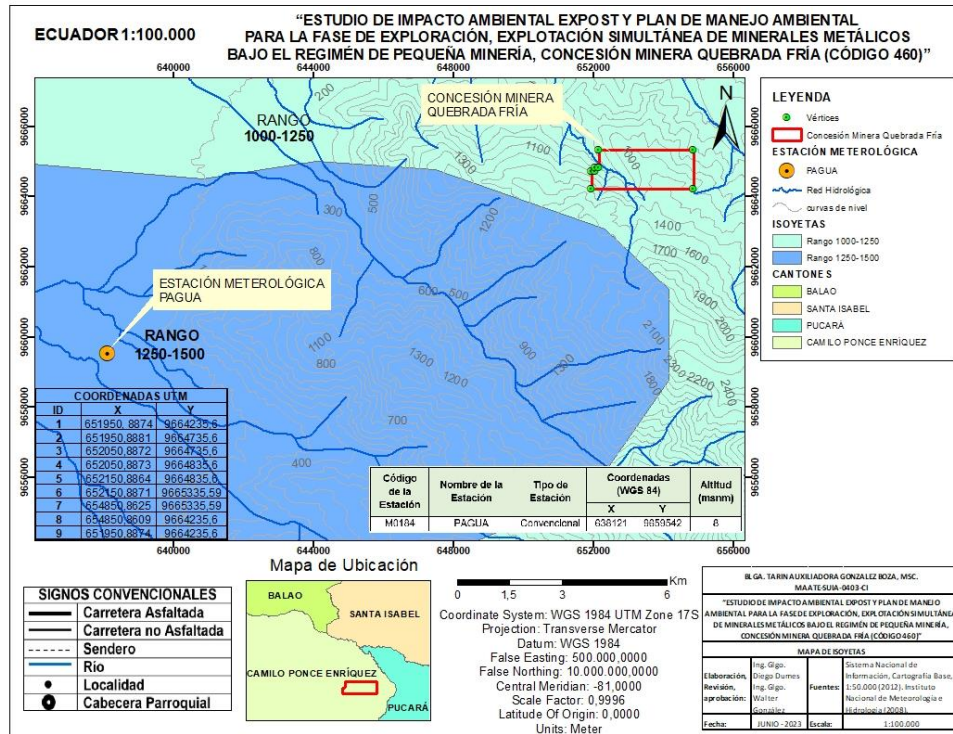


Figura 7. Mapa de Isoyetas del área minera.

Isotermas

Para el área minera Quebrada Fría la temperatura promedio es de 22°C, presentándose las temperaturas bajas en los meses de agosto a noviembre, las temperaturas más altas en los meses de diciembre hasta julio donde se han registrado temperaturas muy altas, pero que en ninguna de las condiciones supera los 31°C.

El Rango de isotermas para el área donde se ubica el área minera corresponde el valor de 20 a 22°.

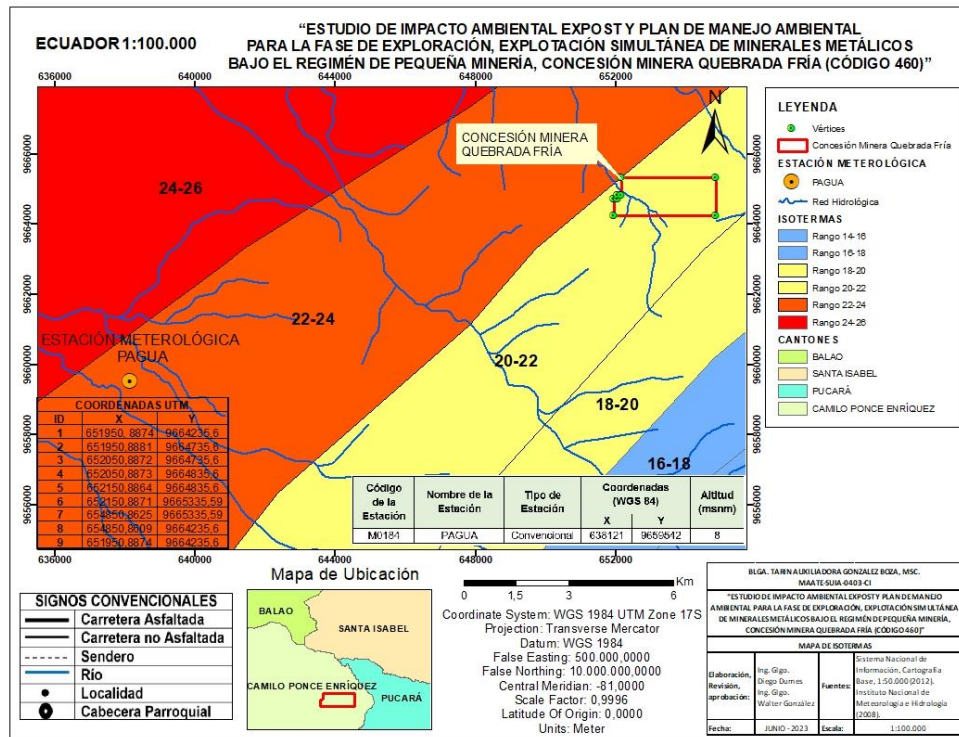


Figura 8. Mapa de Isotermas del área minera.

5.1.2. Ruido Ambiental

5.1.2.1. Metodología

La medición de ruido ambiental se realizó siguiendo los lineamientos de muestreo de ruido establecidos en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A del 4 de noviembre de 2015, en lo referente a puntos de muestreo, límites máximos permisibles y uso de suelo.

Los monitoreos de ruido ambiente fueron realizados por el Laboratorio acreditado ELICROM, un primer monitoreo fue realizado en el poblado de Quebrada Fría, el segundo monitoreo en el Poblado de la Fortuna, un tercer punto fue realizado en un punto central entre las plantas de beneficio, el cuarto y último monitoreo se realizó en un punto intermedio entre la planta de beneficio de Metalesa y Contrato de Operación Grupo 96 durante horario diurno, En el muestreo se registraron datos de la temperatura de aire y velocidad del viento.

Cabe mencionar que el lugar donde se encuentra implantada el área minera se ha determinado como zona Industrial A (ID4). Se puede visualizar los informes de los monitoreos realizados en el Anexo 9.

5.1.2.2. Procedimiento

El procedimiento específico utilizado por el Laboratorio Acreditado es el PEE.EL.001, el mismo que se encuentra descrito en cumplimiento con la Norma ISO 1996-1:2016 / ISO 1996-2:2017. El procedimiento consistió los siguientes pasos:

- Verificación de baterías de instrumentos de medición.
- Calibración del sonómetro.
- Ubicación del sonómetro de acuerdo a lo establecido en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A del 4 de noviembre de 2015, sobre un trípode a una altura superior o igual 1,5 m del suelo, y con micrófono direccionado hacia la fuente en una inclinación de 45 a 90 grados sobre su plano horizontal.
- Tiempo de medición. Las mediciones de ruido total (ruido de la fuente) y ruido de fondo (ruido residual) se realizaron en respuesta lenta o impulsiva, con filtros de ponderación A y C, en intervalos de integración de 3 segundos cada 15 segundos. En total se tomaron 5 mediciones por cada muestra.

5.1.2.3. Criterio de selección de los puntos de muestreo de ruido ambiente

Para la selección de los puntos de muestreo de ruido ambiente se ha tomado en considerando los asentamientos humanos más cercanos como los poblados Quebrada Fría y La Fortuna y campamentos de los operadores mineros activos, los dos últimos muestreos se realizaron cerca de las plantas de beneficios para tener una línea base de ruido productos de las actividades mineras que se realizan. Cabe recalcar que el Alcance que el Estudio de Impacto Ambiental no abarca la regulación de las plantas de beneficio ya que poseen su propia regulación ambiental independiente a las actividades mineras.

5.1.2.4. Verificación del cumplimiento

El marco legal aplicable es el Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA LIBRO VI, anexo 5, el cual establece los niveles de presión sonora según el horario, diurno de 07:01 a 21:00 y nocturno de 21:01 a 07:00. El ítem a medir es el ruido ambiente producido por fuentes fijas de ruido.

Tabla 4 Niveles máximos de presión sonora equivalentes FFR (Lkeq)

| NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FUENTES FIJAS DE RUIDO | | |
|---|--|------------------------|
| Uso de Suelo | LKeq (dB) | |
| | Periodo Diurno | Periodo Nocturno |
| | De 07H01 a 21H00 horas | De 21H01 a 07H00 horas |
| Zona Residencial (RI) | 55 | 45 |
| Zona Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1) | 55 | 45 |
| Zona Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2) | 60 | 50 |
| Zona Comercial (CM) | 60 | 50 |
| Zona Agrícola Residencial (AR) | 65 | 45 |
| Zona Industrial (ID1/ID2) | 65 | 55 |
| Zona Industrial (ID3/ID4) | 70 | 65 |
| Uso Múltiple | Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso =Diurno 55dB y Nocturno 45dB. | |
| Protección Ecológica (PE) Recursos Natural (RN) | La determinación del LKeq para estos casos de lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4, del Anexo 5 del A.M. 097 TULSMA Libro VI. | |

Fuente: Acuerdo Ministerial 097-A TULSMA LIBRO VI, Anexo 5

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

Los resultados del muestreo se encuentran contenidos en el informe de monitoreo. (ver anexo 9). A continuación, se presenta los resultados de mediciones de ruido ambiente de la Concesión minera Quebrada Fría en la siguiente tabla:

Tabla 5. Resultados de muestreo de ruido ambiental Área Minera Quebrada Fría.

| Código de la muestra | Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS84) | | Fecha | Diurno/ Nocturno | Descripción del sitio de muestreo | Uso de suelo | Resultado promedio (dB) | Límite permisible (dB) | Cumplimiento con la norma ambiental vigente |
|----------------------|--|---------|-----------|------------------|---|--------------|-------------------------|------------------------|---|
| | X | Y | | | | | | | |
| R1 | 652218 | 9664724 | 13/Abr/23 | Diurno | Poblado Quebrada Fría. | ID4 | 51 | 70 | Cumple |
| R2 | 651853 | 9664818 | 13/Abr/23 | Diurno | Poblado La Fortuna | | 56 | | Cumple |
| R3 | 652116 | 9664781 | 13/Abr/23 | Diurno | Punto central entre las plantas de beneficio. | | 62 | | Cumple |
| R4 | 652240 | 9664960 | 13/Abr/23 | Diurno | Punto intermedio entre la planta de beneficio de Metalesa y Contrato de Operación Grupo 96. | | 64 | | Cumple |

Una vez realizada la verificación del cumplimiento con la normativa ambiental citada se concluye que:

- El nivel de ruido en todos los puntos monitoreados es inferior al límite permisible para el uso de suelo “Industrial (ID4)” de 70 dB(A) para el horario diurno.
- El ruido es generado por la circulación de maquinaria pesada, vehículos livianos, flora y fauna del entorno natural.

5.1.3. Geología

5.1.3.1. Metodología utilizada para generar la información geológica

La geología del área del proyecto se analizó a través de la cartografía temática del cantón Camilo Ponce Enríquez generada por el programa SIGTIERRAS (Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica) ejecutado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Escala 1:25.000, año 2015.

Además de la información proporcionada en el Manual para el usuario del proyecto “Levantamiento de cartografía temática escala 1:25.000, Lotes 1 y 2” publicado en el año 2016 por el mismo programa, información secundaria del área de estudio y la fase de campo.

Se utilizó información geológica obtenida por el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE) entidad oficial encargada de “Recopilar, interpretar y sistematizar la información geológico ambiental en apoyo a los estudios de línea base ambiental” para la elaboración del presente subcapítulo.

Se recurrió a información del Instituto Geofísico de la Politécnica Nacional (IGEPN) entidad encargada de proveer datos oficiales sobre peligros volcánicos y sísmicos en el Ecuador.

5.1.3.2. Geología Regional

El proyecto se encuentra al Sur Oeste del Ecuador, al sur occidente de la Cordillera de los Andes, en la Provincia del Azuay, cantón Camilo Ponce Enríquez y la parroquia del mismo nombre, la topografía es montañosa con pendientes fuertes y un descenso gradual hacia la planicie de la costa.

El distrito de Camilo Ponce Enríquez comprende parte de la formación Pallatanga del cretácico, conocido anteriormente como Piñón de la Sierra.

Este terreno exótico de la corteza oceánica al parecer fue acrecionado al continente Sur Americano al final del cretácico.

Este probablemente fue introducido por un fallamiento con movimiento dextral del SW como la placa del Caribe que fue emplazada del NE, causando la desviación del arco de América Central (Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial del Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2014-2019).

Las rocas Cretácicas, de la unidad Pallatanga, comprende basaltos oceánicos e hialoclastitas de color azul-verde, estas rocas presentan una alteración hidrotermal pervasiva, ricas en epidota, clorita, calcita y piritita diseminada.

Son flujos de lava basáltica, tobas, volcanoclastos y brechas volcánicas agrupadas dentro de la formación Piñón, conocida actualmente como formación Pallatanga, con potencias superiores a los 2.000 m. Estas rocas están instruidas por cuerpos granodioríticos a tonalíticos del Eoceno (León C. 2000).

El terreno Pallatanga, se ha definido como fragmentos ofiolíticos desmembrados y acrecionado al continente, comprende un ensamble de rocas de origen oceánico, sobre las cuales se desarrollaron el arco de islas Macuchi, la cuenca de tras arco Apagua y las rocas sedimentarias del poblado costanero ecuatoriano depositadas en un ambiente de plataforma (DINAGE-INGEMMET, 2005).

El Campo Mineral Ponce Enríquez (Distrito Minero Ponce Enríquez), se encuentra ubicado dentro del sub-distrito Machala – Naranjal en la parte occidental del Distrito Azuay. Este es conocido por sus depósitos de Cu-Au-Mo en pórfidos y en vetas, brechas y “stockworks” epi-mesotermales que se desarrollaron dentro de las rocas de caja volcánica y que están especialmente relacionados con pórfidos.

Alrededor del Campo Mineral se presenta un conjunto predominante de rocas volcánicas, andesitas y basaltos, brechas, todas estas rocas de la Unidad Pallatanga o también conocidos como Basaltos Bella Rica. La exposición típica que se presenta en los frentes de trabajo es de basaltos verdes, stockworks irregulares de epidota, cuarzo y diorita de un espesor aproximado de 20 mm en las vetillas.

La mineralización y alteración hidrotermal aparece con una secuencia basáltica de la Unidad Pallatanga que tiene más de 1 km de espesor, se encuentra intruido por cuerpos de cuarzo-diorita a micro tonalita porfídica. La piritita diseminada y stockworks de piritita son característicos en el Campo Mineral Ponce Enríquez (Bella Rica).

En el sector existe una alteración con clorita, calcita, epidota y actinolita +/- esfena, también existen alteraciones hidrotermales locales, estructuralmente controladas, comúnmente en forma de vetillas que crean “stockworks” de epidota, actinolita,

pirita, albita, cuarzo, clorita, calcita. Estas rocas se las ha descrito como silicificadas. La mineralización formada tiene la dirección N – S.

La roca de caja en su mayoría está conformada por andesita, con diferentes coloraciones entre azuladas y verdosas, que corresponden a rocas básicas e intermedias; este tipo de roca se la encuentra en casi la totalidad de las galerías de forma maciza, resistente y compacta; las fisuras y fracturas que se presentan son poco consideradas.

El material presenta grandes cantidades de cuarzo, que se lo caracteriza por ser mineral de ganga, además tiene sulfuros como arsenopirita, pirrotina, calcita y pirita, este es un conjunto que se asocia directamente con el oro en estado libre u ocluido en diferentes concentraciones, debido al propio proceso de formación de la zona en estudio.

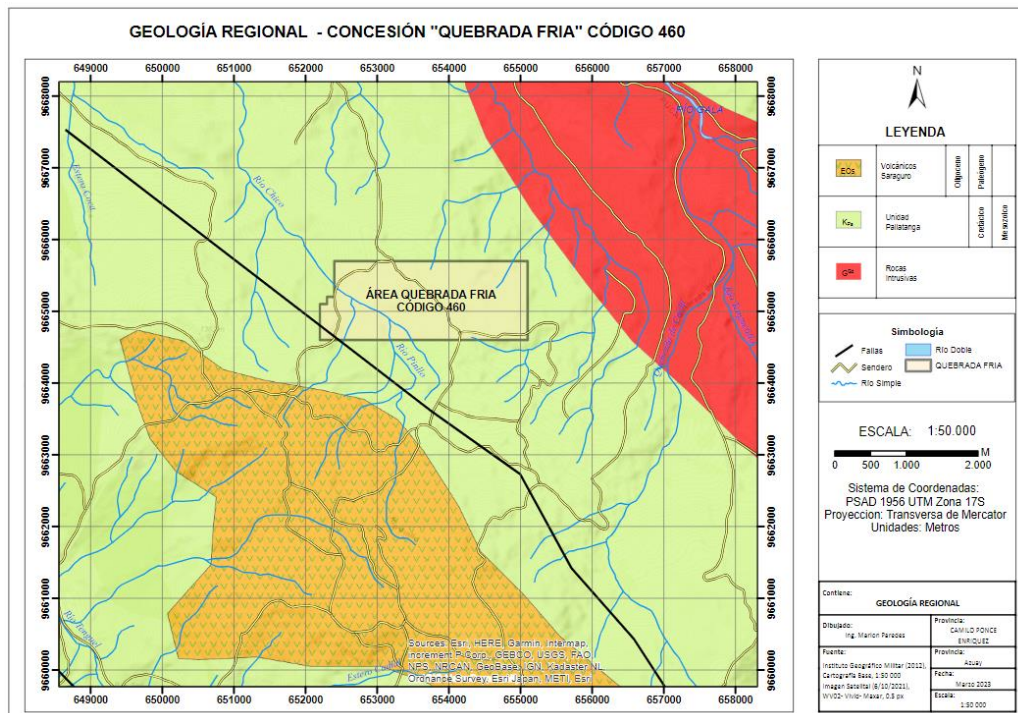


Figura 9. Mapa de Geología Regional del área minera Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

5.1.3.3. Geología local

En el área de concesión se reconocieron las siguientes unidades litológicas: Andesitas porfiríticas verdes, cloritizadas y epidotizadas, con vetillas de cuarzo y modificadas por intrusivos tipo stockwork poco potentes, localmente presentan una

silicificación moderada y pocos sulfuros diseminados, generalmente pirita y arsenopirita.

Localmente en ciertos poblados se presentan dacitas porfíricas con fenocristales de plagioclasa y ojos de cuarzo y máficos como biotita y hornblenda.

Se reconocieron además rocas volcánicas piroclásticas: tobas de lapilli, tobas líticas y pobladoes locales de brechas volcánicas.

Apófisis de intrusivos tipo granodioríticos hornbléndicos y con turmalina fueron observados en afloramientos ubicados en el Río Chico.

Esquistos cloríticos verdes y fuerte serpentización con bloques de intrusivos ultramáficos se observan junto a las zonas de alteración o emplazamiento de las estructuras mineralizadas presentes en el área.

El área donde se desarrolla el proyecto aloja rocas de la Formación Macuchi de edad Eoceno-Temprana a medio del tipo andesitas basálticas hialocristalinas de color verde competentes y tobas volcánicas.



Figura 10. Andesitas gris verdosas con fracturas rellenas de calcita.



Figura 11. Andesitas gris verdosas hematizada la cual surge en masas irregulares en las rocas y su desarrollo posiblemente se dé por la oxidación de sulfuros de la veta se observa una leve Alteración Clorítica.

Es reconocible macroscópicamente por su color verde, la abundancia de clorita, calcita y epidota enmarcan una alteración de tipo propilítica y no parece tener ninguna relación con la proximidad de las mineralizaciones. Sin embargo, se encuentra mayormente representadas en las cercanías a las vetas principales tanto a la caja alta y baja de la veta se observa la presencia de clorita y epidota asociadas mineralógicamente a sulfuros diseminados, es una propilitización a escala regional debido a la circulación de aguas subterráneas ricas en CO₂; puede ser anterior o coetánea a la mineralización.

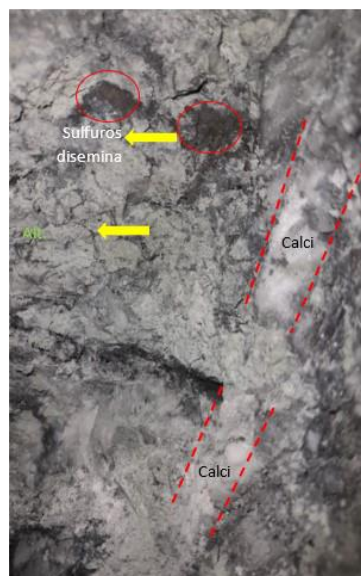


Figura 12. Se observa una leve Alteración Clorítica con fracturas rellenas de Calcita y sulfuros diseminados

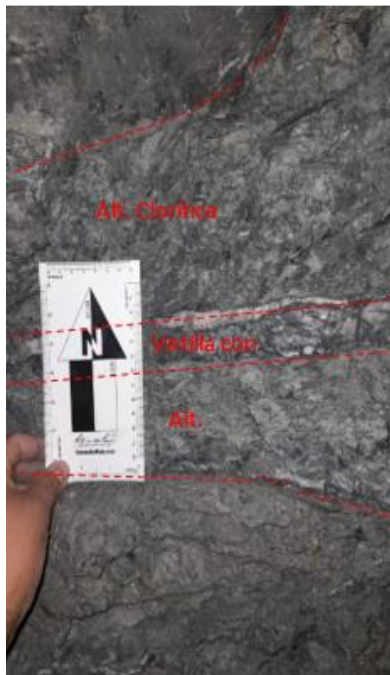


Figura 13. Paquete de alteración con presencia de sulfuros generalmente cuando está asociada a la veta se utiliza para aumentar el volumen de producción.

Los trabajos definen la existencia de estructuras mineralizadas como: Vetas principales y Secundarias; las principales en las cuales se realizan las exploraciones y explotaciones tienen una orientación Este Oeste mientras que las secundarias están en sentido Norte Sur

La veta principal por lo general va acompañada de un plano falla geológica con tramos que albergan millonita y fragmentos de roca encajante. está constituida de cuarzo, bandas de cuarzo, Sulfuro diseminado y leve presencia de malaquita, su espesor varía entre 10 cm a 40 cm inclusive se llegan a presentar bloques con paquetes de alteración de hasta 2 metros de espesor.

Las vetas secundarias presentan un plano falla con tramos que albergan millonita brechas tectónicas y fragmentos de roca encajante.

Las Fallas que acompañan a la veta tienen potencia variable que van entre 10 cm a 1 metro, existen fallas menores cortan a las vetas y producen desplazamientos cortos de 20 cm hasta 40 cm mineralógicamente están constituidas por millonita, Calcita, pirita y calcopirita. El cizallamiento hace que produzca quizás un tipo de metamorfismo hidrotermal de bajo grado ya que existe la presencia de serpentinita en la zona de afectación de la roca encajante.

La asociación mineralógica que atraviesa el área, corresponde a dos tipos de sustancias minerales, la mena principal constituida por Oro (Au), Plata (Ag), Cobre (Cu) y una variedad de sulfuros polimetálicos y la ganga (Cuarzo, feldespatos potásicos, óxidos- limonita, carbonatos-Calcita), característico de un yacimiento mesotermal depositado en una zona de cizalla.

En las rocas verdes cretácicas, se emplaza un tren estructural de vetas con cuarzo aurífero, controlado por un sistema de fallas con dirección NNE-SSW, NNW-SSE, con buzamientos que oscilan de 20° a 60° hacia el sureste y suroeste, generado posiblemente por un gran batolito infrayacente, que es la fuente de mineralización y que emplaza el sistema de vetas. En los trabajos mineros de la concesión QUEBRADA FRÍA se observa que la mineralización de tipo vetiforme, en rosario de origen hidrotermal (relleno en fracturas con soluciones mineralizadas), determinándose la presencia de minerales primarios como sulfuros, óxidos de hierro y minerales de ganga como el cuarzo y la calcita.

El franqueo de las galerías es siguiendo la estructura mineralizada, bajo condiciones de costo-beneficio, es decir, se procede a su explotación si tiene contenido de oro en una proporción mayor a 5 gr/Ton, con potencia variable mayor a 0,20 metros, lo cual justifica los costos de operación.

El material de ganga, es utilizado como material de relleno en las galerías previamente explotadas y también se emplea para el mejoramiento y adecuación de las vías de acceso a cada labor minera.

En el anexo 13. Cartografía se encuentra el mapa correspondiente a la caracterización de geológica.

Según la Hoja Geológica de Machala escala 1:100000 dentro de la concesión minera aflora únicamente la Formación geológica Macuchi, con la presencia de sedimentos volcánicos y lavas basálticas.

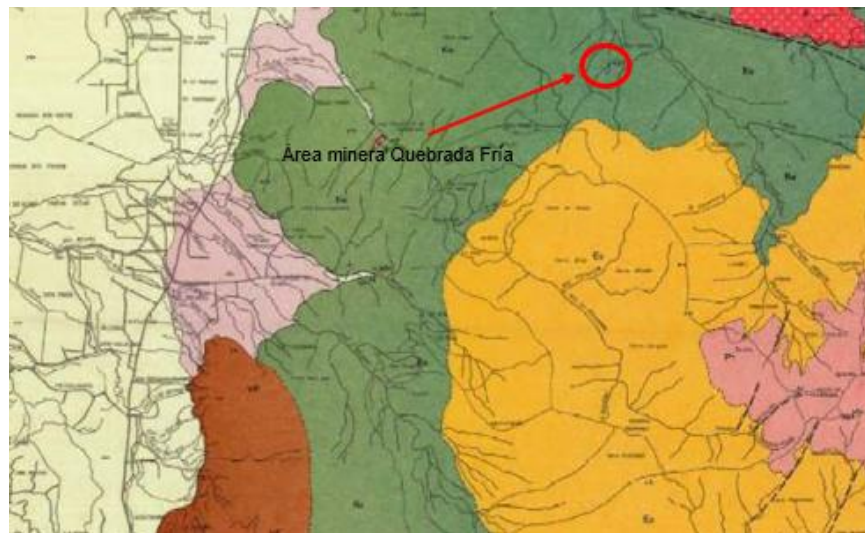


Figura 14. Ubicación referencial del área minera quebrada Fría en la Hoja Geológica de Machala escala 1:100000

Formación Macuchi

Comprende capas de material volcanoclásticos, lavas en almohadilla basálticas, tobas de líticos de composición andesítica y basáltica, brechas polimícticas basálticas, andesíticas y dacíticas; intrusiones andesíticas de alto nivel con cherts intercalados y hialoclastitas Originadas de un arco volcánico insular.

Sin embargo, con la actualización del mapa geológico del Ecuador publicado por el exINIGEMM, hoy IIGE en el año 2017. Se determina que la concesión minera Quebrada Fría se ubica sobre la formación Pallatanga.

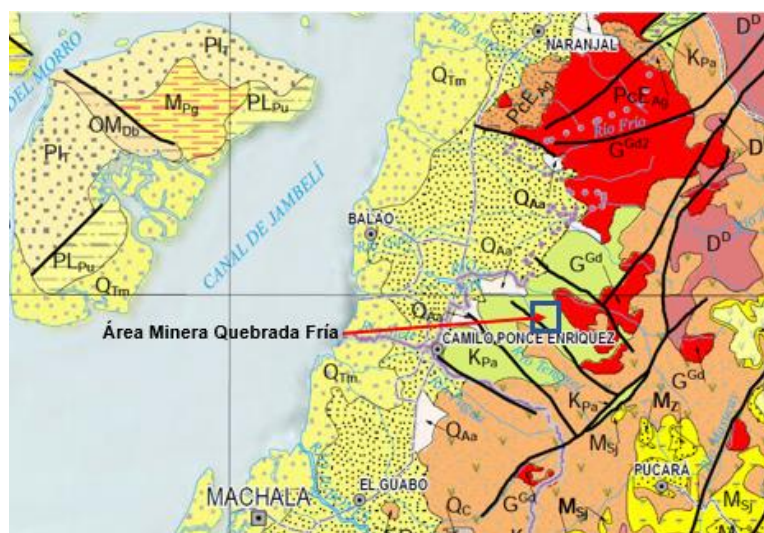


Figura 15..Ubicación referencial del área minera Quebrada Fría en el mapa Geológico del Ecuador año 2017.

El afloramiento tipo se localiza en el valle Pallatanga, en la vía Pallatanga-Riobamba. Está compuesta por basaltos, ocasionalmente con estructuras en almohadillas, hialoclastitas, microgabros, tobas, areniscas volcánicas, peridotitas y websteritas (McCourt, Duque, Pilatasig, y Villagómez, 1997; Vallejo, 2007). Se encuentra en contacto tectónico con la Formación Yunguilla (Vallejo, 2007) y subyace en discontinuidad a rocas volcánicas del Cenozoico. La edad propuesta obtenida de dataciones U/Pb en zircones es 87.1 ± 1.7 correspondiente al Cretácico superior (Coniaciano) (Vallejo, 2007; Vallejo, y otros, 2019). Se la interpreta como rocas de afinidad tipo MORB relacionadas con un piso oceánico que se considera como basamento de cordillera Occidental (McCourt, Duque, y Pilatasig, 1997).

5.1.3.4. Litoestratigrafía

En la Litoestratigrafía dentro de la concesión minera aflora únicamente la Formación geológica Pallatanga, con la presencia de Basaltos, tobas y areniscas volcánicas.

Para efecto de este estudio se empleará la caracterización geológica del mapa geológico del Ecuador publicado en el 2017.

A continuación, se presenta la columna estratigráfica de la concesión minera Quebrada Fría.

Tabla 6. Columna litoestratigráfica de la Concesión Minera Quebrada Fría

| COLUMNA ESTRATIGRAFICA | | | | | |
|------------------------|-----------------|------------|------------|---------|--|
| ERA | PERIODO / EPOCA | FORMACIÓN | SIMBOLOGIA | ESPESOR | DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA |
| Mesozoico | Cretácico | Pallatanga | kPa | 3000 m | Basaltos, tobas, areniscas volcánicas. |

Fuente: Mapa geológico del Ecuador - 2017

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

5.1.3.5. Descripción del Yacimiento

En el Proyecto se desarrolla actividades de minería en pequeña escala, el yacimiento ha sido determinado como hidrotermal de temperatura media, que tiene como minerales de mena principalmente oro y como mineral de ganga, cuarzo y pirita. Estos trabajos de exploración se establecen en proyecciones y afloramientos de vetas o fallas cuarzo– oro superficialmente, los trabajos de exploración– explotación son simultáneamente y realizados en forma semimecánica, utilizando compresores para el franqueo de galerías, plantas generadoras de electricidad, máquina de barrenar y explosivos.

En las estructuras cortadas por las labores mineras, la mineralización es de sulfuros y se observa pirita, escasa arsenopirita diseminada y trazas de calcopirita, galena y blenda. De acuerdo a esta asociación mineral, la génesis del yacimiento es tipo hidrotermal (vetiforme) meso-epitermal.

El oro está directamente relacionado con el cuarzo, pirita y arsenopirita.

Localmente, en las cercanías de las estructuras mineralizadas, se presentan alteraciones de tipo cloritización, epidotización y silicificación, en tanto que a nivel de vetas se observa alteración cuarzo sericítica.

Las brechas hidrotermales se presentan en las zonas falladas de bajo ángulo al igual que las vetas. No se evidenció presencia de cuerpos de stockwork significativos.

En la concesión minera se observa una mineralización vetiforme constituida por Au, Ag, As, Sulfuros, Qz, identificado como un yacimiento primario tipos filones hidrotermales depositados en zonas de cizallas. Las sociedades que están en producción, extraen el mineral aurífero, únicamente para aprovechar el oro, no se ha considerado la posibilidad de aprovechar otro metal o mineral existente, que permita dar una sostenibilidad económica y estabilidad de trabajo; esto se debe a la falta de tecnología, y a contenidos bajos de otros minerales o metales en el mineral extraído.

Tabla 7 Características del Yacimiento Minero

| CARACTERÍSTICA | DESCRIPCIÓN |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Ley mineral | 4 -12 gr Au/ton |
| Tipo de mineral | Oro y metales base |
| Forma | Filoniano |
| Estabilidad del mineral | Media- Alta |
| Estabilidad de la roca encajante | Alta |
| Contactos | Regulares |
| Peso volumétrico del mineral | 2,90 gr/tm |
| Peso específico del mineral | 3 gr/tm |
| Peso volumétrico de la roca encajante | 2,40 gr/tm |
| Peso específico de la roca encajante | 2,60 gr/tm |
| Potencia promedio de la veta | 20 cm. |
| Angulo de buzamiento | 82° |
| Roca encajante | Diorita-Andesita |
| | Porfiríticamelanocrática |

Fuente: Titular minero, 2023.

Los materiales estériles de las labores subterráneas son depositados en el interior de la mina en sectores trabajados y eventualmente a la intemperie en lugares conocidos como escombreras ubicadas en laderas, los mismos que se por su morfología del terreno tiene pendientes muy abruptas se construyen muros de hormigón y gaviones para evitar deslizamientos hacia las aguas del Rio Chico; eventualmente se utiliza la “caja” para el lastrado de vías de acceso.

5.1.3.6. Geología estructural

En las rocas volcánicas andesíticas del área está emplazado un tren estructural de vetas cuarzo – auríferas y zonas de chert, controlado por un sistema de fallas NW – SE.

La estructura principal de vetas mineralizadas explotada por los mineros del poblado, tiene un rumbo de 335°, con buzamiento de 45° al Oeste y una potencia promedio de 0.20 m la que está acompañada por stockworks poco desarrollados y pobremente mineralizados.

En las estructuras cortadas por las labores mineras, la mineralización de sulfuros es muy pobre, se observa poca pirita, escasa arsenopirita diseminada y trazas de calcopirita, galena y blenda. De acuerdo a esta asociación mineral, la génesis del yacimiento es tipo hidrotermal (vetiforme) meso-epitermal. El oro está directamente relacionado con el cuarzo, pirita y arsenopirita.

Localmente, en las cercanías de las estructuras mineralizadas, se presentan alteraciones de tipo cloritización, epidotización y silicificación, en tanto que a nivel de vetas se observa alteración cuarzo sericítica.

Las brechas hidrotermales se presentan en las zonas falladas de bajo ángulo al igual que las vetas. No se evidenció presencia de cuerpos de stockwork significativos.

5.1.3.6.1. Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánicas Adyacentes.

Mediante estudios de fotointerpretación se ha determinado que cercano al área del proyecto se encuentra la falla Ponce Enríquez. La estructura aparece escalonada con la falla Naranjal y es parte de un sistema más amplio de fallas que controlan el levantamiento de la Cordillera Occidental.

La estructura geológica tiene un sentido de movimiento inverso con una longitud de 56.9 km que se encuentra buzando con dirección sureste. Su último movimiento de importancia geológica se produjo en una edad menor a 1.6 millones de año. Dicha falla tiene una tasa de movimiento menor a 1 mm por año.

En el siguiente mapa se puede observar la ubicación referencial del área minera en el Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánicas Adyacentes.

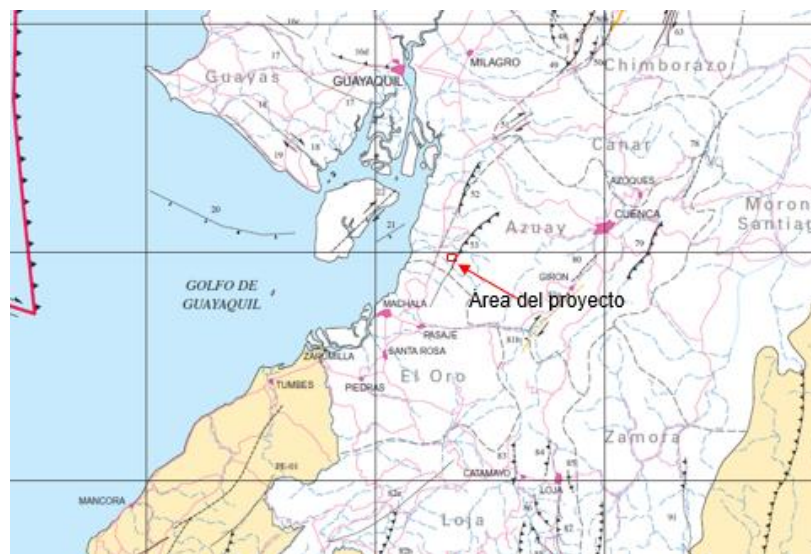


Figura 16. Ubicación referencial del área minera en el mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánicas Adyacentes.

5.1.3.7. Sismotectónica

Como referencia Sismotectónica se utilizó el trabajo realizado por Alvarado (2012), de donde se resume que el Ecuador se halla inmerso de un particular movimiento tectónico, perteneciente a la placa sudamericana, la cual se encuentra en una interacción entre las placas de Nazca, Cocos y Caribe.

El movimiento en esta zona se ha medido en un intervalo aproximado de 50-60 mm/año, mientras que, para la placa continental, el movimiento se encuentra entre 2 y 5 mm/año. La dinámica de placas ha producido que en el Ecuador se presenten tres diferentes inclinaciones de la subducción de la placa de Nazca en la placa Continental (Taibe, 2013).

- De la latitud 1°N hacia el norte del territorio, se presenta una subducción normal con un ángulo aproximado de inclinación de 35°.

- Entre la brecha conformada por las latitudes 1°N y 3°S, existe una inclinación de la subducción de 25° aproximadamente.
- La tercera zona de inclinación de la subducción que se forma, al sur de la latitud 3°S, presenta un ángulo menor que 25°.

El comportamiento dinámico de la región ha generado un sistema de fallas denominado Sistema Mayor Dextral (Alvarado, 2012), el mismo que presenta una mayor concentración de fallas y pliegues en la región de la sierra ecuatoriana. Este sistema de fallas, en conjunto con la subducción presentada en la costa del país, representan las principales fuentes generadores de sismos.

Por lo tanto, el peligro sísmico en Ecuador está originado principalmente por dos tipos de fuentes sísmicas: subducción (interplaca e intraplaca), y de tipo corticales (superficiales). En cada una de estas fuentes se lleva a cabo un proceso de acumulación y liberación de energía independiente del que ocurre en las demás fuentes.

Los sismos interplaca (profundidad < 40 km) corresponden a los sismos que se generan por el roce entre la placa de Nazca que subduce bajo la placa Sudamericana a lo largo de su zona de convergencia. Los sismos intraplaca (profundidad entre 40 y 300 km) corresponden a los sismos de falla normal de profundidad intermedia, localizados dentro de la placa oceánica de Nazca que subduce bajo la placa continental Sudamericana. Los sismos corticales (profundidad < 40 km) corresponden a los sismos someros que ocurren dentro de la placa Sudamericana.

La placa de Nazca se mueve respecto a la Placa Sudamericana a una velocidad de 58 mm/año con dirección N83°E, mientras que el bloque Andino se desplaza con dirección N35°E a una velocidad entre 7 y 8 mm/año con respecto a Sudamérica, a lo largo de un sistema de fallas denominado, Sistema Mayor dextral. Para la región ecuatoriana en lo que denomina el Sistema Chingual-Cosanga-Pallatanga-Puná (CCPP), el mismo que presenta sistemas tranpresivos dextrales y que probablemente funciona hace 3 Ma. (Alvarado A., 2012)

En lo referente a la geometría de las fuentes sísmicas de Ecuador, corresponden a diez del tipo subducción, y veinte superficiales o corticales.

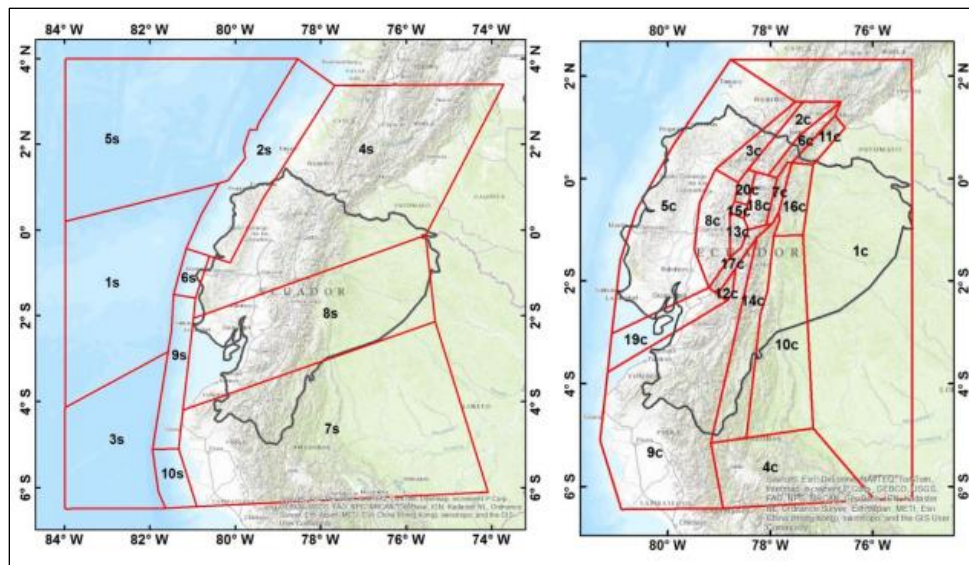


Figura 17 Fuentes sísmicas de tipo subducción y Fuentes sísmicas tipo corticales

Fuente: Alvarado, 2012

Elaboración: Equipo Consultor

Tabla 8 Fuentes de subducción

| ID | Nombre | Tipo de falla |
|-----|-------------------|---------------|
| 1s | Carnegie | Indeterminado |
| 2s | Tumaco-Esmeraldas | Interplaca |
| 3s | Grijalva | Indeterminado |
| 4s | Ibarra | Intraplaca |
| 5s | Malpelo | Indeterminado |
| 6s | Manta | Interplaca |
| 7s | Moyobamba | Intraplaca |
| 8s | Puyo | Intraplaca |
| 9s | Salinas | Interplaca |
| 10s | Sechura | Interplaca |

Fuente: Alvarado, 2012

Elaboración: Equipo Consultor

Tabla 9 Fuentes corticales

| ID | Nombre | Tipo de falla |
|-----|-----------------------|------------------|
| 1c | Amazonas | Indeterminado |
| 2c | El Ángel-San Gabriel | Inversa y normal |
| 3c | Apuela-Huayrapungo | Normal |
| 4c | Bagua | Inversa |
| 5c | Canadé-San Lorenzo | Indeterminado |
| 6c | Chingual | Normal |
| 7c | Cofanés-Cosanga | Inversa |
| 8c | Cordillera-Occidental | Indeterminado |
| 9c | Cuenca Amotape | Indeterminado |
| 10c | Cutucú | Inversa |
| 11c | Sistema Frontal este | Normal |
| 12c | Guamote | Inversa y normal |
| 13c | Latacunga | Inversa |

| ID | Nombre | Tipo de falla |
|-----|----------------------|---------------|
| 14c | Macas | Inversa |
| 15c | Machachi | Normal |
| 16c | Napo | Inversa |
| 17c | Pallatanga-Pisayambo | Normal |
| 18c | Papallacta | Indeterminado |
| 19c | Puná | Normal |
| 20c | Quito | Inversa |

Fuente: Alvarado, 2012

Elaboración: Equipo Consultor

Los principales rasgos sismotectónicos del Ecuador están caracterizados por tres zonas sísmicas basados en la fuente de generación (interplaca o intraplaca):

- Zona 1. Sismicidad interplaca
- Zona 2. Sismicidad intraplaca inferior
- Zona 3. Sismicidad intraplaca superior

Por su localización el poblado donde se ubica el área minera corresponde a la zona Interplaca, donde se producen una importante acumulación de energía acumulada que se relaciona con el grado de acoplamiento mecánico entre placas, el mismo que está dado por la razón entre la velocidad de convergencia aparente y la velocidad real.

Esta zona (1), está relacionada con la con la subsuducción de la placa de Nazca bajo la sudamericana, donde se registran sismos en la interfase de las placas y presentan profundidad somera (< 40 km).

La región sur de la margen ecuatoriana se caracteriza por presentar enjambres de eventos de mediana a baja magnitud (menores a 7 Mw).

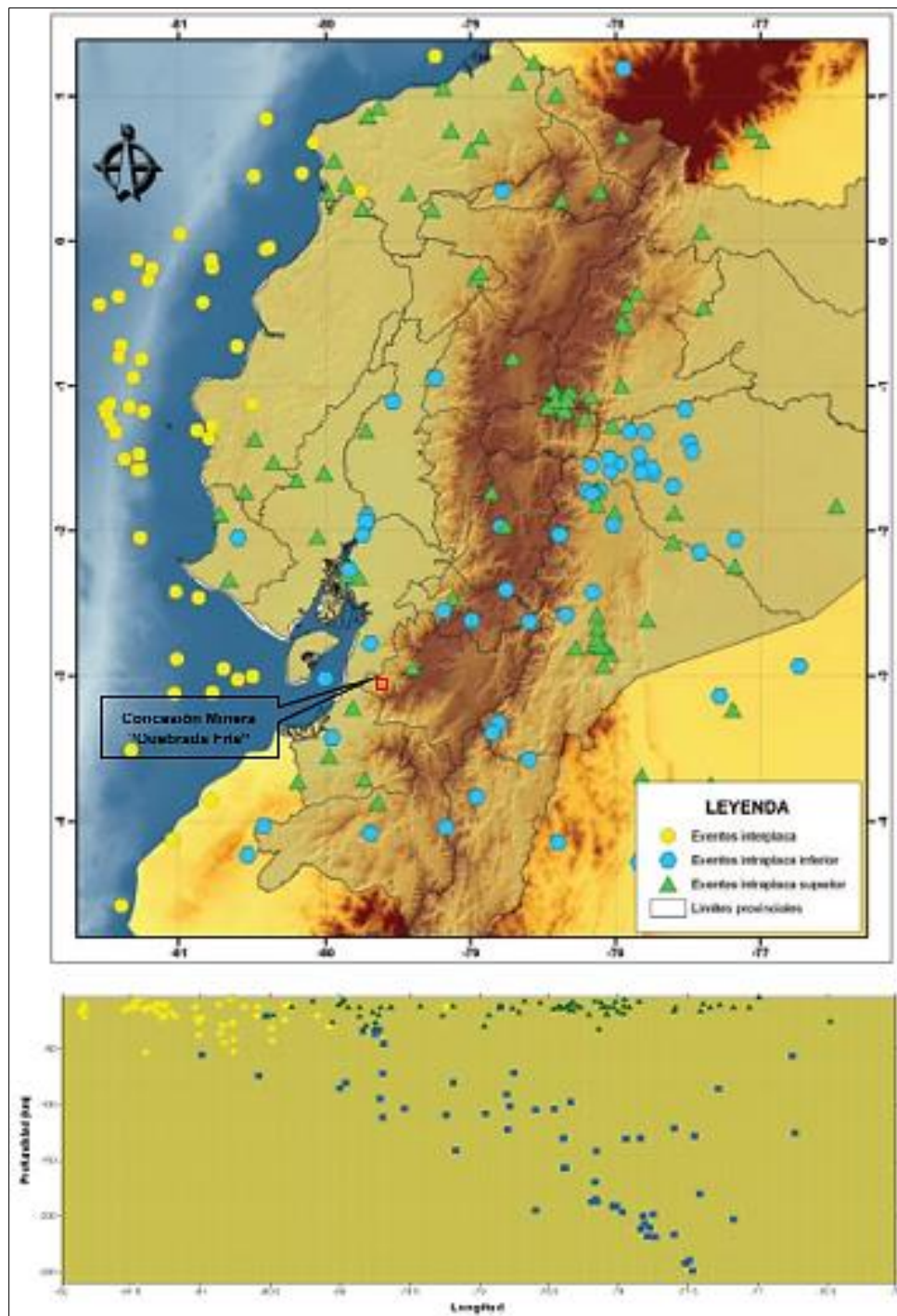


Figura 18 Clasificación de los eventos seleccionados según las profundidades. Los círculos amarillos corresponden a la Zona 1 (sismicidad de interplaca). Los símbolos azules corresponden a la Zona 2 (sismicidad de intraplaca inferior). Los triángulos verdes corresponden a la Zona 3 (sismicidad de intraplaca superior).

Fuente: Taibe, 2013

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

En análisis con información proporcionada por el instituto geofísico de la Escuela Politécnica Nacional en la actualidad si tomamos temblores de pequeña magnitud y los que no son sentidos por las personas y son detectados únicamente por los sismógrafos, el número de sismos que se registran en nuestro territorio pueden sumar miles por año.

De esta gran cantidad de actividad sísmica desde 1541 hasta la actualidad, ocurrido en nuestro país 37 terremotos de intensidad mayor o igual a 8 grados en la escala de intensidad MKS, Intensidad desde la cual los efectos son de consideración.

Tomando en cuenta los sismos a partir de intensidad 6 (grado desde el cual se presentan daños leves), hay que añadir 86 eventos al registro histórico de sismos importantes.

Es imposible cuantificar las pérdidas materiales ocasionadas por estos terremotos y en lo referente a las pérdidas humanas, estas superan las 80,000 muertes.

En relación a los sismos de magnitud mayor a 4 ocurridos en el Ecuador, como se puede advertir, los epicentros cubren prácticamente todo el territorio con zonas de mayor y menor concentración de eventos. Esto demuestra que todo el territorio ecuatoriano está expuesto a este tipo de fenómeno en cualquier momento.

5.1.3.7.1. Sismicidad

El término fuente sísmica se refiere a las zonas que pueden generar sismos (ondas sísmicas) debido a un desplazamiento en una discontinuidad o falla que existe en el medio, ya sea en la corteza continental o en la corteza oceánica o en el contacto entre la corteza continental y oceánica.

Para el Ecuador, las fuentes sísmicas se han clasificado como: fuentes de la interfaz, fuentes corticales y fuentes profundas (Yepes et al., 2016; Beauval et al., 2018).

Los eventos sísmicos que afectan al área minera Quebrada Fría están relacionados con las fuentes de interfaz o con las fuentes corticales que son sismos que se producen a profundidad menor o igual a 35 km y los sismos de fuentes profundas aquellos que se producen a una profundidad mayor a 35 km.

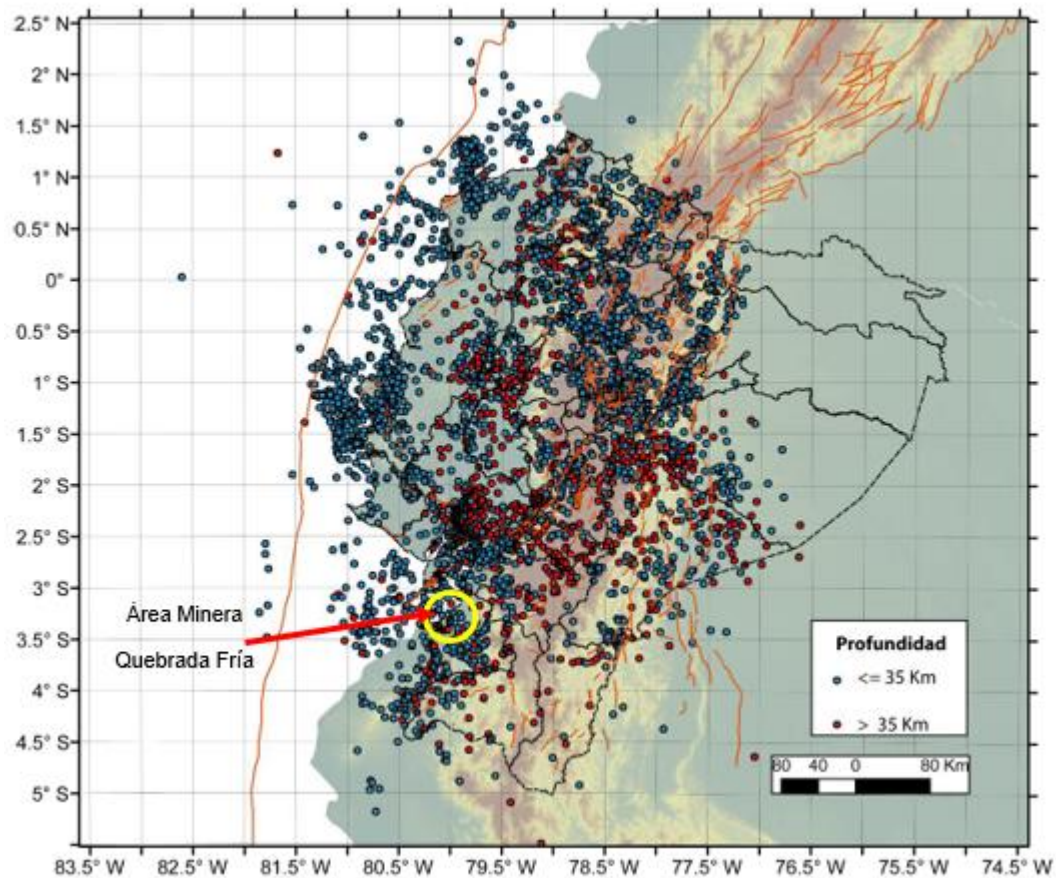


Figura 19. Eventos sísmicos localizados por la RENSIG durante el año 2021.

Fuente: Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional
Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

Sismicidad en las fuentes de la interfaz

La interfaz corresponde a la zona de contacto entre la placa oceánica de Nazca que choca y se introduce (o se subduce) por debajo del continente y de manera particular en el Ecuador, por debajo de los bloques Andino e Inca.

Los eventos por fuentes de la interfaz ubicados en la fuente del golfo de Guayaquil han tenido un comportamiento moderado por lo que no han ocasionados sismo de importancia en el área minera Quebrada Fría. La profundidad de los eventos es de hasta 40 km excepto la fuente de Esmeraldas que va hasta los 50 km.

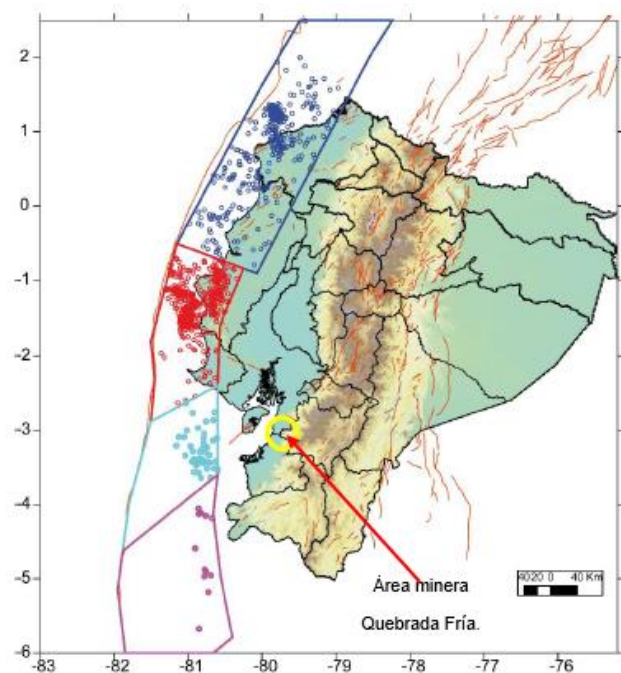


Figura 20. Número mensual de los eventos en las fuentes la interfaz del Golfo de Guayaquil.

Fuente: Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional

Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

Sismicidad en las fuentes corticales

Las fuentes corticales según Yepes et al. (2016) y Beauval et al. (2018) comprenden:

- El sistema principal de fallas que delimitan el Sliver Norandino (NAS) de la zona estable de Sudamérica con los segmentos de Puná, Pallatanga, Cosanga y Chingual (Alvarado, 2012; Alvarado et al., 2016),
- Los sistemas de fallas inversas Quito-Latacunga (UIO-Lat),
- El sistema de fallas de rumbo de El Ángel,
- Las fallas que definen el levantamiento y los pliegues en la zona subandina: Napo y Cutucú,
- Dos fuentes adicionales que engloban la sismicidad dispersa o *de background* fuera de las fallas principales: BGN que comprende la zona de las cuencas de la costa al norte de límite NAS-Sudamérica y BGS, al sur de este límite.
- En el 2021, el número mensual de eventos en las fuentes corticales fue menor a 50 excepto en la fuente BGN y en la fuente UIO-Lat, respondiendo esto a diferentes razones:
- En la fuente BGN debido a una tasa alta y constante de sismos,

- En la fuente UIO-Lat por el incremento de microsismicidad al norte del V. Cotopaxi y al sur de los volcanes Illinizas.
- En cuanto a las magnitudes, solo las fuentes BGS y Cutucú presentaron sismos con magnitud mayor a 5.

El área minera Quebrada Fría se encuentra dentro de la fuente BGS una zona de alta sismicidad para este tipo de fuentes. La profundidad de los eventos es de hasta 35 km.

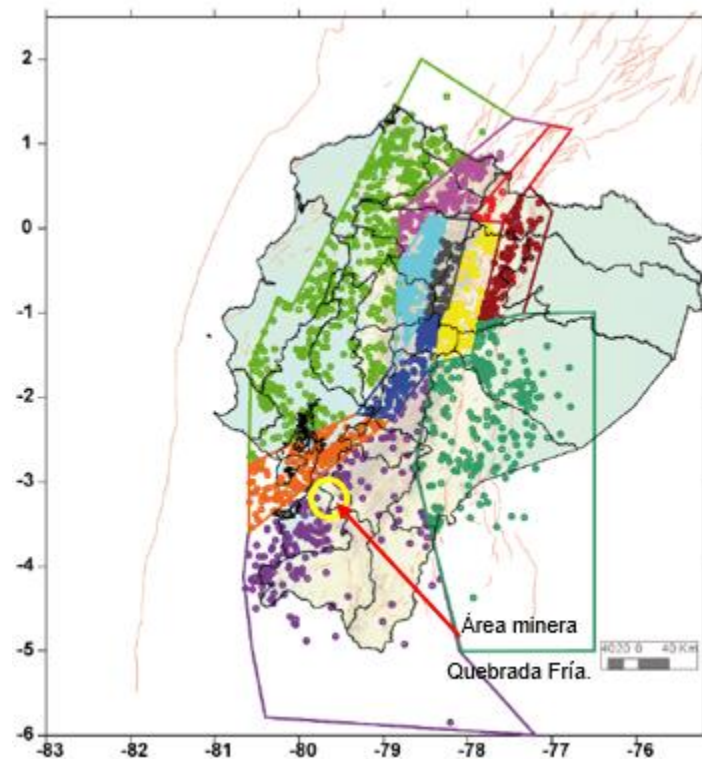


Figura 21. Número mensual de los eventos en las fuentes corticales BGS.
Fuente: Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional
Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

Las fuentes del slab

se definen como volúmenes a diferentes profundidades con el fin de englobar el slab o placa oceánica en subducción bajo el continente (tabla 2). La fractura de Grijalva es un rasgo morfológico importante en el fondo marino que separa dos cortezas oceánicas de diferente origen y edad: al norte una placa Nazca joven y al sur una placa vieja denominada Farallón (Yepes et al., 2016, Beauval et al., 2018). La ocurrencia de sismos en el slab parece estar delimitada por esta fractura en la placa que se subduce. Al norte de la fractura se observan sismos con magnitudes

relativamente pequeñas, mientras que, al sur, los sismos tienen magnitudes más altas.

El número mensual de eventos en las fuentes profundas no fue mayor a 50. Las fuentes Subvolcanic Arc y Loja son las que presentaron una actividad más alta y constante en el tiempo. Los sismos más grandes (MLv > 5) ocurrieron en la fuente Loja.

El área minera Quebrada fría se encuentra en la fuente Loja donde se producen sismos de magnitudes altas.

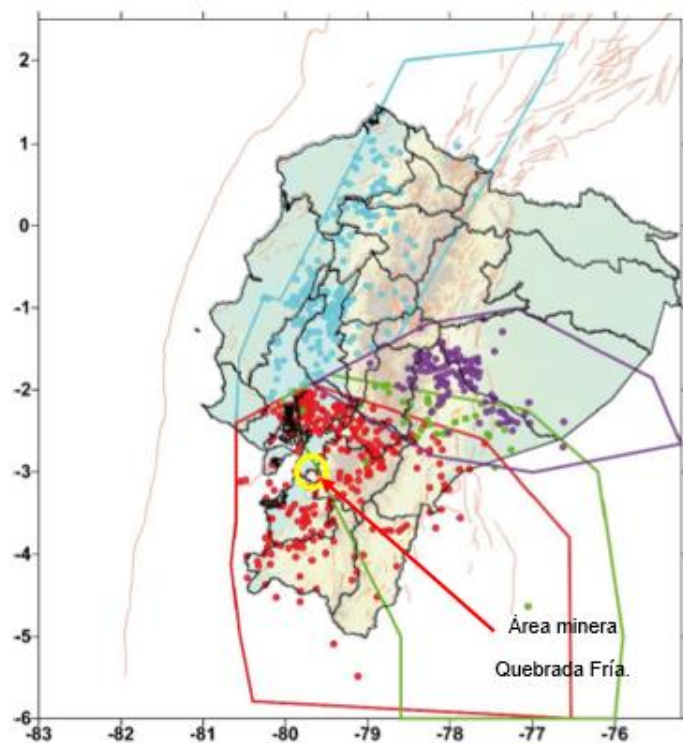


Figura 22. Número mensual de los eventos en las fuentes del SLAB.
Fuente: Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

A continuación, se presentan las Características de la sismicidad en cada fuente sísmica: número de eventos, magnitud máxima y magnitud promedio:

Tabla 10. Características de la sismicidad en cada fuente sísmica: número de eventos, magnitud máxima y magnitud promedio.

| Tipo de fuentes | Nombre de fuente | Magnitud máxima | Magnitud promedio | Numero de eventos |
|---|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| Fuentes de la interfaz o de la subducción | Golfo Guayaquil | 4.36 | 2.91 | 46 |

| Tipo de fuentes | Nombre de fuente | Magnitud máxima | Magnitud promedio | Numero de eventos |
|--------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| Fuentes corticales | BGS | 5.60 | 2.27 | 230 |
| Fuentes del Slab | Loja | 5.21 | 2.50 | 320 |

Fuente: Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

En el área minera se puede observar dos posibles riesgos naturales, correspondiente a los riesgos sísmicos y riesgos geológicos.

El principal riesgo es el sísmico estructural el mismo que corresponde el calculado para la zona de Shumiral San Gerardo; donde los sismos más importantes en la región se generan por la interacción entre las placas tectónicas de Sudamérica con la de Nazca, y en aquellos lugares donde se encuentran fallas regionales.

La aceleración en roca que corresponde para esta zona es de 0,35 g, obtenida de un informe del nuevo código Ecuatoriano de la Construcción, en el cual se toma como factor Z, para las diferentes zonas sísmicas. Par Ponce Enríquez se encuentra en la zona 4 y su valor es de Z=0,35.

En el periodo de 1906 – 1985, han ocurrido tres sismos en un radio de aproximadamente 30 km al sitio, con una magnitud de 6.5 a 7.0 según el observatorio astronómico de Quito.

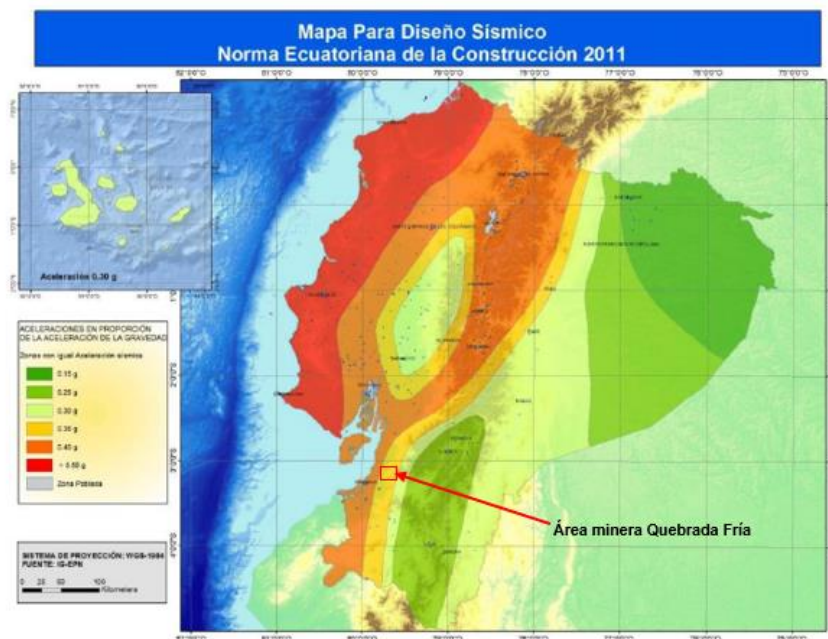


Figura 23. Mapa de peligro sísmico de Ecuador.

Fuente: NEC, 2015.

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Tabla 11. Valor del factor Z en función de la zona sísmica adoptada.

| ZONA SISMICA | I | II | III | IV | V | VI |
|-------------------------------------|------------|------|------|------|------|----------|
| Valor factor Z | 0.15 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | ≥0.50 |
| Caracterización del peligro sísmico | Intermedia | Alta | Alta | Alta | Alta | Muy Alta |

Fuente. NEC, 2015.

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Partiendo de lo anotado, se puede concluir que, de acuerdo con el Norma Ecuatoriana de la Construcción, el sector de estudio puede ubicarse en la Zona Sísmica IV, pudiendo adoptarse un valor de Z entre 0.35.

Geofísica

En el año 2020, se realizó un estudio geotécnico y geofísico para la construcción de una escombrera dentro de los predios del área minera Quebrada Fría con los registros del ensayo utilizado en el campo se realizó la interpretación cualitativa y cuantitativa, cuyos resultados sirvieron para elaborar el informe técnico correspondiente.

La interpretación está representada en perfiles geofísicos sobre todas las líneas del ensayo de sísmica de refracciones anteriormente mencionadas. Se incluye las profundidades de las fronteras sísmicas, las velocidades longitudinales verdaderas, los cambios laterales de facies en los diferentes estratos o capas.

Interpretación de los datos de campo y correspondencia geológica

Los parámetros de sísmica de refracción interpretados son finalmente correlacionados con los datos de los mapas geológicos y la geología conocida u observada en el sitio. Para cada velocidad o rango de velocidad interpretado se establece una correspondencia con los materiales o estados de materiales de acuerdo a la experiencia del geofísico y al conocimiento de la geología local, que podrá ser modificada con información obtenida por la exploración directa (perforaciones).

Para cada velocidad o rango de velocidad interpretado también se calculan los parámetros dinámicos y elásticos para cada uno de los complejos geofísicos, dichos parámetros se resumen en la tabla 12.

Tabla 12. Parámetros dinámicos

| CAPA SISMICA | Potencia de la capa (m) | Vp m/s | Vs m/s | μ | γ (gr/cm ³) | Edin (Kg/cm ³) | Eest (Kg/cm ²) | Edef (Kg/cm ²) | Gdin (Kg/cm ²) | Mayerhoff qa (Kg/cm ²) | Tezcan qa (Kg/cm ²) | Dunham ϕ | Osaki ϕ | V530 m/s | V530 promedio m/s | Tipo de perfil | | |
|--------------|-------------------------|--------|--------|-------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------|--------------|----------|-------------------|----------------|--|--|
| LS 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1.65 | 3.38 | 403 | 0.26 | 1.90 | 2581 | 1042 | 77 | 1025 | 0.38 | 0.82 | 32 | 24 | 453 | 461 | C | | |
| 2 | 7.48 | 13.16 | 555 | 0.26 | 1.95 | 5036 | 2235 | 130 | 2002 | 0.82 | 1.16 | 35 | 28 | | | | | |
| 3 | ∞ | ∞ | 1319 | 0.26 | 2.15 | 31296 | 17973 | 831 | 12446 | 2.99 | 3.66 | 44 | 39 | | | | | |
| LS 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4.84 | 5.40 | 812 | 0.46 | 2.03 | 2924 | 1202 | 84 | 1001 | 1.55 | 0.84 | 39 | 33 | 541 | | | | |
| 2 | 5.50 | 7.40 | 1472 | 0.46 | 2.18 | 11248 | 5591 | 280 | 3862 | 3.42 | 1.70 | 45 | 41 | | | | | |
| 3 | ∞ | ∞ | 2583 | 0.39 | 2.37 | 81135 | 53297 | 2403 | 29201 | 6.58 | 5.99 | 53 | 51 | | | | | |
| LS 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3.10 | 5.92 | 239 | 0.26 | 1.83 | 880 | 305 | 45 | 350 | 0.00 | 0.47 | 25 | 15 | 391 | | | | |
| 2 | 10.21 | 13.04 | 685 | 0.26 | 1.99 | 7820 | 3693 | 195 | 3107 | 1.19 | 1.46 | 37 | 30 | | | | | |
| 3 | ∞ | ∞ | 1726 | 0.26 | 2.23 | 55515 | 34566 | 1569 | 22068 | 4.14 | 5.02 | 47 | 44 | | | | | |

Fuente: Estudio geotécnico y geofísico para la construcción de una escombrera dentro de los predios del área minera Quebrada Fría
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Del estudio geofísico y del procesamiento de los datos se interpretaron 3 fronteras geofísicas con valores de onda Vp promedio de A1=485 m/s; A2= 904m/s; y A3= 1894 m/s y una resistividad de A1=59Ωm; A2=143 Ωm y A3=22650Ωm.

Cabe mencionar que esta información es obtenida del informe ENSAYOS GEOTECNICOS GEOFÍSICOS ESCOMBRERA N°1 - 2 CONCESIÓN LAS PARALELAS AGRIMROCK S.A. (Anexo 34)

5.1.3.8. Geología Económica

De acuerdo al mapeo efectuado, las estructuras mineralizadas explotadas tienen leyes de cabeza para oro de 8 -15 g/Ton. Las vetas son de poca potencia, en promedio de 0.20 m y por lo tanto sus reservas son modestas, lo que justifica una explotación económicamente rentable a nivel de pequeña minería, las brechas hidrotermales en falla no son muy potentes.

5.1.3.9. Geomorfología

5.1.3.9.1. Metodología utilizada para la categorización geomorfológica

Para la generación de la información cartográfica y la elaboración de la cartografía geomorfológica se desarrolló la metodología en dos partes. La primera consistió en la obtención de las capas de entradas y el levantamiento de información in situ.

Para la categorización geomorfológica, se ha tomado como referencias bibliográficas de la memoria técnica del cantón Camilo Ponce Enríquez, además de la tabla de atributos del mapa geomorfológico que tomó como fuente para su elaboración del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición ecológica.

5.1.3.9.2. Delimitación de Geoformas

Las geoformas presentes en el área minera corresponden a un relieve general de montaña y serranía.

La morfología está modelada sobre rocas volcánicas de la formación Macuchi del Cretácico. Por estar enmarcada dentro de las estribaciones de la Cordillera Occidental presenta por lo general descensos hacia la costa, donde se pueden distinguir zonas de relieve abrupto localizadas en las márgenes de las quebradas, caídas de agua, zonas de fallas que forman escarpes pronunciados con gran diferencia de nivel. Hacia el centro del área se presenta un filo de cuchilla que constituye justamente la divisoria de aguas entre los ríos Chico e Iñán. Las quebradas forman valles juveniles con perfiles en V.

Las actividades mineras se realizan sobre un terreno de relieve montañoso, donde se encuentran las bocaminas de acceso a los frentes de trabajo, escombreras y las plantas de beneficio.



Figura 24. Geoformas de relieve montañoso área minera Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Con respecto al modelo digital de elevaciones dentro del área minera Quebrada Fría se establece que se encuentra en un rango desde los 800 msnm a los 1300 msnm dentro de sus predios, lo que permite la existencia de elevaciones de importancia con pendientes abruptas, vegetación abundante, la formación de quebradas que alimentan al río chico que atraviesa el área modificando y formando en su recorrido valles juveniles en forma de V.

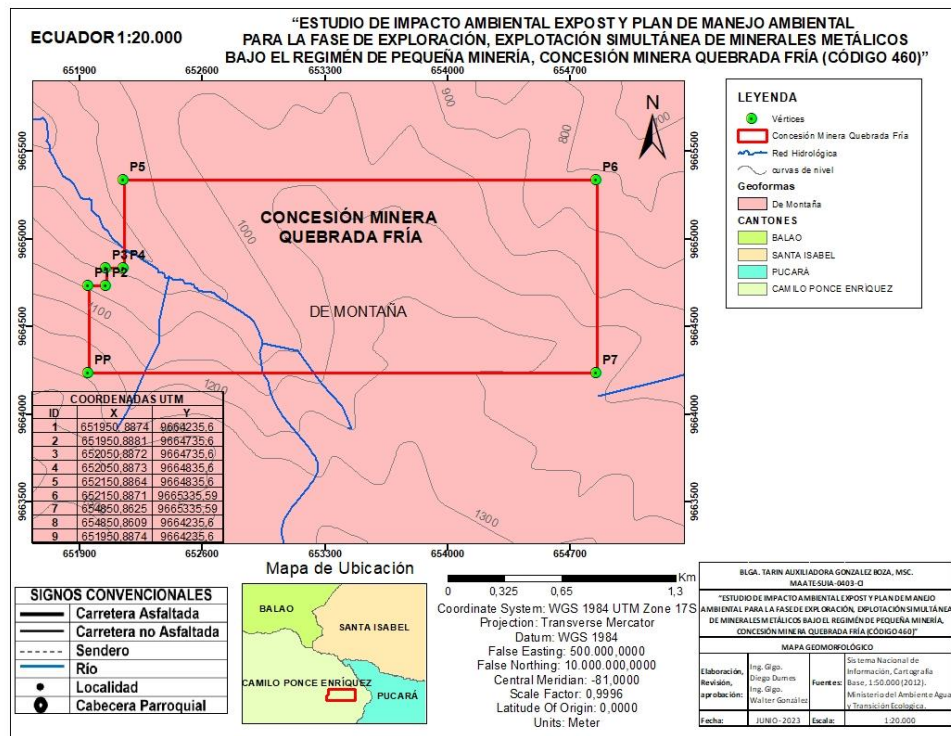


Figura 25. Mapa de geoformas
 Elaboración: Equipo consultor, 2023.

En el anexo 13. Cartografía se encuentra el mapa correspondiente a la caracterización de geoformas.

5.1.3.10. Impacto Paisajístico

La presencia de neblina y las condiciones topográficas no permiten visualizar paisajes panorámicos amplios, originando escenarios cerrados de poco colorido. La región ha sido modificada por la actividad maderera y minera de unos 20 años atrás, el recurso hídrico más cercano como es el río Chico y varios afluentes también forma parte del paisaje natural y a la vez se ve que son afectados por las labores mineras que se desarrollan en todo el subdistrito minero San Gerardo, razón por la cual se han implementado medidas correctivas.

5.1.3.11. Conclusiones del componente Geológico

En referentes a las conclusiones del componente Geológico se detallan a continuación:

Geología Regional

- El proyecto se encuentra al Sur Oeste del Ecuador, al sur occidente de la Cordillera de los Andes, en la Provincia del Azuay, cantón Camilo Ponce Enríquez y la parroquia del mismo nombre, la topografía es montañosa con pendientes fuertes y un descenso gradual hacia la planicie de la costa.
- El distrito de Camilo Ponce Enríquez comprende parte de la formación Pallatanga del cretácico, conocido anteriormente como Piñón de la Sierra.
- Las rocas Cretácicas, de la unidad Pallatanga, comprende basaltos oceánicos e hialoclastitas de color azul-verde, estas rocas presentan una alteración hidrotermal pervasiva, ricas en epidota, clorita, calcita y piritita diseminada.

Geología local

- En el área de concesión se reconocieron las siguientes unidades litológicas: Andesitas porfíricas verdes, cloritizadas y epidotizadas, con vetillas de cuarzo y modificadas por intrusivos tipo stockwork poco potentes, localmente presentan una silicificación moderada y pocos sulfuros diseminados, generalmente piritita y arsenopiritita.
- En la Litoestratigrafía dentro de la concesión minera aflora únicamente la Formación geológica Macuchi, con la presencia de sedimentos volcánicos y lavas basálticas.

Descripción del yacimiento

- En el Proyecto se desarrolla actividades de minería en pequeña escala, el yacimiento ha sido determinado como hidrotermal de temperatura media, que tiene como minerales de mena principalmente oro y como mineral de ganga, cuarzo y piritita.
- Estos trabajos de exploración se establecen en proyecciones y afloramientos de vetas o fallas cuarzo– oro superficialmente

Geología estructural

- Las rocas volcánicas andesíticas del área están emplazado un tren estructural de vetas cuarzo – auríferas y zonas de chert, controlado por un sistema de fallas NW – SE.
- La estructura principal de vetas mineralizadas explotada por los mineros del poblado, tiene un rumbo de 335°, con buzamiento de 45° al Oeste y una

potencia promedio de 0.20 m la que está acompañada por stockworks poco desarrollados y pobremente mineralizados.

- Localmente, en las cercanías de las estructuras mineralizadas, se presentan alteraciones de tipo cloritización, epidotización y silicificación, en tanto que a nivel de vetas se observa alteración cuarzo sericítica.
- Mediante estudios de fotointerpretación se ha determinado que cercano al área del proyecto se encuentra la falla Ponce Enríquez. La estructura aparece escalonada con la falla Naranjal y es parte de un sistema más amplio de fallas que controlan el levantamiento de la Cordillera Occidental.

Geomorfología

- Las geoformas presentes en el área minera corresponden a un relieve general de montaña y serranía.
- Las actividades mineras se realizan sobre un terreno de relieve montañoso, donde se encuentran las bocaminas de acceso a los frentes de trabajo, escombreras y las plantas de beneficio.
- Las elevaciones dentro del área minera Quebrada Fría se encuentra en un rango desde los 800 msnm a los 1200 msnm dentro de su predio.

Sismicidad

- Los eventos sísmicos que afectan al área minera Quebrada Fría están relacionados con las fuentes de interfaz o con las fuentes corticales que son sismos que se producen a profundidad menor o igual a 35 km y los sismos de fuentes profundas aquellos que se producen a una profundidad mayor a 35 km.

5.1.4. Hidrología y calidad del agua

5.1.4.1. Hidrología

El cantón está conformado por cinco importantes Cuencas hidrográficas (Jagua, Balao, Gala, Tenguel y Rio Siete) que van en forma paralela desde la Cordillera Occidental hasta el Océano Pacífico (MagistConsult Cía. Ltda., 2013).

El Río Chico es el principal eje hidrográfico que atraviesa el área minera, el cual fluye al occidente en sentido noreste - suroeste, éste, es alimentado por varios drenajes secundarios que nacen al sur del área entre los que destaca la Quebrada Fría y al este la quebrada Los Córdoba.

El Río Chico tiene un área de drenaje de aproximadamente 15 Km², su caudal promedio de agua es de 16m³/s con un cauce aproximado al inicio de 3 m hasta llegar a 12 m., tiene sus orígenes en el poblado San Gerardo y Las Moras, en donde es denominado Río Pinglio, posee un caudal promedio aproximado de 12 l/s con un ancho del cauce de 1,5 a 2 metros, la forma del cauce es sinuoso debido a la presencia de cortes naturales abruptos en su trayecto, la corriente del caudal es torrentosa debido a la pendiente. El Río Chico es tributario del Río Gala al cual se une abajo del poblado de Shumiral; en la parte oriental del área se da la presencia de los nacimientos o cabeceras de quebradas secundarias tributarias del Río Iñán, el cual también se une al Río Gala. El Río Gala fluye hacia el noroeste para desembocar luego en el Océano Pacífico.

Los drenajes principales y los secundarios tienen agua permanente tanto en época seca como en época lluviosa, aunque en época seca los caudales son menores. Las subcuencas del Río Gala y el Río Tenguel están involucradas en la zona de estudio, estas pertenecen al sistema hidrográfico del río Naranjal - Pagua y fluyen directamente al Océano Pacífico.

Al extremo Suroeste del área fluyen quebradas secundarias tributarias del río Tenguel, entre ellas la quebrada Minas. Estos drenajes son del tipo dendrítico y sub paralelo con sus propias microcuencas hidrográficas y forman valles juveniles en "V".

Subcuenca del Río Gala: El río Gala tiene sus orígenes en la Cordillera Occidental, con curso en dirección Este - Oeste, la variación de su flujo cambia entre las diferentes estaciones del año, siendo su caudal promedio 24 m³/s y sus aguas son relativamente limpias.

Se une a su tributario, el río Chico, desde el sudeste, y su confluencia está ubicada al oeste de la carretera Panamericana, tiene un caudal aproximado a la décima parte del río Gala. Este tributario recibe en su parte inicial una considerable contaminación proveniente de las actividades mineras en el sitio de San Antonio de Las Paralelas y San Gerardo.

Sub Cuenca Río Tenguel: El río Tenguel corre paralelo al río Gala, desagua en las laderas del norte de la montaña Bella Rica. El flujo del caudal promedio en la parte central de este río es relativamente constante, aproximadamente de 0,5 m³/s durante la época seca, mientras que en la temporada abundante el promedio del caudal es de 7 m³/s.

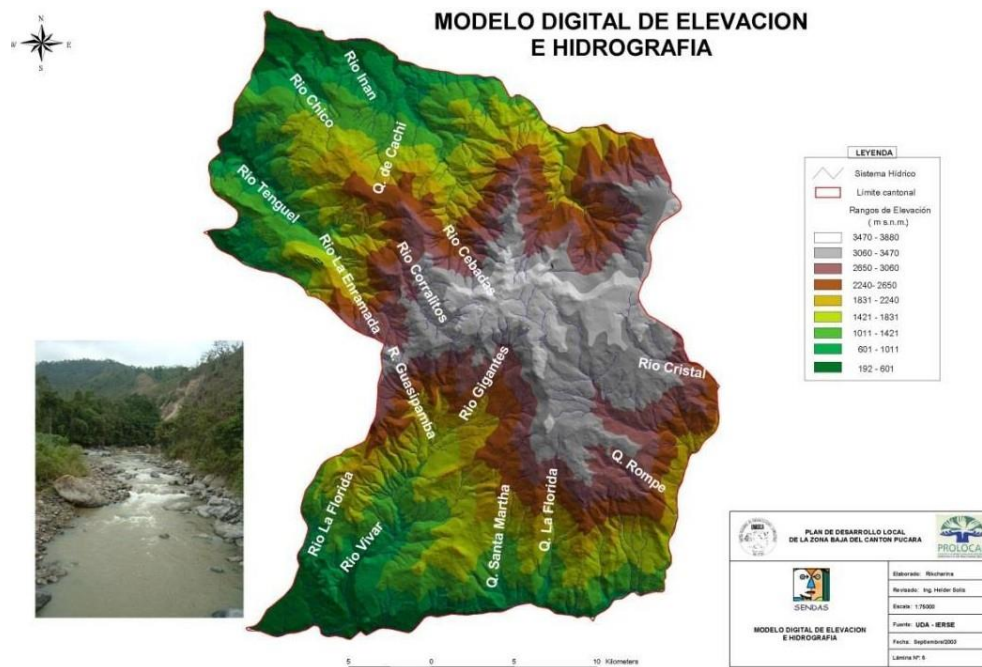


Figura 26 Modelo digital de Elevaciones e Hidrología
Fuente: INFORME DE FACTIBILIDAD PARA ACTIVIDAD MINERA CONCESION MINERA “QUEBRADA FRIA” Código 460, junio 2016.

5.1.4.2. Hidrogeología

El área minera Quebrada Fría se encuentra cercana a la unidad hidrogeológica Machala la cual se localiza en el extremo suroccidental del Ecuador; pertenece íntegramente a la provincia de El Oro; las ciudades principales son Machala, Santa Rosa, Pasaje, Arenillas y Huaquillas.

Morfológicamente la unidad se caracteriza por relieves casi horizontales que conforman la llanura costera, la cual se ve interrumpida por pequeñas elevaciones como el cerro "El Vergel", de origen volcánico, ubicado a unos 3 Km al sureste de la población El Guabo.

La red hidrográfica está representada por los ríos Jubones (curso bajo), Arenillas, Sta. Rosa, Zapotillo y Zarumilla.

La unidad está constituida por sedimentos aluviales, coluviales e indiferenciados del cuaternario y sedimentos del terciario. Bordeando a estos sedimentos encontramos a la formación Macuchi y sedimentos fuertemente plegados y metamorfizados del Grupo Tahuín.

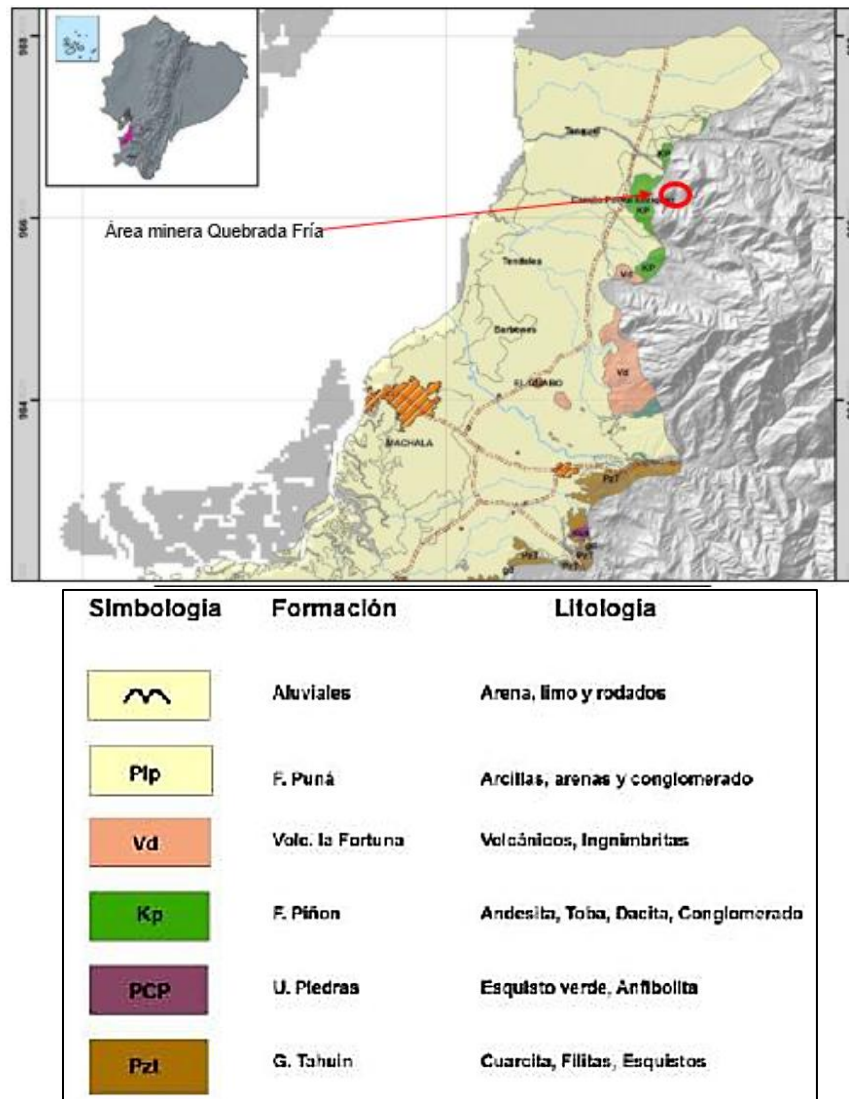


Figura 27. Figura 18. Mapa geológico de la unidad Machala.

Los sedimentos aluviales, coluviales y el cuaternario indiferenciado, que conforman los valles fluviales, están formando las planicies de inundación, mismas que por su notable espesor y buena permeabilidad, presentan un mayor interés hidrogeológico.

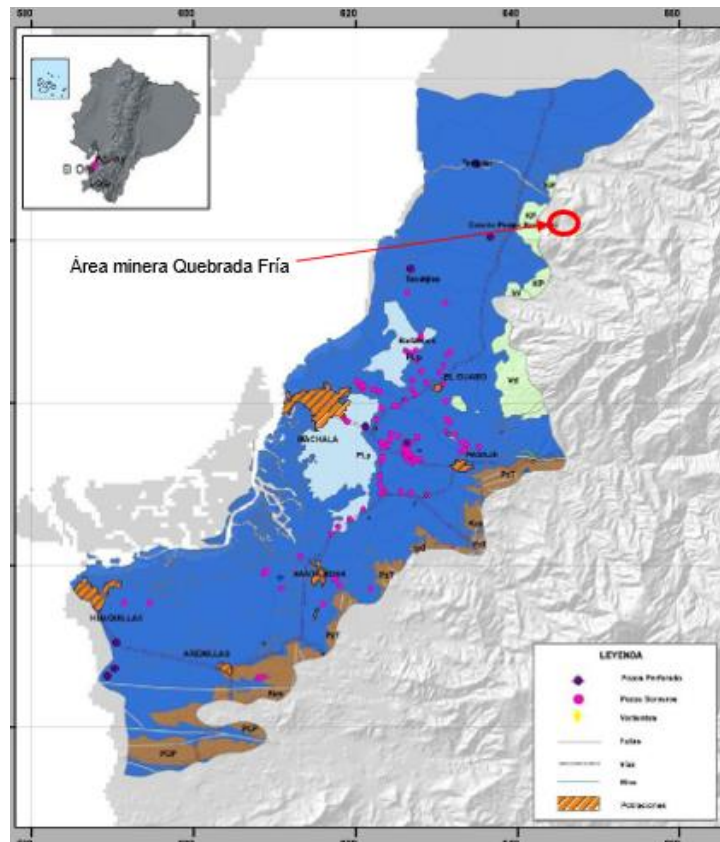


Figura 28. Mapa de lito permeabilidad de la unidad Machala.

Localmente el comportamiento de la hidrología del área no reviste importancia, debido a que el lugar donde se ubica el área minera es una elevación y no se evidenció la presencia de aguas subterráneas, presenta una porosidad secundaria por infiltración y una permeabilidad generalmente muy baja, pero en las áreas circundantes presenta las condiciones para que sea considerado como zona de recarga, debido que en época de lluvias permiten la infiltración debido a que la pendiente es el factor que incide para que las líneas de flujo converjan hacia el poblado bajo.

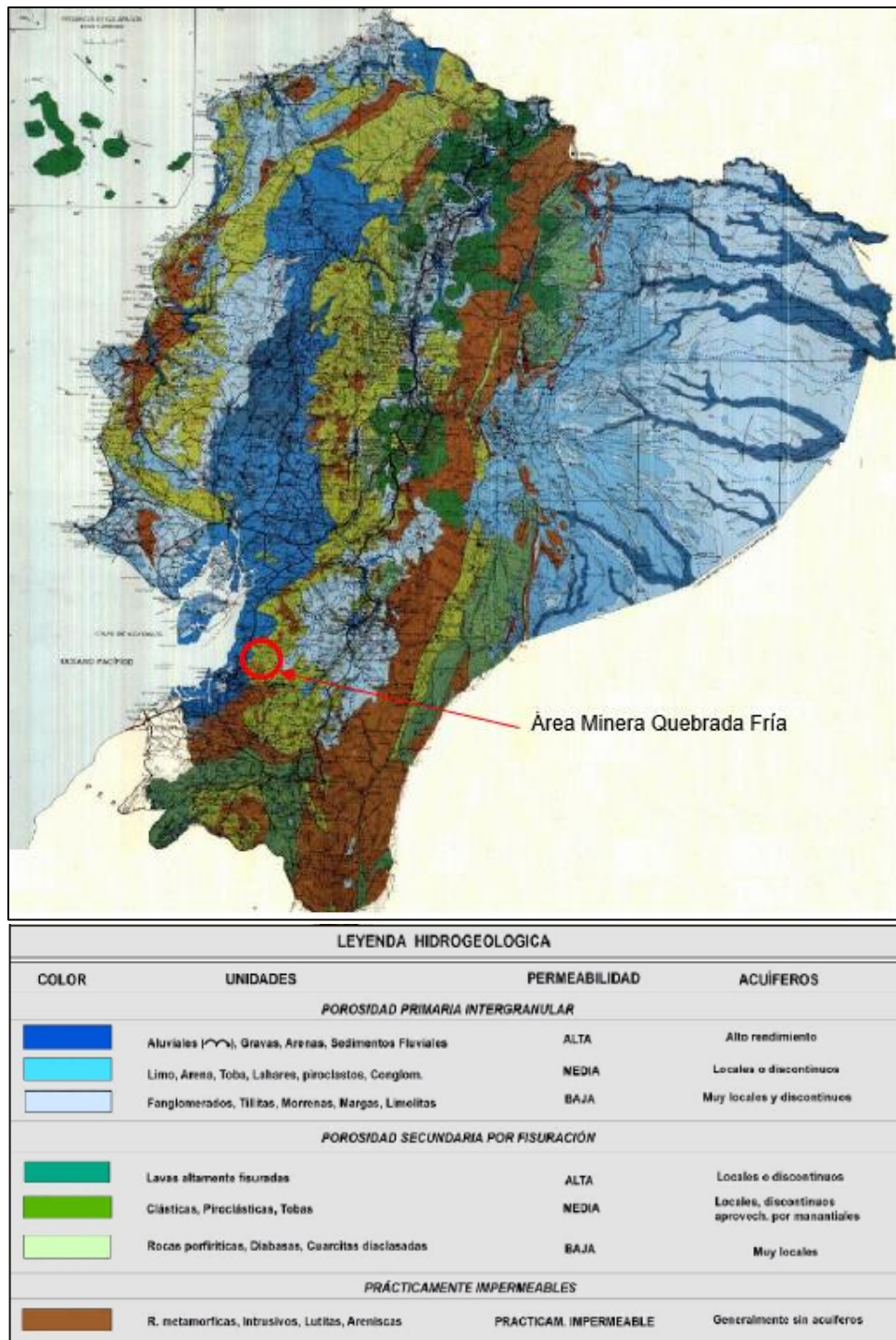


Figura 18. Ubicación referencial del área minera Quebrada Fría en el mapa Hidrogeológico del Ecuador.

Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

La ocurrencia de las aguas subterráneas en las rocas fracturadas, con importancia hidrogeológica relativa de muy baja a media, comprende acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas.

Para la zona donde se ubica el proyecto Quebrada Fría corresponde una permeabilidad baja asociados a acuíferos con rocas efusivas ácidas y básicas, principalmente del volcanismo reciente; son acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas con permeabilidad de baja a media, con agua de buena calidad química y de importancia hidrogeológica relativamente variable, de baja a media.

Localmente el comportamiento de la hidrología del área no reviste importancia, debido a que el lugar donde se ubica el área minera es una elevación y no se evidenció la presencia de aguas subterráneas, presenta una porosidad secundaria por infiltración y una permeabilidad generalmente muy baja, pero en las áreas circundantes presenta las condiciones para que sea considerado como zona de recarga, debido que en época de lluvias permiten la infiltración debido a que la pendiente es el factor que incide para que las líneas de flujo converjan hacia el poblado bajo.

5.1.4.3. Calidad del agua

5.1.4.3.1. Metodología para la toma de muestras de agua

Se describirá el levantamiento de información en el campo, especificando los puntos de muestreo de agua, la técnica de muestreo, conservación y transporte de muestras, el laboratorio elegido y las técnicas analíticas e instrumentales utilizados en los ensayos de laboratorio. Los parámetros a analizarse serán determinados en base a la normativa ambiental aplicable. Se deberá realizar la respectiva comparación de los resultados con los límites máximos permisibles.

Los muestreos para determinar la calidad de agua del río Chico que cruza por el área minera, se la realizó siguiendo los lineamientos de monitoreo de agua, establecidos en el Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua.

5.1.4.3.2. Criterio de selección para la ubicación de la muestra de agua

En vista de que el proyecto dentro del Área Minera Quebrada Fría, se encuentra en sus fases de exploración y de explotación simultánea; los valores determinados servirán para comparar los resultados obtenidos y dar seguimiento y control en las

fases operativas y compararlos con los Límites Máximos Permisibles establecidos en la Normativa Ambiental Vigente.

Se realizaron tres muestreos simples de agua para determinar los niveles de fondo del recurso agua en el río Chico que cruza por el área minera. Los muestreos se realizaron aguas arriba, intermedias y final del río Chico para determinar la calidad del agua desde cuando ingresa hasta su salida del área minera para así de esta manera llevar un control y seguimiento del estado de la calidad del agua. El laboratorio acreditado responsable del monitoreo fue Elicrom y el muestreo se realizó del 14 de abril del 2023.

A continuación, se detalla los puntos de muestreos realizados en el río Chico:

Tabla 13 Monitoreo Calidad del Agua

| PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA NATURAL RIO CHICO COORDENADAS UTM WGS84 | | |
|---|-----------------|------------------|
| Muestreos | X (Este) | Y (Norte) |
| Aguas arriba río Chico en contrato de Operación 24 de mayo. | 652913 | 9664523 |
| Punto intermedio río Chico entre contrato de operación La Unión y Metalesa | 652331 | 9664861 |
| Punto final río Chico – salida de concesión Quebrada Fría | 652136 | 9664971 |

Fuente: ELICROM, 2023
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

5.1.4.3.3. Verificación del cumplimiento

Los Resultados obtenidos en el análisis serán comparados con lo establecido en el Acuerdo Ministerial 097 A, que es la última reforma del Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua.

En los resultados de laboratorio, se realizó la comparación con la Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

El análisis establece el total cumplimiento con la normativa ambiental vigente, como lo podemos observar en la siguiente tabla:

Tabla 14. Informe de monitoreo de calidad de agua N° WE-0516-006-23

| INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|----------------|
| Laboratorio | ELICROM | Certificación SAE | SAE LEN 10-010 |
| Componente | Agua | | |
| | Punto de muestreo | X | Y |

| INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA | | | | | | | |
|---|--|--|--------|-----------|-------|--------|----|
| Coordenadas UTM - WGS 84 | Aguas arriba río Chico en contrato de Operación 24 de mayo. | | 652913 | 9664523 | | | |
| NORMATIVA AMBIENTAL | Acuerdo Ministerial N°097 A Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. | | | | | | |
| Fecha | Informe | Parámetro | Unidad | Resultado | LMP | Cumple | |
| | | | | | | SI | NO |
| CONSTITUYENTES ORGANICOS AGREGADOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-006-23 | Aceites y grasas ^{2,5} | mg/L | 0.40 | 30 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-006-23 | Hidrocarburos Totales de Petróleo ^{1,2} | mg/L | 13.393 | 20 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-006-23 | Tensoactivos ^{2,5} | mg/L | 0.009 | 0.5 | X | |
| INORGÁNICOS NO METÁLICOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-006-23 | Cianuro ^{2,5} | mg/L | 0.002 | 0.1 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-006-23 | ph ^{1,2,8} | U pH | 7.3 | 6-9 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-006-23 | Sulfuros ^{1,2} | mg/L | 0.36 | 0.5 | X | |
| METALES | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-006-23 | Mercurio ^{2,5} | mg/L | 0.0000 | 0.005 | X | |
| PROPIEDADES FISICAS Y AGREGADAS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-006-23 | Alcalinidad Total ^{1,2} | mg/L | 76.5 | - | | |
| 1. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. 2. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA. 3. Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. 4. Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA. 5. Parámetros acreditados cuyo resultado está fuera del alcance de acreditación del SAE. 6. Parámetros cuyo resultado corresponde al análisis realizado por el laboratorio acreditado subcontratado. 7. Las opiniones e interpretaciones se encuentran fuera del alcance del SAE y A2LA. 8. Ensayo realizado en las instalaciones del cliente. 9. Información proporcionada por el cliente. ELICROM no es responsable de dicha información. | | | | | | | |

Fuente: ELICROM, 2023

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Tabla 15. Informe de monitoreo de calidad de agua N° WE-0516-004-23

| INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA | | | | | | | |
|--|--|---------------------------------|--------------------------|----------------|-----|--------|----|
| Laboratorio | ELICROM | | Certificación SAE | SAE LEN 10-010 | | | |
| Componente | Agua | | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS 84 | Punto de muestreo | | X | Y | | | |
| | Punto intermedio río Chico entre contrato de operación La Unión y Metalesa. | | 652331 | 9664861 | | | |
| NORMATIVA AMBIENTAL | Acuerdo Ministerial N°097 A Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. | | | | | | |
| Fecha | Informe | Parámetro | Unidad | Resultado | LMP | Cumple | |
| | | | | | | SI | NO |
| CONSTITUYENTES ORGANICOS AGREGADOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-004-23 | Aceites y grasas ^{2,5} | mg/L | 0.40 | 30 | X | |

| INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA | | | | | | | |
|---|-------------------|--|------|--------|-------|---|--|
| 14-abr | N° WE-0516-004-23 | Hidrocarburos Totales de Petróleo ^{1,2} | mg/L | 12.013 | 20 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-004-23 | Tensoactivos ^{2,5} | mg/L | 0.177 | 0.5 | X | |
| INORGÁNICOS NO METÁLICOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-004-23 | Cianuro ^{2,5} | mg/L | 0.009 | 0.1 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-004-23 | ph ^{1,2,8} | U pH | 7.19 | 6-9 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-004-23 | Sulfuros ^{1,2} | mg/L | 0.35 | 0.5 | X | |
| METALES | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-004-23 | Mercurio ^{2,5} | mg/L | 0.0000 | 0.005 | X | |
| PROPIEDADES FÍSICAS Y AGREGADAS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-004-23 | Alcalinidad Total ^{1,2} | mg/L | 68 | - | | |
| 1. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. 2. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA. 3. Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. 4. Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA. 5. Parámetros acreditados cuyo resultado está fuera del alcance de acreditación del SAE. 6. Parámetros cuyo resultado corresponde al análisis realizado por el laboratorio acreditado subcontratado. 7. Las opiniones e interpretaciones se encuentran fuera del alcance del SAE y A2LA. 8. Ensayo realizado en las instalaciones del cliente. 9. Información proporcionada por el cliente. ELICROM no es responsable de dicha información. | | | | | | | |

Fuente: ELICROM, 2023
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Tabla 16. Informe de monitoreo de calidad de agua N° WE-0516-005-23

| INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA | | | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|------------------|------------|---------------|-----------|
| Laboratorio | ELICROM | | Certificación SAE | SAE LEN 10-010 | | | |
| Componente | Agua | | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS 84 | Punto de muestreo | | X | Y | | | |
| | Punto final río Chico – salida de concesión Quebrada Fría. | | 652136 | 9664971 | | | |
| NORMATIVA AMBIENTAL | Acuerdo Ministerial N°097 A Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. | | | | | | |
| Fecha | Informe | Parámetro | Unidad | Resultado | LMP | Cumple | |
| | | | | | | SI | NO |
| CONSTITUYENTES ORGANICOS AGREGADOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-005-23 | Aceites y grasas ^{2,5} | mg/L | 0.20 | 30 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-005-23 | Hidrocarburos Totales de Petróleo ^{1,2} | mg/L | 12.582 | 20 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-005-23 | Tensoactivos ^{2,5} | mg/L | 0.142 | 0.5 | X | |
| INORGÁNICOS NO METÁLICOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-005-23 | Cianuro ^{2,5} | mg/L | 0.005 | 0.1 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-005-23 | ph ^{1,2,8} | U pH | 7.32 | 6-9 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-005-23 | Sulfuros ^{1,2} | mg/L | 0.428 | 0.5 | X | |
| METALES | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-005-23 | Mercurio ^{2,5} | mg/L | 0.0000 | 0.005 | X | |
| PROPIEDADES FÍSICAS Y AGREGADAS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-005-23 | Alcalinidad Total ^{1,2} | mg/L | 72.4 | - | | |
| 1. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. 2. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA. 3. Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. | | | | | | | |

INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

4. Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA.
5. Parámetros acreditados cuyo resultado está fuera del alcance de acreditación del SAE.
6. Parámetros cuyo resultado corresponde al análisis realizado por el laboratorio acreditado subcontratado.
7. Las opiniones e interpretaciones se encuentran fuera del alcance del SAE y A2LA.
8. Ensayo realizado en las instalaciones del cliente.
9. Información proporcionada por el cliente. ELICROM no es responsable de dicha información.

Fuente: ELICROM, 2023

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Los monitoreos de agua realizados en el área minera “Quebrada Fría” determinan CUMPLIMIENTO, debido a que muestran valores por debajo del Límite Máximo Permisible (LMP) según lo dispuesto en la Normativa Ambiental vigente, Acuerdo Ministerial N°097 A Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua.

Los informes de monitoreo de agua en su versión digital, brindada por el laboratorio se encuentra en el Anexo 9.

5.1.5. Edafología y Calidad del suelo

Los suelos del área de concesión son producto de la descomposición por meteorización y alteración de rocas andesíticas de la Formación Macuchi y de las apófisis de intrusivos presentes en la zona. La capa orgánica es poco desarrollada, tiene de 5 a 10 cm de espesor y en algunos poblados ha desaparecido completamente por la erosión; suelos de este tipo son pobres en elementos como el potasio, fósforo y calcio, tienen poca capacidad de retener agua, muy baja saturación de bases, textura fina y pesada, muy lixiviados, con alto contenido de aluminio intercambiable y de muy baja fertilidad.

El uso del suelo es bastante restringido por sus limitaciones especialmente de baja fertilidad y toxicidad aluminica. La concesión minera se encuentra dentro de las siguientes coberturas: - Bosque Intervenido, Cultivos de Ciclo Corto, Vegetación Arbustiva. Se puede notar claramente poblados erosionados y deforestados cuyos suelos han sido removidos por la actividad antrópica, colonos que deforestan para pastizales, donde predominan gramíneas y matorrales bajos, sobresaliendo algunas palmas y árboles dispersos.

En el área de concesión minera Quebrada Fría, el 25 % del suelo está ocupado principalmente por remanentes de bosque secundario representado por especies como palmas (tagua, pambil), Guarumos, jiguas, matapalos, guabos, motilón, achotillo y vegetación arbustiva, el 10 % por matorral bajo en sitios que han sido

talados y aprovechados para cultivos o en su defecto son pastizales abandonados que se han remontado, iniciando una regeneración natural. Un 60 % del área en estudio está ocupado por pastizales distribuidos por toda la zona, un 5% del suelo está ocupado por el asentamiento humano de Quebrada Fría y por los trabajos mineros del titular de la concesión.

La calidad del suelo determina que no son aptos para agricultura y ganadería, por ser principalmente suelos arcillosos o franco arcillosos con una delgada capa de suelo cultivable la cual desaparece al poco tiempo de ser cultivados debido al alto grado de erosión de los mismos, a esto se suman las fuertes pendientes en la mayor parte de la zona (superiores al 45%).

5.1.5.1. Metodología para la toma de muestras de suelo

Para la toma de muestra de caracterización de suelo, se tomó como referencia el Acuerdo Ministerial 097 A, el Anexo 2, el apartado 4. 4.5.2.2 Como un procedimiento de aseguramiento de calidad, se tomará una muestra testigo, por cada tipo de suelo y con las características del sitio donde se efectuó el muestreo (textura, color, pendiente, cultivo, manejo, etc.).

5.1.5.2. Criterio de selección para la ubicación de la muestra

En vista de que el proyecto dentro del Área Minera Quebrada Fría, se encuentra en sus fases de exploración y de explotación simultánea; los valores determinados servirán para comparar los resultados obtenidos y dar seguimiento y control en las fases operativas y compararlos con los Límites Máximos Permisibles establecidos en la Normativa Ambiental Vigente.

El área minera Quebrada fría consta de 306 ha de concesión minera por lo cual el criterio de selección para la ubicación de las muestras se determinó mediante el Acuerdo Ministerial 097 A, el Anexo 2, el apartado 4.5.1.1 que indica: Se tomará una muestra compuesta por cada 100 hectáreas, formada por 15 a 20 submuestras georreferenciadas, cada una con un peso no inferior a 0.5 kg tomadas a una profundidad entre 0 a 30 cm.

Las submuestras serán mezcladas y homogenizadas para obtener una muestra compuesta representativa del suelo, de la cual se tomará un peso de entre 0.5 y 1.0 kg, que servirá para realizar el análisis requerido.

5.1.5.3. Verificación del cumplimiento

Para realizar el muestreo de suelo se utilizó procedimiento del Acuerdo Ministerial 097 A, el Anexo 2 y fue realizado por el laboratorio Elicrom, acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano.

El marco legal aplicable es el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 2 en la Tabla 1, en la que se determina los Límites Máximos para Criterios de Calidad del Suelo.

El resultado del muestreo y su análisis se presenta a continuación:

Tabla 17. Informe De Monitoreo De Calidad De Suelos N° WE-0516-001-23

| INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS | | | | | | | |
|---|---|--|-------------------|----------------|-----|--------|---|
| Laboratorio | ELICROM | | Certificación SAE | SAE LEN 10-010 | | | |
| Componente | Suelo | | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS 84 | Punto de muestreo | | X | Y | | | |
| | Concesión Quebrada Fría (C.Q.F.) MS01 | | 652092 | 9664705 | | | |
| NORMATIVA AMBIENTAL | Acuerdo Ministerial N°097 A Anexo 2 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados. | | | | | | |
| Fecha | Informe | Parámetro | Unidad | Resultado | LMP | Cumple | |
| | | SI | NO | | | | |
| CONSTITUYENTES ORGANICOS AGREGADOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Hidrocarburos Totales de Petróleo ^{1,2} | mg/Kg | 57.310 | 150 | X | |
| INORGÁNICOS NO METÁLICOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Azufre ^{3,4} | mg/kg | 11.55 | 250 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Cianuro ^{1,2} | mg/kg | 0.101 | 0.9 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Ph ^{1,2} | U pH | 7.38 | 6-8 | X | |
| METALES | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Arsénico ^{1,2} | mg/kg | 39.9718 | 12 | | X |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Bario ^{1,2} | mg/kg | 42.9670 | 200 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Cadmio ^{2,5} | mg/kg | 0.3500 | 0.5 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Cobalto ^{2,5} | mg/kg | 7.8000 | 10 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Cobre ^{1,2} | mg/kg | 47.0000 | 25 | | X |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Cromo ^{1,2} | mg/kg | 106.0000 | 54 | | X |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Cromo hexavalente ^{1,2} | mg/kg | 0.380 | 0.4 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Estaño ^{2,5} | mg/kg | 0.0000 | 5 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Mercurio ^{2,5} | mg/kg | 0.0001 | 0.1 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Molibdeno ^{2,5} | mg/kg | 0.2804 | 5 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Níquel ^{1,2} | mg/kg | 46.0000 | 19 | | X |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Plomo ^{2,5} | mg/kg | 2.0524 | 19 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Selenio ^{2,5} | mg/kg | 0.0000 | 1 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Vanadio ^{1,2} | mg/kg | 65.8136 | 76 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Zinc ^{1,2} | mg/kg | 53.0000 | 60 | X | |
| PROPIEDADES FISICAS Y AGREGADAS | | | | | | | |

| INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS | | | | | | | |
|---|-------------------|------------------------------|-------|------|-----|---|--|
| 14-abr | N° WE-0516-001-23 | Conductividad ^{1,2} | µs/cm | 35.9 | 200 | X | |
| 1. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. 2. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA. 3. Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. 4. Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA. 5. Parámetros acreditados cuyo resultado está fuera del alcance de acreditación del SAE. 6. Parámetros cuyo resultado corresponde al análisis realizado por el laboratorio acreditado subcontratado. 7. Las opiniones e interpretaciones se encuentran fuera del alcance del SAE y A2LA. 8. Ensayo realizado en las instalaciones del cliente. 9. Información proporcionada por el cliente. ELICROM no es responsable de dicha información. | | | | | | | |

Fuente: ELICROM, 2023

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Tabla 18. Informe De Monitoreo De Calidad De Suelos N° WE-0516-002-23

| INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS | | | | | | | |
|--|-------------------|---|--------------------------|------------------|----------------|---------------|-----------|
| Laboratorio | | ELICROM | Certificación SAE | | SAE LEN 10-010 | | |
| Componente | | Suelo | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS 84 | | Punto de muestreo | | X | Y | | |
| | | Concesión minera Quebrada Fría (C.Q.F.) MS 02 – Boca mina 24 de mayo | | 652880 | 9664575 | | |
| NORMATIVA AMBIENTAL | | Acuerdo Ministerial N°097 A Anexo 2 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados. | | | | | |
| Fecha | Informe | Parámetro | Unidad | Resultado | LMP | Cumple | |
| | | | | | | SI | NO |
| CONSTITUYENTES ORGANICOS AGREGADOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Hidrocarburos Totales de Petróleo ^{1,2} | mg/Kg | 60.033 | 150 | X | |
| INORGÁNICOS NO METÁLICOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Azufre ^{3,4} | mg/kg | 9.24 | 250 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Cianuro ^{1,2} | mg/kg | 0.155 | 0.9 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Ph ^{1,2} | U pH | 6.65 | 6-8 | X | |
| METALES | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Arsénico ^{1,2} | mg/kg | 8.4155 | 12 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Bario ^{1,2} | mg/kg | 26.9938 | 200 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Cadmio ^{2,5} | mg/kg | 0.4500 | 0.5 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Cobalto ^{2,5} | mg/kg | 9.2000 | 10 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Cobre ^{1,2} | mg/kg | 28.0000 | 25 | | X |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Cromo ^{1,2} | mg/kg | 135.0000 | 54 | | X |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Cromo hexavalente ^{1,2} | mg/kg | 0.300 | 0.4 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Estaño ^{2,5} | mg/kg | 0.0000 | 5 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Mercurio ^{2,5} | mg/kg | 0.0009 | 0.1 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Molibdeno ^{2,5} | mg/kg | 0.0661 | 5 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Níquel ^{1,2} | mg/kg | 80.0000 | 19 | | X |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Plomo ^{2,5} | mg/kg | 2.0817 | 19 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Selenio ^{2,5} | mg/kg | 0.0000 | 1 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Vanadio ^{1,2} | mg/kg | 40.9560 | 76 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Zinc ^{1,2} | mg/kg | 39.0000 | 60 | X | |
| PROPIEDADES FISICAS Y AGREGADAS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-002-23 | Conductividad ^{1,2} | µs/cm | 39.9 | 200 | X | |

| INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS | |
|--|--|
| 1. | Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. |
| 2. | Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA. |
| 3. | Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. |
| 4. | Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA. |
| 5. | Parámetros acreditados cuyo resultado está fuera del alcance de acreditación del SAE. |
| 6. | Parámetros cuyo resultado corresponde al análisis realizado por el laboratorio acreditado subcontratado. |
| 7. | Las opiniones e interpretaciones se encuentran fuera del alcance del SAE y A2LA. |
| 8. | Ensayo realizado en las instalaciones del cliente. |
| 9. | Información proporcionada por el cliente. ELICROM no es responsable de dicha información. |

Fuente: ELICROM, 2023

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Tabla 19. Informe De Monitoreo De Calidad De Suelos N° WE-0516-003-23

| INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS | | | | | | | |
|--|-------------------|---|---------------|--------------------------|------------|------------------|-----------|
| Laboratorio | | ELICROM | | Certificación SAE | | SAE LEN 10-010 | |
| Componente | | Suelo | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS 84 | | Punto de muestreo | | X | | Y | |
| | | Bloque Abundancia y Prosperidad – Concesión Quebrada Fría. | | 652834 | | 9664879 | |
| NORMATIVA AMBIENTAL | | Acuerdo Ministerial N°097 A Anexo 2 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados. | | | | | |
| Fecha | Informe | Parámetro | Unidad | Resultado | LMP | Cumple SI | NO |
| CONSTITUYENTES ORGANICOS AGREGADOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Hidrocarburos Totales de Petróleo ^{1,2} | mg/Kg | 63.884 | 150 | X | |
| INORGÁNICOS NO METÁLICOS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Azufre ^{3,4} | mg/kg | 19.8 | 250 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Cianuro ^{1,2} | mg/kg | 0.294 | 0.9 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Ph ^{1,2} | U pH | 6.2 | 6-8 | X | |
| METALES | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Arsénico ^{1,2} | mg/kg | 6.3127 | 12 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Bario ^{1,2} | mg/kg | 63.7641 | 200 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Cadmio ^{2,5} | mg/kg | 0.0000 | 0.5 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Cobalto ^{2,5} | mg/kg | 44.0000 | 10 | | X |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Cobre ^{1,2} | mg/kg | 22.0000 | 25 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Cromo ^{1,2} | mg/kg | 53.0000 | 54 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Cromo hexavalente ^{1,2} | mg/kg | 0.361 | 0.4 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Estaño ^{2,5} | mg/kg | 0.0000 | 5 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Mercurio ^{2,5} | mg/kg | 0.0011 | 0.1 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Molibdeno ^{2,5} | mg/kg | 0.1837 | 5 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Níquel ^{1,2} | mg/kg | 8.0000 | 19 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Plomo ^{2,5} | mg/kg | 8.6123 | 19 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Selenio ^{2,5} | mg/kg | 0.0000 | 1 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Vanadio ^{1,2} | mg/kg | 91.1447 | 76 | X | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Zinc ^{1,2} | mg/kg | 51.0000 | 60 | X | |
| PROPIEDADES FISICAS Y AGREGADAS | | | | | | | |
| 14-abr | N° WE-0516-003-23 | Conductividad ^{1,2} | μs/cm | 38.6 | 200 | X | |
| 10. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE. | | | | | | | |

INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS

1. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE.
2. Parámetros que se encuentran incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA.
3. Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el SAE.
4. Parámetros que no están incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el A2LA.
5. Parámetros acreditados cuyo resultado está fuera del alcance de acreditación del SAE.
6. Parámetros cuyo resultado corresponde al análisis realizado por el laboratorio acreditado subcontratado.
7. Las opiniones e interpretaciones se encuentran fuera del alcance del SAE y A2LA.
8. Ensayo realizado en las instalaciones del cliente.
9. Información proporcionada por el cliente. ELICROM no es responsable de dicha información.

Fuente: ELICROM, 2023

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

El análisis de los resultados de las muestras tomadas en el área minera Quebrada Fría, determinan que el suelo presenta valores muy por debajo de la TABLA 1.- CRITERIOS DE CALIDAD DEL SUELO, que consta en el Anexo 2, de la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, del Acuerdo Ministerial 097-A Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria, Registro Oficial, 387. Del 4 de noviembre de 2015.

Los informes de monitoreo de calidad de suelo en su versión digital, brindada por el laboratorio se encuentra en el Anexo 9.

5.1.6. Calidad del aire

5.1.6.1. Metodología

Se realizó el respectivo monitoreo para determinar la calidad del aire del área de influencia del Área Minera “Quebrada Fría” Código 460. El laboratorio acreditado responsable del monitoreo fue ELICROM, el cual conserva el código de acreditación No. SAE LEN 10-010.

El monitoreo de calidad del aire fue realizado durante los días 12, 13 de abril de 2023. Las mediciones se tomaron durante un intervalo de 24 horas para los parámetros PM10, PM2.5, CO, NO2 y O3.

Este monitoreo va a permitir comparar los resultados con los Límites Máximos Permisibles, establecidos en la Normativa Ambiental Vigente (AM 097-A TULSMA Libro VI Anexo 4 Norma de Calidad del Aire Ambiente).

5.1.6.2. Criterio de selección de los puntos de muestreo de material particulado

Para este monitoreo se consideraron dos puntos de muestreo, en los poblados la Fortuna y Quebrada Fría. La selección de estos dos puntos se determinó en base a los asentamientos humanos más cercanos, por ser los sitios socialmente sensibles

y determinar la afectación que podría ocasionar las actividades del área minera a los vecinos más próximos.

Tabla 20. Puntos de muestreo de Calidad de Aire.

| Muestreo | Descripción | Coordenadas WGS 84 Zona 17S | |
|----------|------------------------|-----------------------------|---------|
| | | X | Y |
| 1 | Poblado Quebrada Fría. | 652218 | 9664724 |
| 2 | Poblado la Fortuna. | 651853 | 9664818 |

Fuente: ELICROM, 2023
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

5.1.6.3. Procedimiento

Material particulado (PM10, PM2.5)

El procedimiento específico utilizado por el Laboratorio Acreditado es el PEE.EL.004, el mismo que se encuentra descrito en referencia al método EPA 40 CFR apartado 50, apéndice J, M, L. El tiempo de medición fue de 24 horas.

Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Ozono (O₃)

El procedimiento específico utilizado por el Laboratorio Acreditado es el PEE.EL.007 Determinación de contaminantes en el aire Ambiente. El tiempo de medición fue de 24 horas.

5.1.6.4. Evaluación del cumplimiento

Los resultados de los muestreos se encuentran contenidos en los informes de monitoreos (ver anexo 9). A continuación, se presenta los resultados de medición de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión de la Concesión Minera Quebrada Fría en la siguiente tabla.

El marco legal aplicable es la Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión Libro VI Anexo 4 del TULSMA, Acuerdo Ministerial 097-A del 4 de noviembre de 2015.

MATERIAL PARTICULADO MENOR A 2.5 MICRONES (PM2.5). - Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 ug/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cincuenta microgramos por metro cúbico (50 ug/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces al año.

MATERIAL PARTICULADO MENOR A 10 MICRONES (PM10). - El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 ug/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cien microgramos por metro cúbico (100 ug/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces al año.

DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂). - El promedio aritmético de la concentración de SO₂ determinada en todas las muestras en un año no deberá exceder de sesenta microgramos por metro cúbico (60 ug/m³). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder de ciento veinticinco microgramos por metro cúbico (125 ug/m³), la concentración para un periodo de 10 minutos, no debe ser mayor a quinientos microgramos por metro cúbico (500 ug/m³).

MONÓXIDO DE CARBONO (CO). - La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10000 ug/m³) más de una vez en un año. La concentración máxima en una hora de monóxido de carbono no deberá exceder treinta mil microgramos por metro cúbico (30000 ug/m³).

OXIDANTES FOTOQUÍMICOS, EXPRESADOS COMO OZONO (O₃). - La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de 8 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 ug/m³).

ÓXIDOS DE NITRÓGENO, EXPRESADOS COMO NO₂. - El promedio aritmético de la concentración de óxidos de Nitrógeno, expresada como NO₂ y determinada en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cuarenta microgramos por metro cúbico (40 ug/m³). La concentración máxima en 1 hora no deberá exceder doscientos microgramos por metro cúbico (200 ug/m³).

Tabla 21. Resultados de muestreo de material particulado PM2.5 y PM 10 Poblado Quebrada Fría.

| Coordenadas (WGS-84) | | Fecha de muestreo | Parámetro | Unidad | Resultado | Límite Máximo Permisible | Cumple o no con la norma ambiental vigente |
|----------------------|---------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|--------------------------|--|
| X | Y | | | | | | |
| 652218 | 9664724 | 12-13/abr/2023 | PM2.5 | µg/m ³ | 7.6 | 50 µg/m ³ | CUMPLE |
| 652218 | 9664724 | 12-13/abr/2023 | PM 10 | µg/m ³ | 16.4 | 100 µg/m ³ | CUMPLE |

Fuente: ELICROM, 2023

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Tabla 22. Resultados de muestreo de material particulado PM2.5 y PM 10 Poblado La Fortuna.

| Coordenadas (WGS-84) | | Fecha de muestreo | Parámetro | Unidad | Resultado | Límite Máximo Permisible | Cumple o no con la norma ambiental vigente |
|----------------------|---------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|--------------------------|--|
| X | Y | | | | | | |
| 651853 | 9664818 | 12-13/abr/2023 | PM2.5 | µg/m ³ | 7.6 | 50 µg/m ³ | CUMPLE |
| 651853 | 9664818 | 12-13/abr/2023 | PM 10 | µg/m ³ | 16.4 | 100 µg/m ³ | CUMPLE |

Fuente: ELICROM, 2023
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Tabla 23. Resultados de muestreo de SO₂, CO, O₃, NO₂, poblado Quebrada Fría.

| Coordenadas (WGS-84) | | Fecha de muestreo | Parámetro | Unidad | Resultado | Límite Máximo Permisible | Cumple o no con la norma ambiental vigente |
|----------------------|---------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------|--------------------------|--|
| X | Y | | | | | | |
| 652218 | 9664724 | 12-13/abr/2023 | SO ₂ | µg/m ³ | 11.9 | 125 µg/m ³ | CUMPLE |
| 652218 | 9664724 | 12-13/abr/2023 | CO | µg/m ³ | 0.79 | 10000 µg/m ³ | CUMPLE |
| 652218 | 9664724 | 12-13/abr/2023 | O ₃ | µg/m ³ | 4.4 | 100 µg/m ³ | CUMPLE |
| 652218 | 9664724 | 12-13/abr/2023 | NO ₂ | µg/m ³ | 8.3 | 200 µg/m ³ | CUMPLE |

Fuente: ELICROM, 2023
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Tabla 24. Resultados de muestreo de SO₂, CO, O₃, NO₂, poblado La Fortuna.

| Coordenadas (WGS-84) | | Fecha de muestreo | Parámetro | Unidad | Resultado | Límite Máximo Permisible | Cumple o no con la norma ambiental vigente |
|----------------------|---------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------|--------------------------|--|
| X | Y | | | | | | |
| 651853 | 9664818 | 12-13/abr/2023 | SO ₂ | µg/m ³ | 3.0 | 125 µg/m ³ | CUMPLE |
| 651853 | 9664818 | 12-13/abr/2023 | CO | µg/m ³ | 0.52 | 10000 µg/m ³ | CUMPLE |
| 651853 | 9664818 | 12-13/abr/2023 | O ₃ | µg/m ³ | 18.7 | 100 µg/m ³ | CUMPLE |
| 651853 | 9664818 | 12-13/abr/2023 | NO ₂ | µg/m ³ | 9.2 | 200 µg/m ³ | CUMPLE |

Fuente: ELICROM, 2023
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Los resultados obtenidos demuestran cumplimiento con el límite máximo permisible. En consecuencia, la calidad del aire ambiente o nivel de inmisión de la Concesión minera Quebrada Fría es buena.

5.2. Medio biótico

5.2.1. Introducción

El área de estudio se ubica en las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes, cantón Ponce Enríquez, parroquia Ponce Enríquez, en la provincia del Azuay.

Para la determinación de la zona de vida se usó las clasificaciones climáticas de Holdrige y de Koppen. El sitio estudiado corresponde a bosque húmedo Pre

Montano (bhPM), con una temperatura que oscila entre los 18-24° C., altitudinalmente se extiende desde 300 hasta los 1800 o 2000 m.s.n.m., su temperatura media anual es de 18 a 24 °C, recibe precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm.

Los resultados climatológicos obtenidos determinan que el área del proyecto posee un clima Sub-Tropical húmedo, con dos periodos bien definidos, el periodo lluvioso que se caracteriza por ser caluroso con fuertes precipitaciones el mismo que se inicia en el mes de Diciembre, llegando a su máxima manifestación en los meses de Febrero y Marzo; el periodo de verano que se define por ser frío con lloviznas temporales se evidencia durante los meses de Julio a Noviembre; ésta características hace que la zona pertenezca a la región Bioclimático Sub húmedo Tropical que corresponde a la formación ecológica de bosque semideciduo Premontano. (Acosta Solís – 1982).

El área la concesión minera presenta un relieve montañoso muy abrupto e irregular por encontrarse en las estribaciones de la Cordillera Occidental, cuya línea de cota es 745 msnm, se pueden distinguir zonas de relieve abrupto localizadas en las márgenes de las quebradas que forman valles juveniles con perfiles en “V” con caídas de agua, zonas de fallas que forman escarpes pronunciados con gran diferencia de nivel.

Los suelos en el área de estudio sostienen una capa orgánica muy poco desarrollada, tiene de 5 a 10 cm de espesor y en algunos sectores ha desaparecido completamente por la erosión; suelos de este tipo son pobres en elementos como el potasio, fosfato y calcio, tienen poca capacidad de retener agua, muy baja saturación de bases, textura fina y pesada, muy lixiviados, con alto contenido de aluminio intercambiable y de muy baja fertilidad.

Se puede notar claramente sectores erosionados y deforestados cuyos suelos han sido removidos por la actividad antrópicas, colonos que deforestan para pastizales, donde predominan gramíneas y matorrales bajos, sobresaliendo algunas palmas y árboles dispersos. La masa arcillo limosa y dendrítica de estos materiales los tornan bastante permeables, por lo cual el riesgo de deslizamientos frecuentes por saturación de agua lluvia es permanente.

En marco de lo antes descrito se realizó el levantamiento de la línea base biótica, cuyos resultados permitirán evaluar los impactos ambientales y establecer lineamientos para el Plan de Manejo Ambiental de la Concesión para Minerales Metálicos “Quebrada Fría”.

El trabajo de campo fue realizado del 14 al 18 de Febrero de 2023 cubriendo los aspectos de flora y fauna.



Figura 29. Trabajo de campo – medio biótico
Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.2. Caracterización de área de estudio

5.2.2.1. Sistema de Clasificación de Ecosistemas Continental

Este sistema de clasificación se basa en un conjunto de factores - diagnósticos que sirven de apoyo para generar la leyenda de representación de Ecosistemas del Ecuador Continental, la misma que contiene 91 ecosistemas y grupos mayores de clasificación biogeográfica; los mismos que facultan agrupar los diferentes ecosistemas en unidades, que mejoran la eficiencia en la transferencia de información entre instituciones públicas y privadas, y que sirven como insumo para planificación y ordenamiento, en un marco de manejo y conservación de los recursos naturales.¹

5.2.2.2. Nueva Propuesta de Clasificación para el Ecuador Continental

De acuerdo al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), los sitios bajo estudio pertenecen al **Bosque siempreverde estacional piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BePn01)**.

Bosques que ocupan laderas escarpadas en los flancos de la cordillera; el dosel alcanza entre 20 y 25 m de alto, el mismo que es medianamente cerrado. Se extiende desde los 300 hasta los 1400 msnm. A pesar de que este ecosistema posee las características climáticas principales que definen el carácter estacional

¹ Permite clasificar según los efectos biológicos de la temperatura y las precipitaciones en la vegetación, en el supuesto de que estos dos factores abióticos son los principales determinantes del tipo de vegetación que se encuentra en una zona

de la fenología (aproximadamente 4 meses secos y alta precipitación en los meses más húmedos), posee una composición florística particular con respecto a los bosques siempreverdes estacionales de otras regiones biogeográficas, ya que no posee una alta diversidad de especies características de bosques deciduos y semideciduos. Esto se debe a que la mayor influencia en la parte florística está dada por la Región Andes.

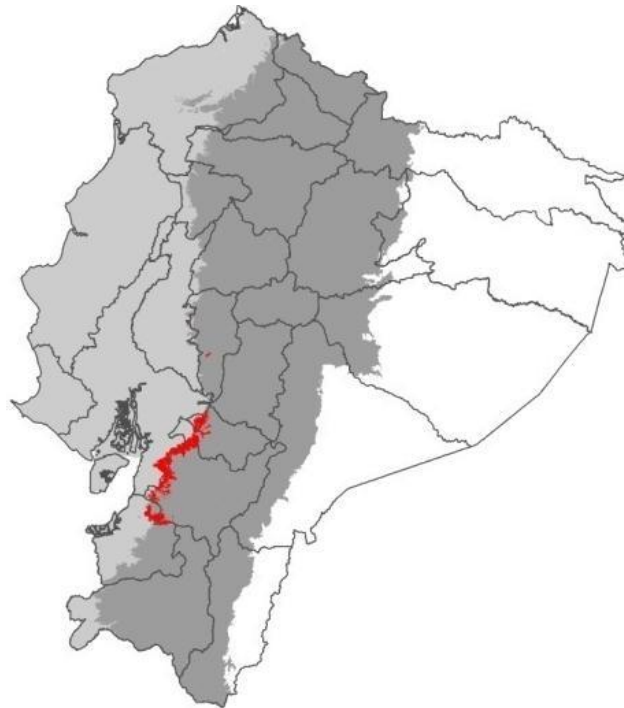


Figura 30 Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental
Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito

5.2.2.3. Región Bioclimática

Según el Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador (Cañadas, 1983), el área del proyecto se localiza dentro de la Región (12) Bioclimática denominada Sub- húmedo Subtropical la cual se encuentra en una cota desde los 300 m.s.n.m. en la costa, teniendo una temperatura media anual que oscila entre los 18 y 24°C y una precipitación media anual comprendida entre los 1000 y 1500 milímetros.

Las características climáticas son de tipo monzónicas. La estación lluviosa puede tener una duración de 5,6,7 y 8 meses que se extiende de diciembre a mayo.

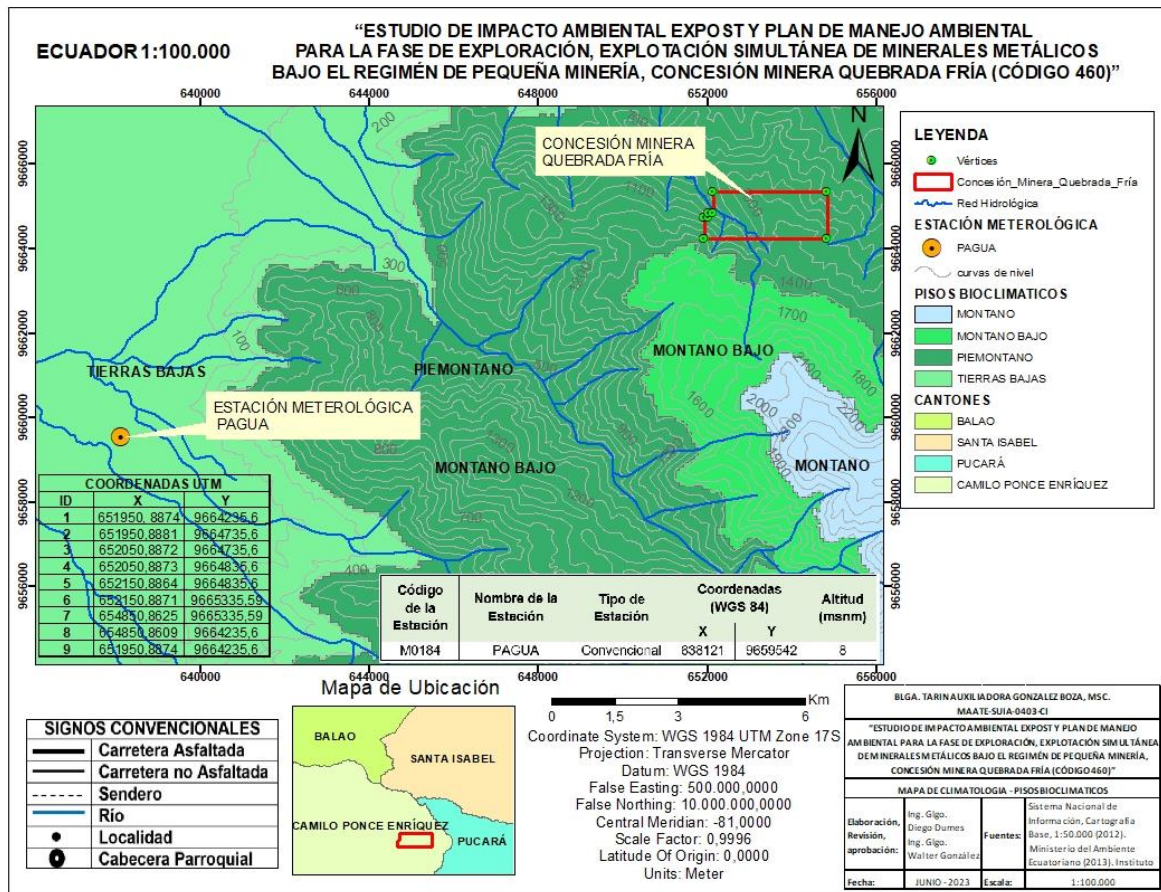


Figura 31 Mapa de pisos bioclimáticos - Concesión Minera "Quebrada Fría"
 Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.2.4. Zonas de Vida de Holdridge o Formación Ecológica

Este sistema está basado en la fisonomía o apariencia de la vegetación y no en la composición florística. Los factores que se tienen en cuenta para la clasificación de una región son la temperatura, precipitación y evapotranspiración.

El área minera en estudio abarca la Zona de Vida bosque húmedo Pre-Montano (b.h.PM) que se encuentra desde los 300 m.s.n.m.

Esta zona de vida tiene una temperatura promedio anual de 18 a 24 °C y recibe entre 1000 y 2000 milímetros de lluvia anual. Las características climáticas son de tipo Monzónico. La estación lluviosa puede tener una duración de 5, 6, 7 y 8 meses, seguida de una estación seca de 7, 6, 5 y 4 meses respectivamente, que se extiende de junio a noviembre, de junio a diciembre, julio a noviembre o de junio a septiembre, sin que exista diferencia térmica entre una y otra estación.

5.2.2.5. Cobertura y Uso de Suelo

El uso del suelo es bastante restringido por sus limitaciones especialmente de baja fertilidad. La concesión minera se encuentra dentro de las siguientes coberturas: - Bosque Intervenido, Cultivos de Ciclo Corto, Vegetación Arbustiva. Se puede notar claramente sectores erosionados y deforestados cuyos suelos han sido removidos por la actividad antrópica, colonos que deforestan para pastizales, donde predominan gramíneas y matorrales bajos, sobresaliendo algunas palmas y árboles dispersos.

Dentro del área minera “QUEBRADA FRÍA”, la Cobertura y uso de suelo recae sobre Tierra Agropecuaria y Vegetación Arbustiva.

La Tierra Agropecuaria, corresponde a cultivos anuales, semipermanentes, permanentes o pastizales según el Mapa temático del Ministerio del Ambiente, 2012. En el sector se realizan en menor escala sembrío de productos como Banano y Cacao, además de cultivos de ciclo corto.

La Vegetación Arbustiva, corresponde a matorrales y a los bosques de tipo secundario.



Figura 32 Cobertura del uso de suelo del área - Concesión minera “Quebrada Fría”
Fuente: Equipo consultor, 2023



Figura 33 Ecosistemas del área - Concesión minera “Quebrada Fría”
Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.2.6. Piso Zoogeográfico

Para un mejor estudio de sus regiones naturales a Ecuador se lo ha clasificado mediante pisos zoogeográficos (Alba-Urgiles-Barriga1980), por cuanto esto permite tener una visión didáctica, sistematizada e implicaciones que tiene el clima, altitud en la distribución biológica de las especies. A esos pisos también se los conoce como Regiones Ecológicas.

El área de estudio corresponde al piso zoogeográfico de Subtropical Occidental.

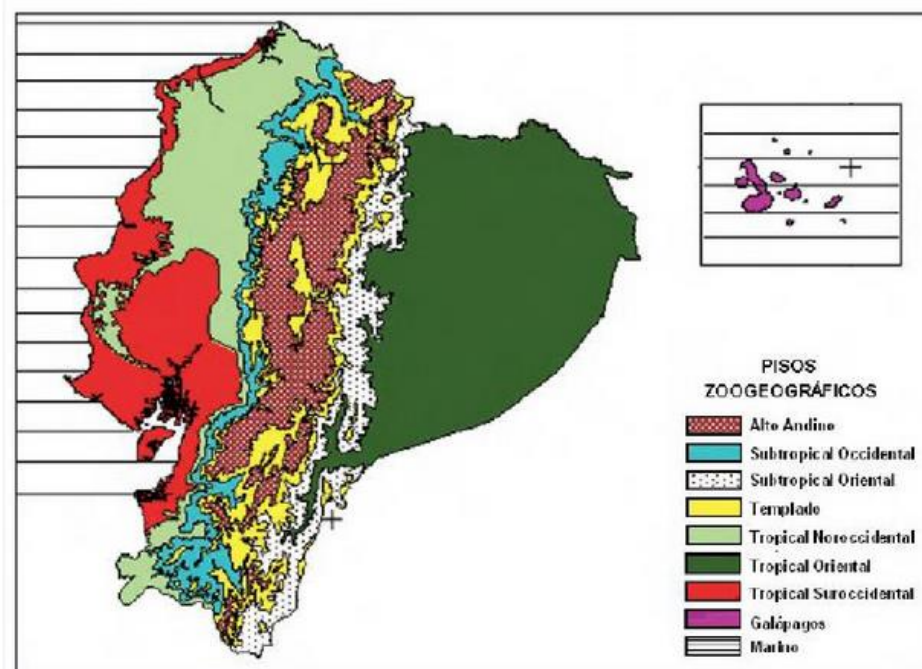


Figura 34 Pisos Zoogeográficos
Fuente: Albuja et al.1980

5.2.3. Objetivos

a. Objetivo General

Levantar la línea base de la flora y fauna existente en el área minera en estudio, que permite determinar los impactos ambientales del proyecto sobre cada componente y establecer lineamientos para el Plan de Manejo Ambiental.

b. Objetivos Específicos

- Identificar y caracterizar las unidades vegetales en el área del proyecto y sus áreas de influencia.

- Levantar un inventario general de las principales especies vegetales.
- Diagnosticar la vida silvestre representativa y su estado actual de conservación.

5.2.4. Flora

El Ecuador es considerado como uno de los países más biodiversos del mundo, una muestra de ello está en la diversidad vegetal que en los últimos 15 años ha reportado 2433 especies vegetales nuevas para el país de las cuales 1663 son también nuevas para la ciencia la biodiversidad vegetal representa el 7,68% de las plantas vasculares registradas en el planeta (Bisby et al. 2011; Neill y Ulloa- Ulloa, 2011); en el país se registran 18198 especies de flora, de las cuales 17748 son nativas y 4500 endémicas (León-Yáñez et al. 2011).

En lo que corresponde a la vegetación natural del proyecto y del sector, ésta ha sido muy alterada. Las especies vegetales que se encuentran localizadas dentro de esta zona de vida son especies capaces de asimilar los efectos adversos al clima; estas especies se han modificado de tal manera que puedan sobrevivir con poca agua, lo cual hace que su corteza sea dura.

El área de estudio se ubica en las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes, cantón Ponce Enríquez, parroquia Ponce Enríquez, en la provincia del Azuay. La concesión conocida como Mata Palo cubre una extensión de 283 ha, mismas que en su mayoría han sido dispuestas como pastizales y la cobertura vegetal natural se encuentra replegada a quebradas y zonas de alta pendiente.



Figura 35 Vegetación del Área de Estudio
Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.4.1. Uso del recurso florístico

De las especies registradas, se han mostrado poseer un uso comestible, comercial, medicinal y ornamental. *Phytelephas aequatorialis* (Arecaceae) “tagua” es consumida como alimento, además se sirve para construcción y sus frutos son usados para elaborar artesanías. Los frutos de la papaya (*Carica papaya*), la yuca (*Manihot esculenta*), la Guaba bejuco (*Inga edulis*), la Guayaba (*Psidium guayava*), El banano (*Musa paradisiaca*), el Platano (*Musa sapientum*), el Limón (*Citrus limón*), la Mandarina (*Citrus reticulata*) la Naranja (*Citrus sinensis*), son consumidos como alimento. La Hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) y la uña de gato (*Uncaria sp.*), son utilizadas como medicinales. La Balsa (*Ochroma pyramidale*) es usada para la construcción.



Figura 36 Recurso florístico del área de estudio
Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.4.2. Aspectos Metodológicos

5.2.4.2.1. Selección de Localidades de Muestreo para Flora

Fase de Investigación el trabajo de campo se realizó entre el 14 al 18 de febrero de 2023, cubriendo los aspectos de Flora y Fauna. Realizando recorridos dentro del área de minera “QUEBRADA FRÍA”.

Fase de Campo

- Se empleó la Evaluación Ecológica Rápida (EER)², conocido en inglés como Rapid Ecológica Assessment (REA), fue desarrollada por The Nature Conservancy (TNC) y sus socios, igual como el Programa RAP (Siglas en inglés de Rapid Assessment Program = Programa de Evaluación Rápida) de

² Guía Metodológica de Peritaje Ambiental. Ministerio del Ambiente

Conservación Internacional (CI), para poder adquirir, analizar y manejar información ecológica de una manera eficiente y eficaz en un corto lapso de tiempo y a bajo costo (Metodología de Sobrevilla & Bath, detallada en: Muchoney et al. 1994; Sayre et al., 2000).

- b) Adicionalmente a la EER, se empleó la metodología de Transectos³, este método es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad que se encuentra en la vegetación. Un Transecto es un rectángulo situado en un lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación. El tamaño de los Transectos puede ser variable y depende del grupo de plantas a medirse. Gentry (1995) aplicó los Transectos de 2x50 m para medir árboles y bejucos con DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 2.5 cm. Dentro de los Transectos, evaluó el número de individuos presentes, tomando nota de la altura y diámetro de cada planta.

Se midió los parámetros como DAP de todos los individuos con un DAP igual o mayor a 10 cm. No fue necesario coleccionar muestras botánicas, por el alto grado de intervención antrópica que presentaron, las especies son comunes y no existe complejidad en su identificación, por lo tanto, las especies botánicas fueron identificadas en campo. Los resultados obtenidos en los transectos lineales trazados en el sector aportaron datos relacionados con: área basal, densidad relativa, dominancia relativa, frecuencia y valor de importancia.

- c) **Inventario Florístico** Por las características del área de estudio, antes citadas, se consideró pertinente la ejecución de un Inventario Florístico el cual constituye la técnica de muestreo básico dentro de la metodología de Transectos.

Para poder realizar el inventario fitosociológico se tuvieron que atender los siguientes puntos:

Consideraciones previas al levantamiento información:

a) **Tipo de muestreo:** El primer paso consistió en definir la zona que se va a estudiar y establecer el sistema de muestreo para la realización de los inventarios florísticos. Se utilizó el muestreo preferencial, en el cual la ubicación de los Transectos (inventarios) en zonas homogéneas, fue seleccionada de forma subjetiva por el biólogo de campo, poniendo atención a la fisionomía uniforme de las posibles agrupaciones vegetales.

³ Mostacedo B.2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.

b) Información incluida en el inventario: Para cada muestra se levanta un inventario. Cada inventario incluirá datos para su posterior análisis agrupándolos en una cabeza de inventario que incluirá: fecha, datos de la zona geográfica, localidad, coordenadas GPS, el área prospectada en m², la altitud. Además, se valoró el porcentaje de cobertura vegetal total. Cada inventario incluye una lista con las especies encontradas. Para determinar el endemismo y si la especie consta en el apéndice CITES, se revisó el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011), la Lista roja de la UICN (2016) y la base de datos del convenio CITES (2016).

Justificación Metodología

Para la realización del muestreo del componente flora, se determinó aplicar un muestreo cualitativo, considerando que el área de muestreo presenta un estado de conservación muy intervenido, principalmente en la cobertura vegetal, que presenta en su mayoría vegetación de tipo herbácea, con presencia escasa de árboles y arbustos; además la superficie del proyecto y el alcance del mismo dificulta la elaboración de transectos⁴ que permitan obtener datos cuantitativos fiables.

En este proyecto no se colectaron muestras botánicas considerando que la experiencia del equipo consultor.

A continuación, se presenta una breve descripción de las áreas muestreadas:

a) PMF- 01 (Transecto 1)

El Punto de Flora 1 (PMF-1), se aprovechó la vía de ingreso al área donde aún existe una remanente de flora, Destacando las especies de palmas, como la tagua (*Phytelephas aequatorialis*), plantaciones de banano (*Musa paradisiaca*) y los helechos arbóreos (*Cyathea carasana*).

⁴ Guía Metodológica de Peritaje Ambiental. Ministerio del Ambiente



Figura 37 PMF- 01 (Transecto 1)
Fuente: Equipo consultor, 2023.

b) PMF- 02 (Transecto 2)

El Punto de Flora 2 (PMF-2), se realizó el Transecto aprovechando áreas donde aún existen remanentes de flora, Destacando nuevamente las palmas, como la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*), además del helecho arbóreo (*Cyathea caracasana*) y de rodeles de guarumo (*Cecropia peltata* y *Cecropia obtusifolia*).



Figura 38 PMF- 02 (Transecto 2)
Fuente: Equipo consultor, 2023.

c) PMF- 03 (Transecto 3)

El Punto de Flora 3 (PMF-3), se aprovechó la vía de ingreso al área en la parte más alta donde aún existe una remanente de flora, como constante, en este Transecto siguen destacando las palmas, como la real (*Oenocarpus bataua*) y tagua (*Phytelephas aequatorialis*), además de los guarumos (*Cecropia sp.*)



Figura 39 PMF- 03 (Transecto 3)
Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.4.2.2. Ubicación de los Puntos de Muestreo para Flora

Se empleó en 3 áreas de estudio dentro del área minera Quebrada Fría (**PMF-01 Transecto 1; PMF-02 Transecto 2; PMF-03 Transecto 3**), aplicando la metodología de Transectos⁵, este método es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad que se encuentra en la vegetación. Se detalla la ubicación, coordenadas geográficas, rangos altitudinales y tipo de vegetación registrada.

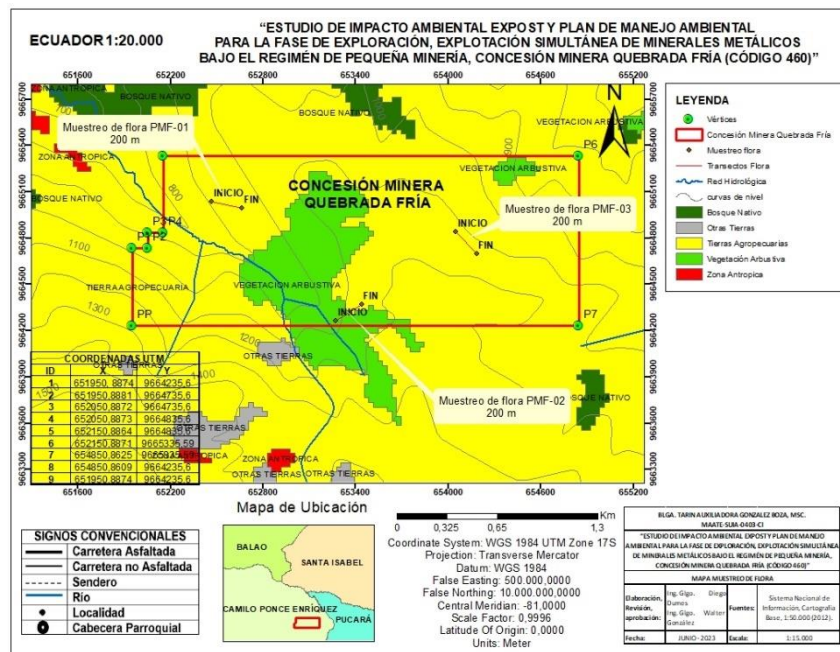


Figura 40 Mapa de muestreo de flora - Concesión minera “Quebrada Fría”
Fuente: Equipo consultor, 2023.

⁵ Mostacedo B.2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.

Tabla 25. Caracterización de puntos de muestreo de la flora - Concesión minera “Quebrada Fría”

| Código | Fecha | Coordenadas del Transecto UTM WGS 84 | | | | | | Tipo de vegetación | Método | Extensión unidad muestral | Tipo de muestreo |
|--------|----------|---|---------|-----------------|--------|---------|-----------------|---|-----------|---------------------------------|---------------------|
| | | INICIO | | Altitud msnm | FIN | | Altitud msnm | | | | |
| | | X | Y | | X | Y | | | | | |
| PMF-01 | 14/02/23 | 652466 | 9665041 | 898 | 652664 | 9664998 | 955 | Matorral bajo, Rastrestras, rodeles de Guarumos; tagua y helechos arbóreo. | TRANSECTO | 200 | CUALITATIVO |
| PMF-02 | 16/02/23 | 653272 | 9664268 | 1132 | 653440 | 9664372 | 1138 | Matorral alto, especies de arbustos como los citricos, Matorral bajo, Rastrestras, rodeles de Guarumos; tagua y helechos arbóreo. | TRANSECTO | 200 | CUALITATIVO |
| PMF-03 | 17/02/23 | 654050 | 9664845 | 1135 | 654187 | 9664700 | 1148 | Matorral alto, especies de arbustos como los citricos, Matorral bajo, Rastrestras, rodeles de Guarumos; tagua, bijao macho, balsa y helechos arbóreo. | TRANSECTO | 200 | CUALITATIVO |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

Fase de Gabinete – Análisis de datos

Identificación de especies, se tomó la libreta de campo donde se realizaron anotaciones del nombre de las especies y con las fotografías tomadas in situ se procedió a la identificación con claves taxonómicas. Los nombres científicos y comunes registrados en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999), y para los Endemismos se empleó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, León-Yáñez et. al, 2011).

Análisis De Datos

Índice de Presencia: Por lo general, para que una comunidad vegetal quede suficientemente representada, se ha de disponer de un número de inventarios relativamente grande para que las fluctuaciones debidas al azar se compensen. El inventario sintético aúna la información de varios inventarios utilizando para ello los Índices de Presencia. Cabe indicar el Índice de Presencia es un Método Cualitativo, el cual indique las especies presentes o ausentes.⁶

Riqueza: A partir de una matriz general de especies, se analizaron los datos de riqueza de los Transectos inventariados. En cada Transecto se contaron el número de especies presentes.

Índice de diversidad de SIMPSON: Para conocer la diversidad de las especies dentro del área de estudio se aplicó el Índice de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia). Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos provengan de la misma especie. Si una especie dada i ($i=1, 2, \dots, S$) es representada en la comunidad por P_i (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenece a la misma especie, es la probabilidad conjunta [$(P_i) (P_i)$, o P_i^2].

$$D = \sum P_i^2$$

Σ = Sumatoria p_i = es el número de individuos de la especie i , dividido entre el número total de individuos de la muestra. Según Anne E. Magurran, (Diversidad ecológica y su medición, 1988), está fuertemente influido por la importancia de las

⁶ ECOLOGÍA. Métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades. Alberto Ramírez González.

especies más dominantes. Como el índice de Simpson (λ) refleja el grado de dominancia en una comunidad, la diversidad de la misma puede calcularse como:

Dónde:

$$D = 1/\lambda$$

Los resultados se calificaron utilizando los siguientes valores y escalas:

Tabla 26 Índice de diversidad por escalas

| Valor | Escala |
|---------------|------------------|
| De 0 a 0,3 | Diversidad Baja |
| De 0,31 a 0,6 | Diversidad Media |
| De 0,61 a 1 | Diversidad Alta |

Fuente: Ramírez González, A. 2006

El método de análisis de Simpson nos permite saber la dominancia completa a través de un valor máximo de 1 y valores próximos a 0 cuando hay numerosas especies lo que indica que no hay dominancia, lo cual nos permite hacer el análisis en términos de diversidad es decir a mayor aproximación a 0 habrá mayor diversidad o también se puede calcular su recíproco 1-D de manera que a mayor sea el resultado mayor será la diversidad.

Índice de Diversidad de SHANNON-WEAVER: El índice de Shannon-Weaver se usa en Ecología para medir la diversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 1. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. La mayor limitación de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio y no discrimina por abundancia, por lo que está en desuso.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es

decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$

- n_i – número de individuos de la especie i
- N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Valores del Índice de Shannon-Wiener:

Tabla 27. Valores del índice de Shannon-Wiener

| Valor | Escala |
|--------------|------------------|
| De 0 a 1,5 | Diversidad baja |
| De 1,6 a 2,5 | Diversidad media |
| De 2,6 a 4 | Diversidad alta |

Fuente: Shannon-Wiener:

Esfuerzo de muestreo:

Se utiliza para analizar y visualizar de mejor manera la variación en el número de especies que se puede dar en diferentes zonas, relacionando este tipo de procesos con el esfuerzo de registro, el tiempo de muestreo o también los sitios o hábitats que estén propuestos para el muestreo. Para este caso con el componente flora, se aplicó la relación (esfuerzo de registro/número de especies), o en otras palabras se utilizó las horas utilizadas en registrar y contabilizar las especies en los sitios de estudio (Transectos) como variable para determinar si hay algún cambio en el número o registros de especies que puedan obtenerse en el área.

Los datos obtenidos en los inventarios (Transectos), fueron levantados en tres días de dos jornadas, de 08H00 a 13H00 y 14H00 a 17H00, en total veinticuatro horas de trabajo/esfuerzo.

Tabla 28 Esfuerzo De Muestreo De Cualitativo

| Código | Método | Número De Días | Horas Por Día | Superficie Muestreada | Tipo de vegetación | Total De Horas |
|--------|-----------|----------------|---------------|-----------------------|---|----------------|
| PMF-01 | Transecto | 1 | 8 | 0.02 ha | Matorral bajo, Rastretras, rodeles de Guarumos; tagua y helechos arbóreo. | 24 Hr |

| Código | Método | Número De Días | Horas Por Día | Superficie Muestreada | Tipo de vegetación | Total De Horas |
|--------|-----------|----------------|---------------|-----------------------|--|----------------|
| PMF-02 | Transecto | 1 | 8 | 0.02 ha | Matorral alto, especies de arbustos como los cítricos, Matorral bajo, Rastrestras, rodeles de Guarumos; tagua y helechos arbóreo. | |
| PMF-03 | Transecto | 1 | 8 | 0.02 ha | Matorral alto, especies de arbustos como los cítricos, Matorral bajo, Rastrestras, rodeles de Guarumos; tagua, bijao macho, balsa y helechos arbóreo | |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.4.3. Resultados

Se realizó el monitoreo de la Flora presente en el bosque que ésta ubicado en los predios del área minera “QUEBRADA FRIA”. Es importante resaltar que las especies registradas son de crecimiento rápido, llegándose a catalogar como malezas en algunas regiones. Estas especies son indicadoras de lugares intervenidos, de comunidades secundarias. Las especies vegetales que se encuentran localizadas dentro de esta zona de vida son especies capaces de asimilar los efectos adversos al clima; estas especies se han modificado de tal manera que puedan sobrevivir con poca agua, lo cual hace que su corteza sea dura.

Esta zona presenta alta alteración, existen pocas muestras representativas de flora nativa puesto que han sido alteradas para dar paso al asentamiento de comunidades locales.

En la zona estudiada se encontraron algunas especies vegetales, pero lo único que ha quedado son remanentes de un bosque secundario con algunas especies que son indicadoras de este tipo de ecosistema, entre las que destacan:

Guarumo (*Cecropia obtusifolia*), Tagua (*Phytelephas aequatorialis*), Helecho arbóreo (*Cyathea caracasana*), Balsa (*Ochroma pyramidale*), platanillo (*Heliconia metalica*).

Riqueza y Composición: Se registraron un total de 22 Familias, 36 Géneros y 31 Especies. Las familias con mayor número de especies son: Fabaceae con 5 especies, Arecaceae, Poaceae y Rutaceae con 3 especies, Cecropiaceae, Malvaceae, Moraceae y Musaceae con 2 especies. La información recabada fue

sustentada en la página de <https://www.tropicos.org/> desde el 08/05/2023 al 12/05/2023.

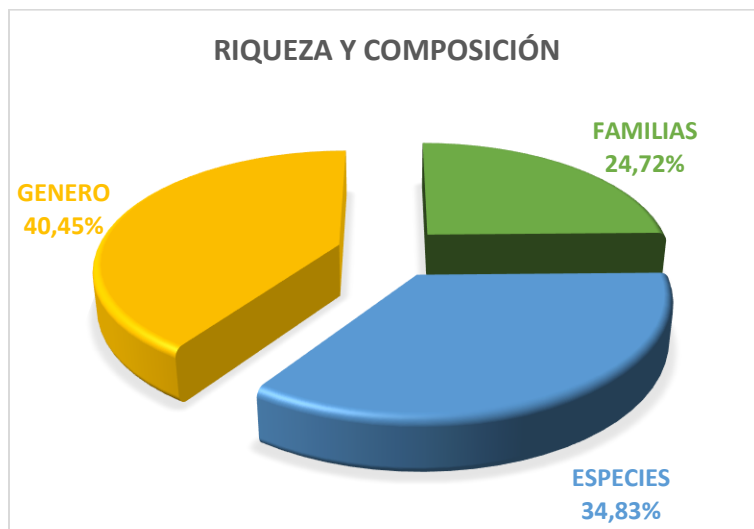


Figura 41 Riqueza y composición
Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.4.4. Análisis de la Riqueza General

Se registraron un total de 22 Familias, 36 Géneros y 31 Especies. La familia con mayor número de especies es por Familia son Fabaceae con 5 especies, Arecaceae, Poaceae y Rutaceae con 3 especies, Cecropiaceae, Malvaceae, Moraceae y Musaceae con 2 especies.

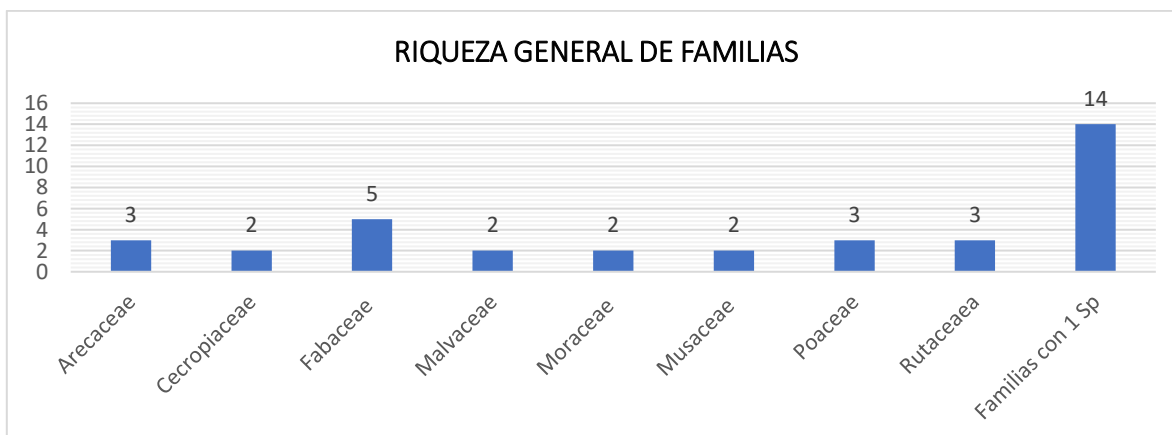


Figura 42 Riqueza general por familias
Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

5.2.4.5. Análisis Comparativo entre Puntos de Muestreos

5.2.4.5.1. Riqueza y Abundancia de los Transectos

Transecto 1

Se registraron 164 individuos correspondientes a 19 especies y a 14 familias, de las cuales la especie más importante es la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*) con 19 individuos.

Tabla 29 Diversidad de las especies TRANSECTO 1

| Registro Especies Simpson | | | | | |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|
| Familia | Nombre científico | Nombre Local | N° Ind. Especie | pi | pi ² |
| Arecaceae | <i>Irartea deltoidea</i> | Palma | 4 | 0,024 | 0,001 |
| | <i>Oenocarpus bataua</i> | Palma real | 5 | 0,030 | 0,001 |
| | <i>Phytelephas aequatorialis</i> | Tagua | 19 | 0,116 | 0,013 |
| Caricaceae | <i>Carica papaya sp</i> | Papaya | 2 | 0,012 | 0,000 |
| Cecropiaceae | <i>Cecropia peltata</i> | Guarumo | 9 | 0,055 | 0,003 |
| | <i>Cecropia obtusifolia</i> | Guarumo | 11 | 0,067 | 0,004 |
| Cyatheaceae | <i>Cyathea caracasana</i> | Helecho arbóreo | 17 | 0,104 | 0,011 |
| Euphorbiaceae | <i>Manihot esculenta</i> | Yuca | 13 | 0,079 | 0,006 |
| Fabaceae | <i>Inga edulis</i> | Guaba de bejuco | 6 | 0,037 | 0,001 |
| Lauraceae | <i>Ocotea foribunda</i> | Jigua | 3 | 0,018 | 0,000 |
| Marantaceae | <i>Calathea esigne</i> | Bijao macho | 12 | 0,073 | 0,005 |
| Malvaceae | <i>Ochroma pyramidale</i> | Balsa | 13 | 0,079 | 0,006 |
| Moraceae | <i>Ficus benjamina</i> | Matapalo | 2 | 0,012 | 0,000 |
| | <i>Ficus sp.</i> | Higuerón | 4 | 0,024 | 0,001 |
| Myristaceae | <i>Dialyanthera gracilipes</i> | Llora sangre | 15 | 0,091 | 0,008 |
| Musaceae | <i>Musa paradisiaca</i> | Banano | 14 | 0,085 | 0,007 |
| Piperaceae | <i>Piper hispidum</i> | Matico | 11 | 0,067 | 0,004 |
| Rutaceae | <i>Citrus limón</i> | Limón | 4 | 0,024 | 0,001 |
| Total | | | 164 | Dominancia | 0,074 |
| | | | | 1-D | 0,926 |
| | | | | | D = Baja |

| Registro Especies Shannon - Weiner | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------|------------|
| Familia | Nombre científico | Nombre Local | N° Ind. Especie | pi | pi * ln pi |
| Arecaceae | <i>Irartea deltoidea</i> | Palma | 4 | 0,0244 | -0,091 |
| | <i>Oenocarpus bataua</i> | Palma real | 5 | 0,0305 | -0,106 |
| | <i>Phytelephas aequatorialis</i> | Tagua | 19 | 0,1159 | -0,250 |
| Malvaceae | <i>Ochroma pyramidale</i> | Balsa | 13 | 0,0793 | -0,201 |
| Caricaceae | <i>Carica papaya sp</i> | Papaya | 2 | 0,0122 | -0,054 |
| Cecropiaceae | <i>Cecropia peltata</i> | Guarumo | 9 | 0,0549 | -0,159 |
| | <i>Cecropia obtusifolia</i> | Guarumo | 11 | 0,0671 | -0,181 |
| Cyatheaceae | <i>Cyathea carasana</i> | Helecho arbóreo | 17 | 0,1037 | -0,235 |
| Euphorbiaceae | <i>Manihot esculenta</i> | Yuca | 13 | 0,0793 | -0,201 |

| | | | | | |
|-------------|--------------------------------|-----------------|-----|--------|--------|
| Fabaceae | <i>Inga edulis</i> | Guaba de bejuco | 6 | 0,0366 | -0,121 |
| Lauraceae | <i>Ocotea foribunda</i> | Jigua | 3 | 0,0183 | -0,073 |
| Marantaceae | <i>Calathea esigne</i> | Bijao macho | 12 | 0,0732 | -0,191 |
| Moraceae | <i>Ficus benjamina</i> | Matapalo | 2 | 0,0122 | -0,054 |
| | <i>Ficus sp.</i> | Higuerón | 4 | 0,0244 | -0,091 |
| Myristaceae | <i>dialyanthera gracilipes</i> | Llora sangre | 15 | 0,0915 | -0,219 |
| Musaceae | <i>Musa paradisiaca</i> | Banano | 14 | 0,0854 | -0,210 |
| Piperaceae | <i>Piper hispidum</i> | Matico | 11 | 0,0671 | -0,181 |
| Rutaceae | <i>Citrus limón</i> | Limón | 4 | 0,0244 | -0,091 |
| | | | 164 | | -2,437 |
| | | | | H = | 2,4365 |

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

La Diversidad de las especies dentro del Transecto 1 es Baja, teniendo una Dominancia Media destacándose las palmas, destacándose la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*), el Helecho arbóreo (*Cyathea caracasana*) y el llora sangre (*Dialyanthera gracilipes*).

Se registraron un total de 14 Familias, 17 Especies. La Familia con mayor número de especies es la Aracaceae con 3 especies, destacándose la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*), la Cecropiaceae con 2 especies y la Moraceae con 2 Familias. Las demás Familias poseen una solo especie.

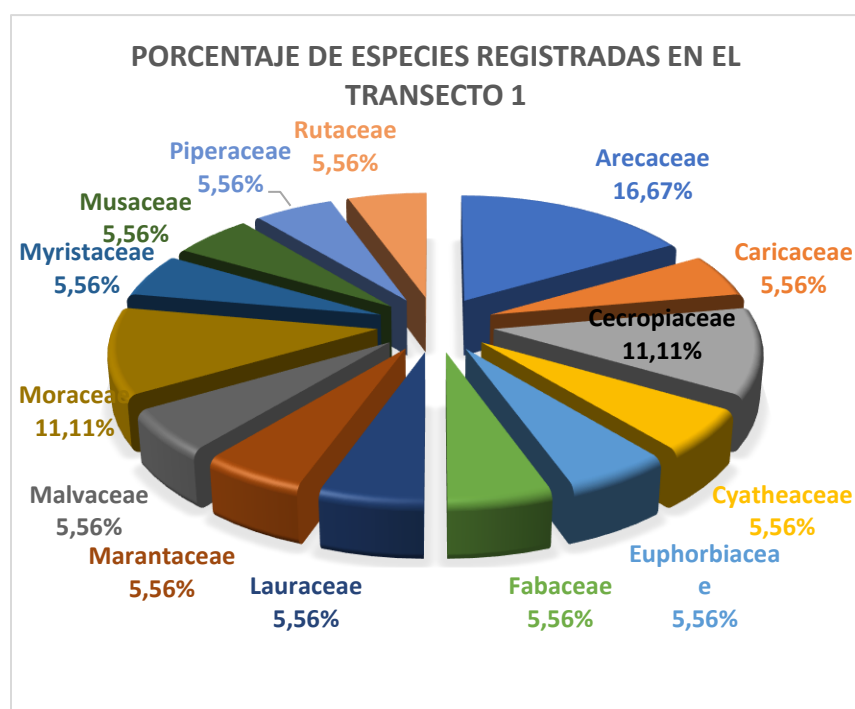


Figura 43 Porcentaje de especies registradas en el transecto 1
Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

Transecto 2

Se registraron se registraron 251 individuos correspondientes a 17 Familias, y 23 especies, de las cuales la especie más frecuente, la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*) con 26 individuos.

Tabla 30 Diversidad de las especies TRANSECTO 2

| Registro Especies Simpson | | | | | |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|
| Familia | Nombre científico | Nombre Local | N° Ind. Especie | pi | pi ² |
| Arecaceae | <i>Irartea deltoidea</i> | Palma | 3 | 0,012 | 0,0001 |
| | <i>Oenocarpus bataua</i> | Palma real | 7 | 0,028 | 0,0008 |
| | <i>Phytelephas aequatorialis</i> | Tagua | 26 | 0,104 | 0,0107 |
| Malvaceae | <i>Ochroma pyramidale</i> | Balsa | 16 | 0,064 | 0,0041 |
| Caricaceae | <i>Carica papaya</i> | Papaya | 4 | 0,016 | 0,0003 |
| Cecropiaceae | <i>Cecropia peltata</i> | Guarumo | 12 | 0,048 | 0,0023 |
| | <i>Cecropia obtusifolia</i> | Guarumo | 21 | 0,084 | 0,0070 |
| Cyatheaceae | <i>Cyathea caracasana</i> | Helecho arbóreo | 21 | 0,084 | 0,0070 |
| Euphorbiaceae | <i>Manihot esculenta</i> | Yuca | 11 | 0,044 | 0,0019 |
| Fabaceae | <i>Inga edulis</i> | Guaba de bejuco | 5 | 0,020 | 0,0004 |
| Heliconiaceae | <i>Heliconia sp.</i> | Platanillo | 13 | 0,052 | 0,0027 |
| Lauraceae | <i>Ocotea foribunda</i> | Jigua | 3 | 0,012 | 0,0001 |
| Malvaceae | <i>Hibiscus rosasinensis</i> | Peregrina | 9 | 0,036 | 0,0013 |
| Marantaceae | <i>Calathea esigne</i> | Bijao macho | 18 | 0,072 | 0,0051 |
| Moraceae | <i>Ficus benjamina</i> | Matapalo | 2 | 0,008 | 0,0001 |
| | <i>Ficus sp.</i> | Higuerón | 5 | 0,020 | 0,0004 |
| Myrthaceae | <i>Psidium guayava</i> | Guayaba | 6 | 0,024 | 0,0006 |
| Myristaceae | <i>dialyanthera gracilipes</i> | Llora sangre | 14 | 0,056 | 0,0031 |
| Musaceae | <i>Musa sapientun</i> | Plátano | 12 | 0,048 | 0,0023 |
| | <i>Musa paradisiaca</i> | Banano | 17 | 0,068 | 0,0046 |
| Piperaceae | <i>Piper hispidum</i> | Matico | 9 | 0,036 | 0,0013 |
| Rutaceae | <i>Citrus limón</i> | Limón | 7 | 0,028 | 0,0008 |
| | <i>Citrus sinensis</i> | Naranja | 10 | 0,040 | 0,0016 |
| Total | | | 251 | Dominancia | 0,0585 |
| | | | | 1-D | 0,9415 |
| | | | | | D = Baja |

| Registro Especies Shannon - weiner | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|-------|------------|
| Familia | Nombre científico | Nombre Local | N° Ind. Especie | pi | pi * ln pi |
| Arecaceae | <i>Irartea deltoidea</i> | Palma | 3 | 0,012 | -0,053 |
| | <i>Oenocarpus bataua</i> | Palma real | 7 | 0,028 | -0,100 |
| | <i>Phytelephas aequatorialis</i> | Tagua | 26 | 0,104 | -0,235 |
| Malvaceae | <i>Ochroma pyramidale</i> | Balsa | 16 | 0,064 | -0,175 |
| Caricaceae | <i>Carica papaya sp</i> | Papaya | 4 | 0,016 | -0,066 |
| Cecropiaceae | <i>Cecropia peltata</i> | Guarumo | 12 | 0,048 | -0,145 |
| | <i>Cecropia obtusifolia</i> | Guarumo | 21 | 0,084 | -0,208 |
| Cyatheaceae | <i>Cyathea carasana</i> | Helecho arbóreo | 21 | 0,084 | -0,208 |
| Euphorbiaceae | <i>Manihot esculenta</i> | Yuca | 11 | 0,044 | -0,137 |
| Fabaceae | <i>Inga edulis</i> | Guaba de bejuco | 5 | 0,020 | -0,078 |
| Heliconiaceae | <i>Heliconia sp.</i> | Platanillo | 13 | 0,052 | -0,153 |

| Registro Especies Simpson | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|--------------|-----------------|-------|--------|
| Familia | Nombre científico | Nombre Local | N° Ind. Especie | pi | pi^2 |
| Lauraceae | <i>Ocotea foribunda</i> | Jigua | 3 | 0,012 | -0,053 |
| Malvaceae | <i>Hibiscus rosasinensis</i> | Peregrina | 9 | 0,036 | -0,119 |
| Marantaceae | <i>Calathea esigne</i> | Bijao macho | 18 | 0,072 | -0,189 |
| Moraceae | <i>Ficus benjamina</i> | Matapalo | 2 | 0,008 | -0,039 |
| | <i>Ficus sp.</i> | Higuerón | 5 | 0,020 | -0,078 |
| Myrthaceae | <i>Psidium guayava</i> | Guayaba | 6 | 0,024 | -0,089 |
| | <i>dialyanthera gracilipes</i> | Llora sangre | 14 | 0,056 | -0,161 |
| Musaceae | <i>Musa sapientun</i> | Plátano | 12 | 0,048 | -0,145 |
| | <i>Musa paradisiaca</i> | Banano | 17 | 0,068 | -0,182 |
| Piperaceae | <i>Piper hispidum</i> | Matico | 9 | 0,036 | -0,119 |
| Rutaceae | <i>Citrus limón</i> | Limón | 7 | 0,028 | -0,100 |
| | <i>Citrus sinensis</i> | Naranja | 10 | 0,040 | -0,128 |
| Total | | | 251 | | -2,961 |
| | | | | H= | 2,961 |

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023

La Diversidad de las especies dentro del Transecto 2 es Baja. teniendo una Dominancia Media, destacándose las palmas, como la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*), los guarumos (*Cecropia sp*) y el Bijao macho (*Calathea esigne*).

Se registraron un total de 17 Familias correspondientes a 23 Especies. La Familia con mayor número de especies es la Aracaceae con 3 especies, destacándose la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*), la Cecropiaceae, Moraceae, Musaceae y Rutaceae con 2 especies.

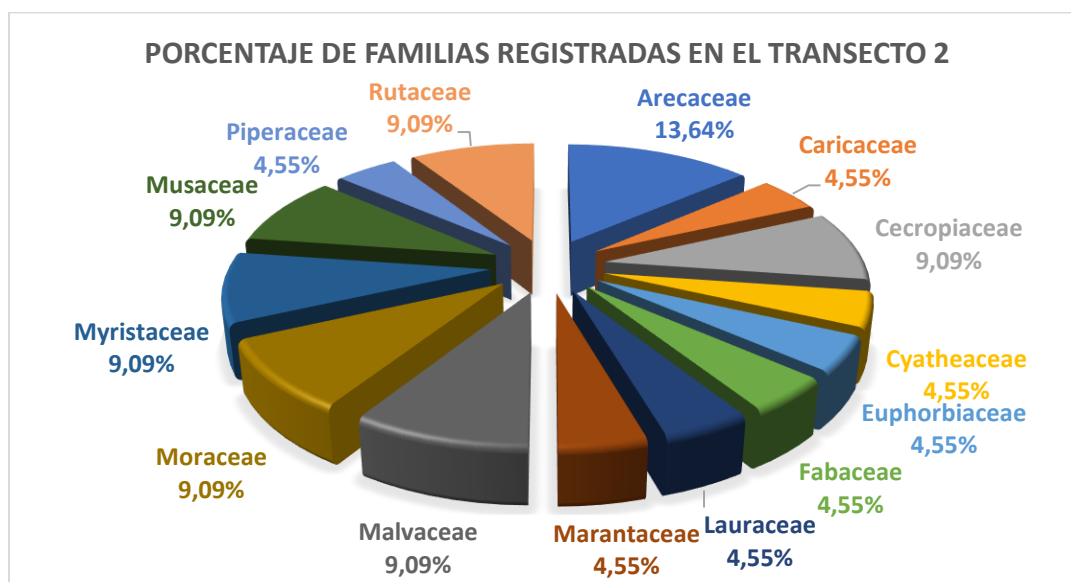


Figura 44 Porcentaje de especies registradas en el transecto 2
Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

Transecto 3

Se registraron se registraron 291 individuos correspondientes a 14 Familias, 23 especies de las cuales la especies más frecuente es la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*) con 26 individuos.

Tabla 31 Diversidad de las especies TRANSECTO 3

| Registro Especies Simpson | | | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|
| Familia | Nombre científico | Nombre Local | N° Ind. Especie | pi | pi ² |
| Annonaceae | <i>Rollinia A. sp.</i> | Anona | 8 | 0,027 | 0,0008 |
| Arecaceae | <i>Irartea deltoidea</i> | Palma | 13 | 0,045 | 0,0020 |
| | <i>Oenocarpus bataua</i> | Palma real | 15 | 0,052 | 0,0027 |
| | <i>Phytelephas aequatorialis</i> | Tagua | 23 | 0,079 | 0,0062 |
| Cecropiaceae | <i>Cecropia peltata</i> | Guarumo | 13 | 0,045 | 0,0020 |
| | <i>Cecropia obtusifolia</i> | Guarumo | 19 | 0,065 | 0,0043 |
| Cyatheaceae | <i>Cyathea carasana</i> | Helecho arbóreo | 18 | 0,062 | 0,0038 |
| Fabaceae | <i>Inga edulis</i> | Guaba de bejuco | 7 | 0,024 | 0,0006 |
| | <i>Acacia glomerosa</i> | Acacia | 6 | 0,021 | 0,0004 |
| Malvaceae | <i>Ochroma pyramidale</i> | Balsa | 18 | 0,062 | 0,0038 |
| | <i>Theobroma cacao</i> | Cacao | 16 | 0,055 | 0,0030 |
| Marantaceae | <i>Calathea esigne</i> | Bijao macho | 12 | 0,041 | 0,0017 |
| Melastomataceae | <i>Bellucia Neck. Ex Raf.</i> | Coronillo | 10 | 0,034 | 0,0012 |
| | <i>Miconia pilgeriana</i> | Miconia | 9 | 0,031 | 0,0010 |
| Moraceae | <i>Ficus benjamina</i> | Matapalo | 8 | 0,027 | 0,0008 |
| | <i>Ficus sp.</i> | Higuerón | 5 | 0,017 | 0,0003 |
| Myrthaceae | <i>Psidium guayava</i> | Guayaba | 5 | 0,017 | 0,0003 |
| Muntingiaceae / Flacourtiaceae | <i>Muntingia calabura</i> | Niguito | 21 | 0,072 | 0,0052 |
| Musaceae | <i>Musa paradisiaca</i> | Banano | 19 | 0,065 | 0,0043 |
| Polygonaceae | <i>Coccoloba sp</i> | Coquillo | 6 | 0,021 | 0,0004 |
| Rutaceae | <i>Citrus limón</i> | Limón | 9 | 0,031 | 0,0010 |
| | <i>Citrus reticulata</i> | Mandarina | 15 | 0,052 | 0,0027 |
| | <i>Citrus sinensis</i> | Naranja | 16 | 0,055 | 0,0030 |
| Total | | | 291 | Dominancia | 0,0513 |
| | | | | 1-D | 0,9487 |
| | | | | | D = Baja |

| Registro Especies Shannon - weiner | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------|------------|
| Familia | Nombre científico | Nombre Local | N° Ind. Especie | pi | pi * ln pi |
| Annonaceae | <i>Rollinia A. sp.</i> | Anona | 8 | 0,0275 | -0,099 |
| Arecaceae | <i>Irartea deltoidea</i> | Palma | 13 | 0,0447 | -0,139 |
| | <i>Oenocarpus bataua</i> | Palma real | 15 | 0,0515 | -0,153 |
| | <i>Phytelephas aequatorialis</i> | Tagua | 23 | 0,0790 | -0,201 |
| Cecropiaceae | <i>Cecropia peltata</i> | Guarumo | 13 | 0,0447 | -0,139 |
| | <i>Cecropia obtusifolia</i> | Guarumo | 19 | 0,0653 | -0,178 |
| Cyatheaceae | <i>Cyathea carasana</i> | Helecho arbóreo | 18 | 0,0619 | -0,172 |
| Fabaceae | <i>Inga edulis</i> | Guaba de bejuco | 7 | 0,0241 | -0,090 |
| | <i>Acacia glomerosa</i> | Acacia | 6 | 0,0206 | -0,080 |

| | | | | | |
|-----------------|-------------------------------|-------------|-----|--------|--------|
| Malvaceae | <i>Ochroma pyramidale</i> | Balsa | 18 | 0,0619 | -0,172 |
| | <i>Theobroma cacao</i> | Cacao | 16 | 0,0550 | -0,159 |
| Marantaceae | <i>Calathea esigne</i> | Bijao macho | 12 | 0,0412 | -0,131 |
| Melastomataceae | <i>Bellucia Neck. Ex Raf.</i> | Coronillo | 10 | 0,0344 | -0,116 |
| | <i>Miconia pilgeriana</i> | Miconia | 9 | 0,0309 | -0,108 |
| Moraceae | <i>Ficus benjamina</i> | Matapalo | 8 | 0,0275 | -0,099 |
| | <i>Ficus sp.</i> | Higuerón | 5 | 0,0172 | -0,070 |
| Myrthaceae | <i>Psidium guayava</i> | Guayaba | 5 | 0,0172 | -0,070 |
| Muntingiaceae | <i>Muntingia calabura</i> | Niguito | 21 | 0,0722 | -0,190 |
| Musaceae | <i>Musa paradisiaca</i> | Banano | 19 | 0,0653 | -0,178 |
| Polygonaceae | <i>Coccoloba sp</i> | Coquillo | 6 | 0,0206 | -0,080 |
| Rutaceae | <i>Citrus limón</i> | Limón | 9 | 0,0309 | -0,108 |
| | <i>Citrus reticulata</i> | Mandarina | 15 | 0,0515 | -0,153 |
| | <i>Citrus sinensis</i> | Naranja | 16 | 0,0550 | -0,159 |
| Total | | | 291 | | -3,043 |
| | | | | H = | 3,043 |

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

La Diversidad dentro del Transecto 3 es Baja. teniendo una dominancia de las palmas, destacándose la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*), los guarumos (*Cecropia sp*) y el Niguito (*Muntingia calabura*).

Se registraron un total de 14 Familias correspondientes a 23 Especies. La Familia con mayor número de especies es la Aracaceae y Rutaceae con 3 especies, con 2 especies las Familias Cecropiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Melastomataceae y Moraceae.

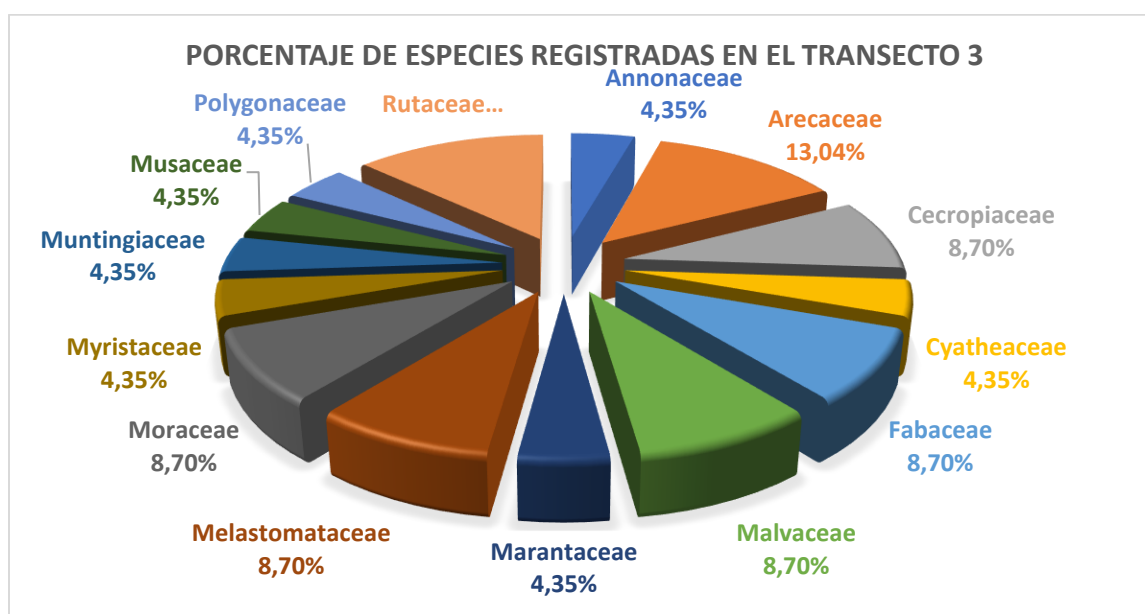


Figura 45 Porcentaje de especies registradas en el transecto 3
Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

5.2.4.5.2. Densidad Relativa (DnR)

Las especies más importantes en relación a la densidad relativa son: La Tagua (*Phytelephas aequatorialis*) con el 18,28%, le sigue el Helecho arbóreo (*Cyathea caracasana*) con un 15,05%, Bijao macho (*Calathea esigne*) con un 11,29%, dos especies de Guarumos (*Cecropia peltata* y *Cecropia obtusifolia*) con un 22,85%, tres especies de cítricos (*Citrus limón*, *Citrus reticulata* y *Citrus sinensis*) con un 16,40%, el Bijao macho (*Calathea esigne*) con un 11,29%, la balsa (*Ochroma pyramidale*) con un 8,33% y el llora sangre (*Dialyanthera gracilipes*) con un 11,29%.

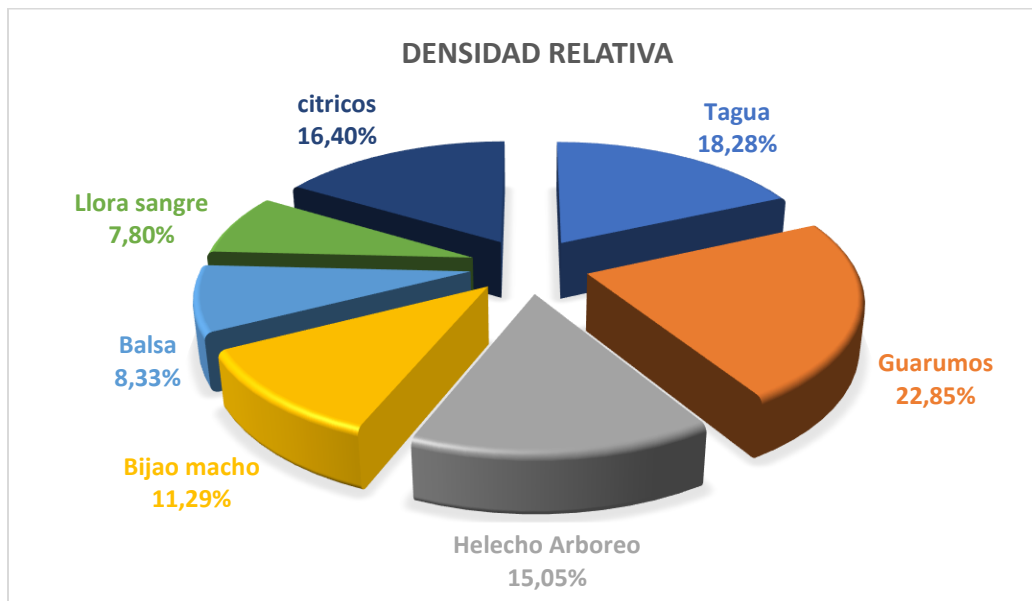


Figura 46 Densidad relativa
Fuente: Equipo Consultor, 2023.

5.2.4.6. Aspectos Ecológicos

La lista de especies de flora existentes en el área de estudio se detalla a continuación:

Tabla 32 Especies encontradas dentro del área minera “QUEBRADA FRÍA”

| ESPECIES ENCONTRADAS DENTRO DEL ÁREA MINERA QUEBRADA FRÍA | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------|-------------|----------------------|----------------------|
| N° | FAMILIA | Nombre Científico | Nombre Común | ESTATUS DE CONSERVACIÓN | | | Hábito | Uso del recurso |
| | | | | IUCN | Libro Rojo | CITES | | |
| 1 | Annonaceae | <i>Rollinia A. sp.</i> | Anona | LC | | | Arbusto/Nativo | Alimento |
| 2 | Arecaceae | <i>Iriartea deltoidea</i> | Palma | LC | | | Palma/Árbol | |
| 3 | | <i>Oenocarpus bataua</i> | Palma Real | LC | | | Palma/Árbol | |
| 4 | | <i>Phytelephas aequatorialis</i> | Tagua | NT | | | Palma/Árbol | |
| 5 | | Caricaceae | <i>Carica papaya</i> | Papaya | LC | | | Árbol |
| 6 | Cecropiaceae / | <i>Cecropia peltata</i> | Guarumo | LC | | | Árbol | |
| 7 | Urticaceae | <i>Cecropia obtusifolia</i> | Guarumo | LC | | | Árbol | |
| 8 | Cyatheaceae | <i>Cyathea caracasana</i> | Helecho arbóreo | | | Appendix II | Árbol | |
| 9 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea sp.</i> | Ipomea | NA | NE | NI | Herbácea | - |
| 10 | Fabaceae | <i>Acacia glomerosa</i> | Acacia | | | | Árbol/Nativo | - |
| 11 | | <i>Macrobium archeri</i> | | LC | | | Arbusto /Árbol | |
| 12 | | <i>Inga edulis</i> | Guaba de bejuco | LC | NI | NI | Árbol/Arbusto/Nativo | Comercial |
| 13 | | <i>Mimosa sp.</i> | | NA | LC | NI | Herbácea | - |
| 14 | | <i>Mucuna sp.</i> | | LC | NI | NI | Herbácea/Enredadera | - |
| 15 | | Euphorbiaceae | <i>Manihot esculenta</i> | | LC | NI | NI | Árbol/Arbusto/Nativo |
| 16 | Flacourtiaceae | <i>Muntingia calabura</i> | Niguito | | NI | NI | Árbol/Nativo | Cerca viva |
| 17 | Heliconiaceae | <i>Heliconia sp.</i> | Heliconia | | | | Herbácea/ Nativo | |
| 18 | Lauraceae | <i>Gustavia angustifolia</i> | Membrillo Silvestre | | NI | NI | Arbusto/Nativo | - |
| 19 | Marantaceae | <i>Calathea sp.</i> | Bijao macho | | | | Herbácea | |
| 20 | Malvaceae | <i>Ochroma pyramidale</i> | Balsa | LC | LC | NI | Árbol/Nativo | Cultivable/Comercial |

| ESPECIES ENCONTRADAS DENTRO DEL ÁREA MINERA QUEBRADA FRÍA | | | | | | | | |
|---|--------------|--------------------------------|--------------|-------------------------|------------|-------|------------------------|---------------------|
| N° | FAMILIA | Nombre Científico | Nombre Común | ESTATUS DE CONSERVACIÓN | | | Hábito | Uso del recurso |
| | | | | IUCN | Libro Rojo | CITES | | |
| 21 | | <i>Hibiscus rosasinensis</i> | Peregrina | LC | | | Arbusto | |
| 22 | Moraceae | <i>Ficus benjamina</i> | Matapalo | LC | | | Árbol | |
| 23 | | <i>Ficus sp.</i> | Higuerón | | | | Árbol | |
| 24 | Myristaceae | <i>Dialyanthera gracilipes</i> | Llora sangre | | | | Árbol | |
| 25 | Musaceae | <i>Musa paradisiaca</i> | Banano | | | | Herbácea | Introducida/Cultivo |
| 26 | | <i>Musa sapientun</i> | Plátano | | | | Herbácea | Introducida/Cultivo |
| 27 | Poaceae | <i>Panicum máximum</i> | Paja Saboya | | NI | NI | Herbácea | Cultivable |
| 28 | | <i>Dichanthium sp.</i> | | NA | NI | NI | Herbácea | - |
| 29 | | <i>Pennisetum tristachyum</i> | | NI | NI | NI | Herbácea | |
| 30 | Piperaceae | <i>Piper hispidum</i> | Cordoncillo | NI | NI | NI | Herbácea | |
| 31 | Polygonaceae | <i>Coccoloba densifrons</i> | | NI | NI | NI | Árbol/Nativo | Comercial |
| 32 | Rubiaceae | <i>Uncaria sp.</i> | Uña de gato | LC | LC | NI | Arbusto/Arbóreo/Nativo | - |
| 33 | Rutaceae | <i>Citrus limón</i> | Limón | | | | Arbusto/Arbóreo | Alimento/Cultivo |
| 34 | | <i>Citrus reticulata</i> | Mandarina | | | | Arbusto/Arbóreo | Alimento/Cultivo |
| 35 | | <i>Citrus sinensis</i> | Naranja | | | | Arbusto/Arbóreo | Alimento/Cultivo |
| 36 | Verbenácea | <i>Lantana sp.</i> | lantana | NA | NI | NI | Herbácea | - |

DATOS INSUFICIENTES (DD), NO EVALUADO (NE)) y PREOCUPACION MENOR (LC).
 NO APLICA (NA) y NO INCLUIDO (NI)

FUENTE: IUCN 2022-2. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 septiembre 2016.
<https://www.tropicos.org/> Elaboración: Equipo consultor

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

PORCENTAJE GENERAL DE FAMILIAS

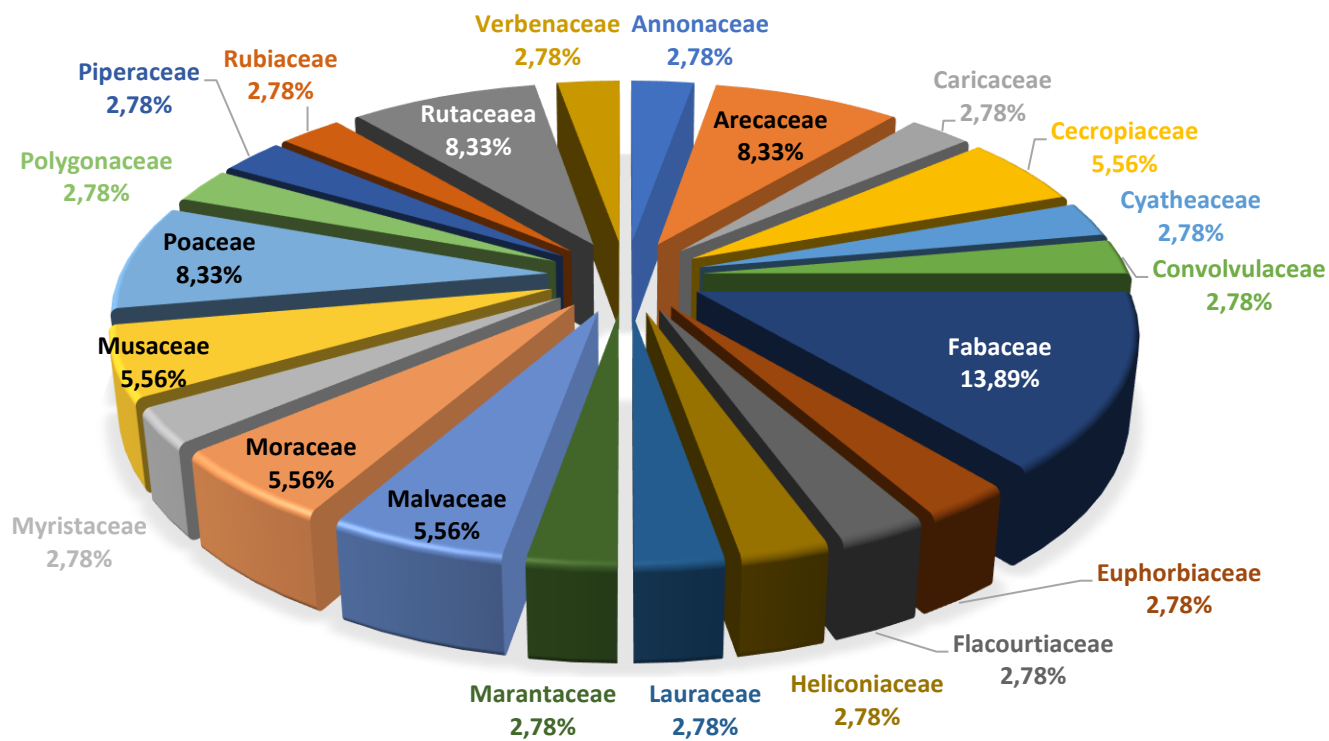


Figura 47 Porcentaje general de familias
Fuente: Equipo Consultor, 2023.

Estado de Conservación. - La vegetación dentro del área minera se caracteriza por ser un área muy intervenida, encontrándose especies de rápido crecimiento denominadas como pioneras, las mismas son características de zonas degradadas, como el niguito, guarumos además de herbáceas.

Hábito de Crecimiento. - En el área de estudio se encuentran especies arbóreas emergentes, teniendo un 8,33%, especies de árboles con un 36,11%, arbustivas con 22,22% y herbáceas un 33,33%.

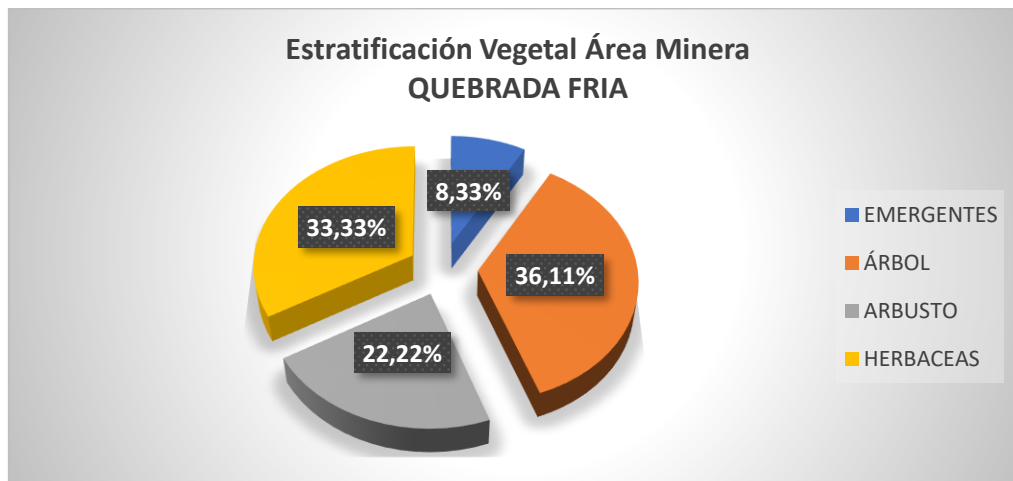


Figura 48 Estratificación vegetal
Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.4.7. Conclusiones

Se puede notar claramente sectores erosionados y deforestados cuyos suelos han sido removidos por la actividad antrópica, colonos que deforestan para pastizales, donde predominan gramíneas y matorrales bajos, sobresaliendo algunas palmas y árboles dispersos. La masa arcillo limosa y dendrítica de estos materiales los tornan bastante permeables, por lo cual el riesgo de deslizamientos frecuentes por saturación de agua lluvia es permanente.

La calidad del suelo determina que no son aptos para agricultura y ganadería, por ser principalmente suelos arcillosos o franco arcillosos con una delgada capa de suelo cultivable la cual desaparece al poco tiempo de ser cultivados debido al alto grado de erosión de los mismos, a esto se suman las fuertes pendientes en la mayor parte de la zona.

La flora de toda la zona se encuentra muy alterada a causa de las actividades antrópicas desarrolladas desde hace años atrás. En quebradas con fuerte pendiente se observa remanentes de vegetación secundaria, se indica que en el área existen solamente unos remanentes de bosque intervenido, pastizal y zona reforestada. La actividad antropogénica es la causante de la fragmentación de los hábitats, debido a la deforestación y uso de madera.

De acuerdo con el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE 2013) el área de estudio se encuentra en una formación vegetal de Bosque siempreverde estacional piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (**BePn01**).

El alto porcentaje (55,55%) de herbáceas y arbustos registrados se puede considerar como una manifestación de la intervención antrópica sufrida, en donde la tala del bosque natural dio paso a grandes zonas abiertas, surgiendo especies de amplia distribución.

5.2.5. Fauna Terrestre

La fauna silvestre mantiene una estrecha relación con la vegetación por cuanto constituye el hábitat de la misma; las actividades antrópicas desarrolladas desde hace varios años atrás han ocasionado la pérdida y fragmentación de los hábitats naturales de la zona en estudio, esto ha conllevado a la migración de especies silvestres en búsqueda de nuevos hábitats para su sobrevivencia. La destrucción de la vegetación en los sitios donde se ha implementado la infraestructura y obras auxiliares ha influenciado directamente en la fauna silvestre a esto se suma la cercanía a los centros poblados, razón por la cual en la actualidad únicamente se observan especies muy comunes y que se ha adaptado a los cambios

El área de estudio ha sufrido una consecutiva intervención del hombre dado como resultado un saldo ecológico negativo, el cual se expresa en la destrucción acelerada de su vegetación y en el consecuente deterioro de las condiciones y calidad de la fauna.

La fauna silvestre del sector, se han desplazamiento hacia sitios menos alterados, a excepción de la avifauna, reptiles e invertebrados, los cuales se adaptan fácilmente a este tipo de ecosistemas, entre los cuales mencionamos: palomas, periquitos, gallinazos, negro fino, trepa tronco, hornero y pájaro brujo. En lo referente a reptiles y anfibios en el área de estudio se notó la presencia de iguanas, lagartijas ameibas, sapo y ranas.

5.2.5.1. Mamíferos

El Ecuador está ubicado en cuarto lugar a nivel mundial como el país con mayor número de vertebrados y segundo por el número de especies endémicas (Cuvi, 2001), y está entre los 17 países con mayor megadiversidad en el mundo (Mittermeier et al., 1998). Ecuador posee registradas 427 especies de mamíferos (Tirira 2016).

El Ecuador, con una extensión territorial pequeña (283.560 km²), es el país con la mastofauna más diversa por unidad de superficie. Hasta la fecha se han registrado 427 especies, lista que va en aumento debido a continuas revisiones taxonómicas y la descripción de nuevas especies para la ciencia. En nuestro país los mamíferos habitan en todas las regiones naturales, cumpliendo roles ecológicos importantes en el mantenimiento y funcionamiento de nuestros ecosistemas. Los beneficios para el ser humano son diversos, ya que constituyen una fuente de alimentación para ciertas culturas.

5.2.5.1.1. Validación y Justificación para la Utilización de la Metodología de Transectos de Registro de Encuentros Visuales (TREV).

Las técnicas de muestreo utilizadas para la ejecución del presente estudio se han venido aplicando durante mucho tiempo en varios proyectos o monitoreos de investigación de mamíferos, dichas metodologías han sido ejecutadas por varias organizaciones e investigadores que se especializan en el estudio de la Mastofauna, Cabe mencionar que los mamíferos no son fáciles de observar en su ambiente natural, incluso algunos son extremadamente evasivos; razón por la cual, en algunas ocasiones los registros obtenidos representan números bajos en individuos a diferencia de otros componentes (flora o aves).

Su estado silvestre, constituye un grupo de vertebrados heterogéneo, con costumbres, hábitos y preferencias muy variadas entre los diferentes órdenes, según (Tirira, 2007) describe varias técnicas, que según sus investigaciones son las más frecuentes para la observación y registro de mamíferos, entre las que se resalta las siguientes: observación directa, búsqueda de rastros y huellas, sonidos, restos fecales y búsqueda de otro tipo de rastros, Basándose en la información proporcionada por (Tirira, 2007) se decidió utilizar además de las técnicas de captura de mamíferos (redes de neblina y trampas vivas métodos utilizados para la muestras cuantitativas), utilizar métodos para el registro de mamíferos de forma indirecta con avistamientos y registros de huellas y otros rastros, con el fin de obtener la lista más completa de mastofauna en este sitio de estudio.

La técnica utilizada para la observación y registro de mamíferos⁷ dentro del área estudiadas fueron:

⁷ Técnica recomendada por Tirira (2007) en la Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador

Muestreo cualitativo

1) Observación directa;

Consiste en un recorrido para la observación directa⁸ del individuo o grupo de individuos en el sitio de estudio (Tirira, 1998). Dentro del transecto se realizaron observaciones directas de algunos mamíferos o sus huellas y otros rastros, sobre todo de especies fáciles de observar. Los Transectos se realizaron dos recorridos en jornadas permanentes de 06h00 a 12h30 y de 14H00 a 18H00, en total dieciséis horas de trabajo/esfuerzo

2) Rastros y huellas⁹.

En todos los transectos para muestreo cualitativo (adicional a los recorridos para observación directa) se realizaron recorridos para la búsqueda y registro de cualquier evidencia de la presencia de mamíferos silvestres en el área estudio, tales como: pisadas, restos fecales, pelos, restos de alimentación, marcas de garras en los árboles, madrigueras y sonidos. Los recorridos se realizaron principalmente en las mañanas por tres horas aproximadamente.

3) Entrevistas

La información fue reforzada con entrevistas aplicadas a los trabajadores de la concesión debido que muchas especies del grupo de mamíferos es complicada de observar

Fase de gabinete

Riqueza y Abundancia. - La riqueza de los mamíferos del área de estudio se estimó a través de los datos obtenidos en el campo por el investigador, y la abundancia fue estimada en relación a lo propuesto por Sayre et al. (2002).

Para establecer el grado de conservación que presenta el área de estudio, se utilizó la presencia o la abundancia de las especies que sean indicadoras de la buena o la mala calidad del ambiente, así como otras especies de características singulares para la conservación, uso y nicho trófico.

5.2.5.1.2. Aspectos ecológicos

Gremio o Nicho Trófico. - Se define como nicho ecológico al conjunto de condiciones físicas bajo las cuales una especie puede explotar un recurso energético de forma efectiva, para que permita reproducirse y colonizar otros

⁸ Guía metodológica de Peritaje Ambiental. Ministerio del Ambiente

⁹ Guía metodológica de Peritaje Ambiental. Ministerio del Ambiente

ambientes de condiciones físicas similares (Jarrín, 2000). (Pianka, 1973) discute que los animales reparten los recursos en el ambiente en tres formas básicas: trófica, espacial y temporalmente. A estas formas dicho autor se refiere como distintas dimensiones de nicho.

Sociabilidad. - De acuerdo al tamaño y composición de los grupos, se clasifica a los mamíferos en gregarios, solitarios o en parejas (Tirira D., 2017).

Patrón de actividad o hábito. - Los mamíferos se clasificaron de acuerdo a su patrón de actividad en tres clases: nocturnos, diurnos y variable (Tirira D., 2017).

Distribución vertical. - Se determinó la distribución vertical de la mastofauna en función del estrato en donde se encuentran las especies: estrato alto o dosel, estrato medio o subdosel, estrato bajo y sotobosque (Tirira D., 2017).

Preferencias Alimenticias. - Las particularidades alimenticias de murciélagos que se registraron en el área de monitoreo se establecieron en categorías de acuerdo a la dieta que presenten, datos que aparecen básicamente con la ayuda de información bibliográfica (Tirira, 2007). Esta información es importante, pues su conocimiento permitirá tener una idea sobre la dinámica del lugar y saber si la cadena trófica es completa, y si, por lo tanto, es un bosque saludable. Las categorías que se presentan son las siguientes:

- ✓ Carnívoros: Dieta de carne o de animales vertebrados.
- ✓ Exudados: Dieta de sabia o exudados de árboles.
- ✓ Frugívoros: Dieta de frutas y semillas.
- ✓ Herbívoros: Dieta de plantas, hojas, ramas, brotes.
- ✓ Hematófagos: Dieta de sangre.
- ✓ Insectívoros: Dieta de insectos o de invertebrados artrópodos.
- ✓ Nectarívoros: Dieta de néctar y polen.
- ✓ Omnívoros: Para aquellas especies que ingieren varios tipos de alimentos, sin que alguno de ellos prevalezca sobre otro.

5.2.5.1.3. Estado de Conservación de las Especies

Para determinar la categoría de amenaza de las especies, se utilizó la lista de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN 2010), así como las categorías propuestas por los especialistas de los mamíferos del mundo (Wilson y Reeder 2005) y listas rojas locales (Tirira 2007, Albuja 2011). <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/>

- **En peligro crítico (CR).** Cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

- **En peligro (EN).** Cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- **Vulnerable (VU).** Cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- **Casi amenazada (NT).** Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para la categoría de amenaza en el futuro próximo.
- **Datos insuficientes (DD).** Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esta especie.
- **Preocupación menor (LC).** Para especies comunes y de amplia distribución.
- **No evaluada (NE).** Para especies que no han sido cometidas a los parámetros de la UICN, principalmente por falta de información o por omisión. Su estado de conservación puede ser cualquiera de los mencionados anteriormente.

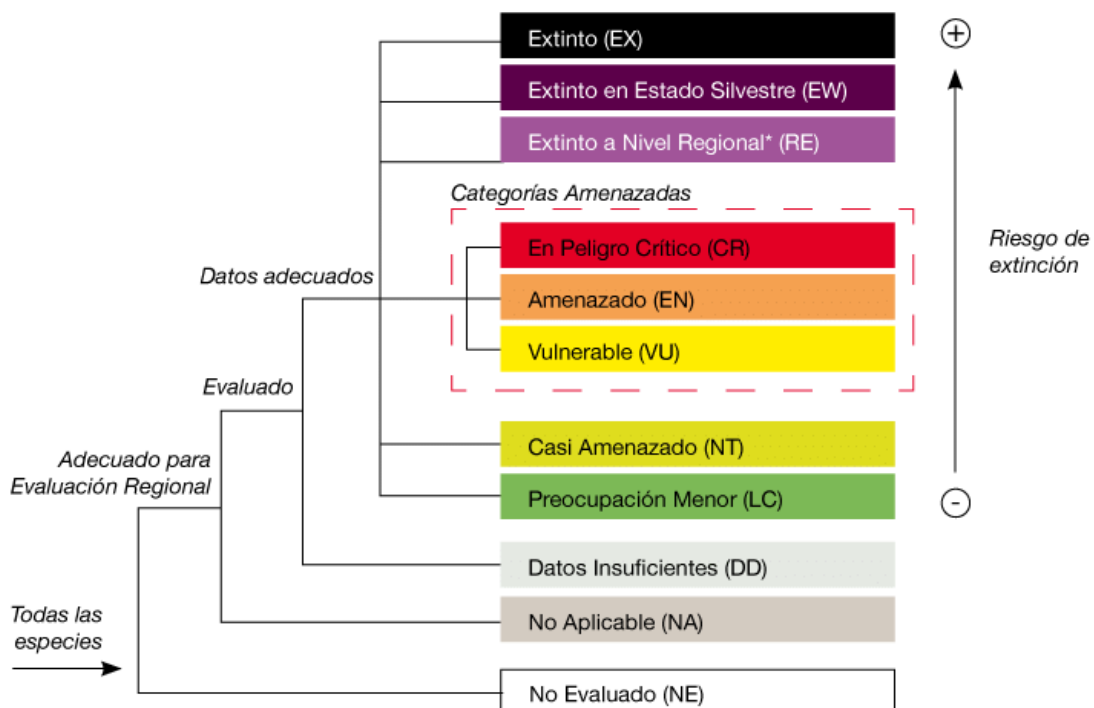


Figura 49 Categorías UICN
Fuente: Google

Dentro de esta categoría también se incluye información de las especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2011), de la cual Ecuador es país miembro. Las categorías que utiliza la CITES son:

- **Apéndice I.** para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos, muertos, como de alguna de sus partes.
- **Apéndice II.** Para especies no amenazadas, pero que podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.

- **Apéndice III.** Para especies de comercio permitido, siempre y cuando a la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

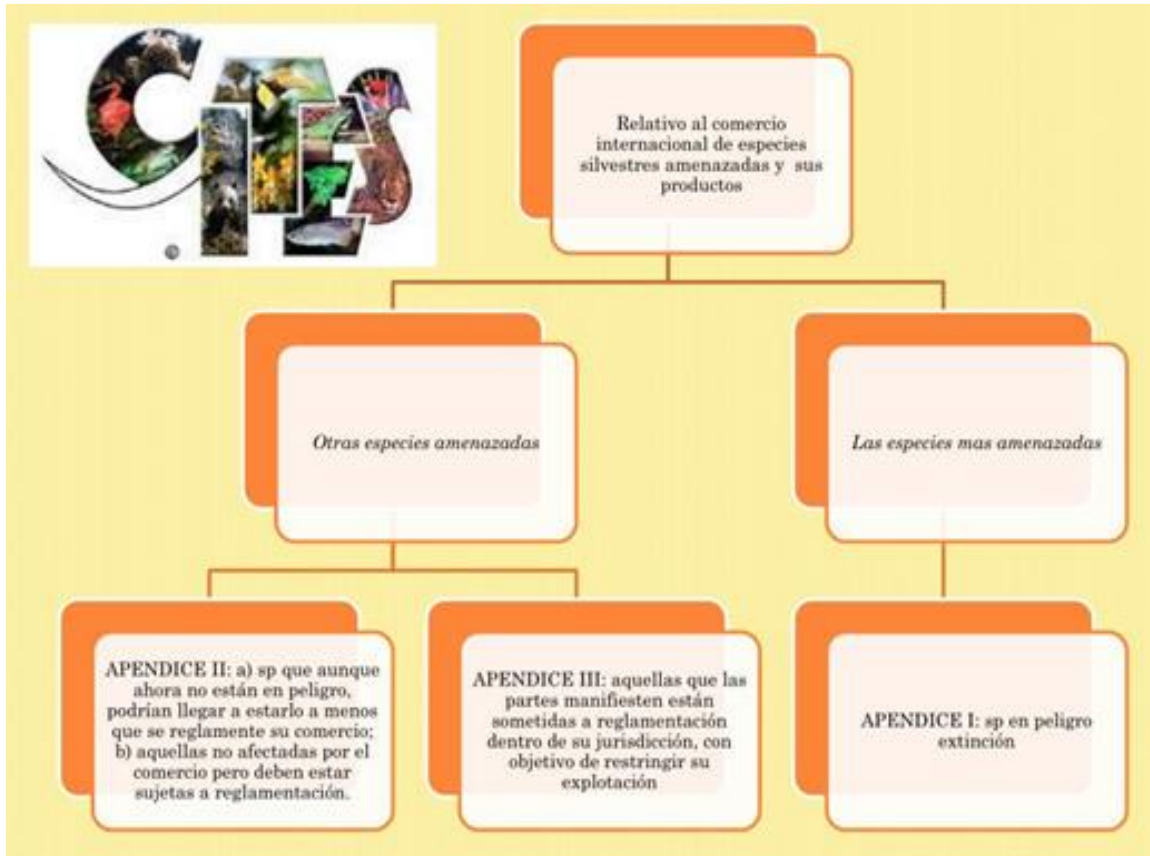


Figura 50. Categoría de conservación CITES

Fuente: PPT – COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES, CITES Y TRÁFICO ILEGAL. Slideserve.com, 2020

5.2.5.1.4. Puntos de muestreos de Mamíferos

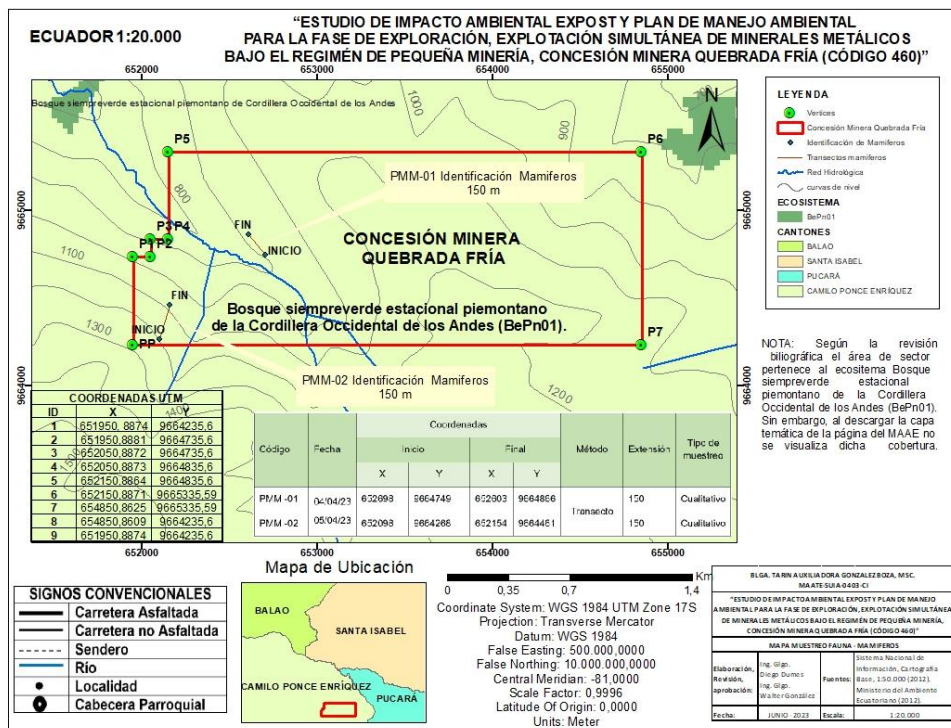


Figura 51 Mapa punto de muestreo de mamíferos – Concesión minera “Quebrada Fría”
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Tabla 33 Muestreo de mamíferos

| Código | Fecha | Coordenadas | | | | Método | Extensión | Tipo de muestreo |
|---------|----------|-------------|---------|--------|---------|-----------|-----------|------------------|
| | | Inicio | | Final | | | | |
| | | X | Y | X | Y | | | |
| PMM -01 | 04/04/23 | 652698 | 9664749 | 652603 | 9664866 | Transecto | 150 | Cualitativo |
| PMM -02 | 05/04/23 | 652098 | 9664268 | 652154 | 9664461 | | 150 | Cualitativo |

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

5.2.5.1.5. Esfuerzo De Muestro

Tabla 34 Esfuerzo de muestreo

| Código | Método | Número De Trampa / Transecto | Número De Días | Horas Por Día | Total, De Horas |
|--------|-----------|------------------------------|----------------|---------------|-----------------|
| PMM-01 | Transecto | 1 | 1 día | 5 | 5 |
| PMM-02 | | 1 | 1 día | 5 | 5 |

Fuente: Equipo Consultor, 2023.



Figura 52 Punto de Muestreo y Colocación de las Redes de Neblina
Fuente: Equipo Consultor, 2023.

5.2.5.1.6. Análisis De Resultados

Tabla 35 Registro de Especies de Fauna

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Tipo de registro | | UICN | CITES | LIBRO ROJO | Nichos |
|---------------|-----------------------------------|-----------------|------------------|-----------|------|-------------|------------|-----------|
| | | | Directo | Indirecto | | | | |
| Leporidae | <i>Sylvilagus brasiliensis</i> | Conejo de monte | | EN | LC | No incluido | NE | Herbívoro |
| Dasyopodidae | <i>Dasyopus novemcinctus</i> | Armadillo | | EN | LC | No incluido | LC | Omnívoro |
| Dasyproctidae | <i>Dasyprocta punctata</i> | Guatusa | | EN | LC | No incluido | LC | Herbívoro |
| Felidae | <i>Leopardus pardalis</i> | Ocelote | | EN | LC | I | NT | Carnívoro |
| Didelphidae | <i>Didelphis marsupialis</i> | Zarigüeya | | EN | LC | No incluido | LC | Omnívoro |
| Sciuridae | <i>Syntheosciurus granatensis</i> | Ardilla roja | OD | LC | LC | No incluido | LC | Frugívoro |
| Cuniculidae | <i>Cuniculus paca</i> | Guanta | | EN | LC | III | NT | Herbívoro |
| Mustelidae | <i>Eira barbara</i> | Cabeza de mate | | EN | NE | No incluido | VU | Omnívoro |

Categorías Listas Rojas: Extinto (EX); Extinto en el País (LE); Extinto en Estado Silvestre (EW); En Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazado (NT); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD); No Evaluado (NE).
Categorías UICN: Extinto (EX); Extinto en Estado Silvestre (EW); En Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazado (NT); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD); No Evaluado (NE).
CITES: Apéndices I, II y III: (I) Especies con mayor grado de peligrosidad; (II) Especies no amenazadas; (III) Especies sometidas a reglamentación del comercio

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

Riqueza y abundancia

En el área de estudio se registraron ocho especies de mamíferos, pertenecientes a 8 Familias, registrándose 7 mediante información secundaria (entrevista) y 1 por observación directa Ardilla roja *Syntheosciurus granatensis*.

5.2.5.1.7. Análisis de Aspectos Ecológicos

Aspectos Ecológicos

Para el análisis de los aspectos ecológicos de los mamíferos se tomó en cuenta a todas las especies registradas por las diferentes metodologías empleadas.

Gremio o Nicho Trófico

Las características tróficas de los individuos de una población representan uno de los rasgos fundamentales que permiten conocer la dinámica del arreglo comunitario al cual pertenecen. Cada especie fue caracterizada considerando la composición de su dieta, siendo el alimento un factor importante (Lou & Yurrita, 2005)

En cuanto a la estructura trófica de los mamíferos, se presentaron cuatro grupos que son: herbívoros, frugívoro, omnívoros y carnívoros los cuales presentan un porcentaje del 37,5% (3 especies), 12,5% (1 especie), 37,5% (1 especie) y 12,5% respectivamente.

Tabla 36 Gremio o nicho trófico

| Gremio trófico | Número de especies | Especies |
|----------------|--------------------|---|
| Herbívoro | 3 | <i>Sylvilagus brasiliensis</i> <i>Dasyprocta punctata</i> <i>Cuniculus paca</i> |
| Frugívoro | 1 | <i>Syntheosciurus granatensis</i> |
| Omnívoro | 3 | <i>Eira barbara</i> <i>Didelphis marsupialis</i> <i>Dasypus novemcinctus</i> |
| Carnívoro | 1 | <i>Leopardus pardalis</i> |

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

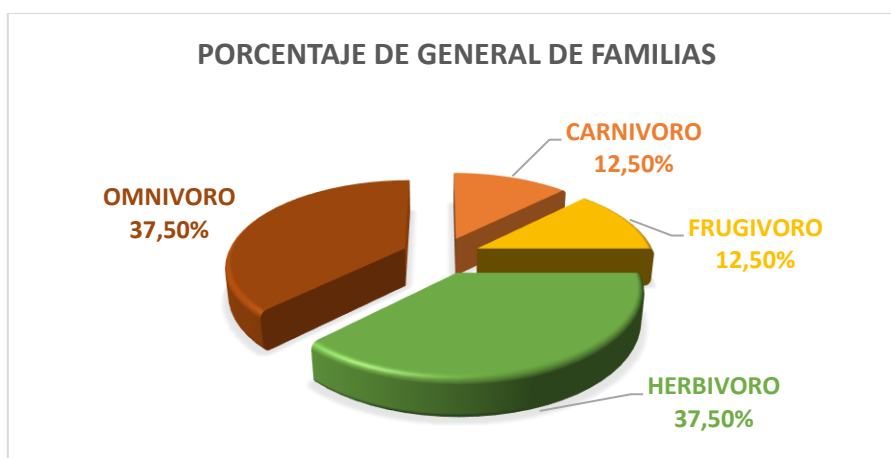


Figura 53 Preferencia Alimenticia

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

Hábito o Patrón de Actividad

Se determinó el patrón de actividad de las ocho especies registradas. Se obtuvo tres patrones: diurno (4 especies), diurno/nocturno (2 especies) y nocturno (2 especies). Las 4 especies registradas como diurna obtuvieron el 50%, mientras que las especies con hábito nocturno obtuvieron el 25% y por último las especies con hábitos diurno/nocturno el 25% final.

Tabla 37 Hábito o patrón de actividad

| Hábito | Número de especies | Especies |
|-----------------|--------------------|---|
| Diurno | 4 | <i>Dasyprocta punctata</i> <i>Syntheosciurus granatensis</i> <i>Dasybus novemcinctus</i> <i>Eira barbara</i> |
| Nocturno | 2 | <i>Cuniculus paca</i> <i>Didelphis marsupialis</i> |
| Diurno/Nocturno | 2 | <i>Leopardus pardalis</i> , <i>Sylvilagus brasiliensis</i> |

Fuente: Equipo Consultor, 2023



Figura 54 Hábito o patrón de actividad
Fuente: Equipo Consultor, 2023.

Distribución Vertical

Con respecto a la distribución vertical se registró seis especies que ocupan el estrato terrestre (*Dasyprocta punctata*, *Didelphis marsupialis*, *Dasybus novemcinctus*, *Eira barbara*, *Cuniculus paca* y *Didelphis marsupialis*), representando el 75% y dos especies que ocupan el estrato arborícola/terrestre (*Syntheosciurus granatensis* y *Leopardus pardalis*) representando el 25%.

Tabla 38 Distribución vertical de mamíferos

| Categoría/Estrato | Número de especies | Especies |
|----------------------|--------------------|---|
| Arborícola/Terrestre | 2 | <i>Leopardus pardalis</i> <i>Syntheosciurus granatensis</i> |
| Terrestre | 6 | <i>Dasyprocta punctata</i> <i>Dasybus novemcinctus</i> <i>Eira barbara</i> <i>Cuniculus paca</i> <i>Didelphis marsupialis</i> <i>Sylvilagus brasiliensis</i> |

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

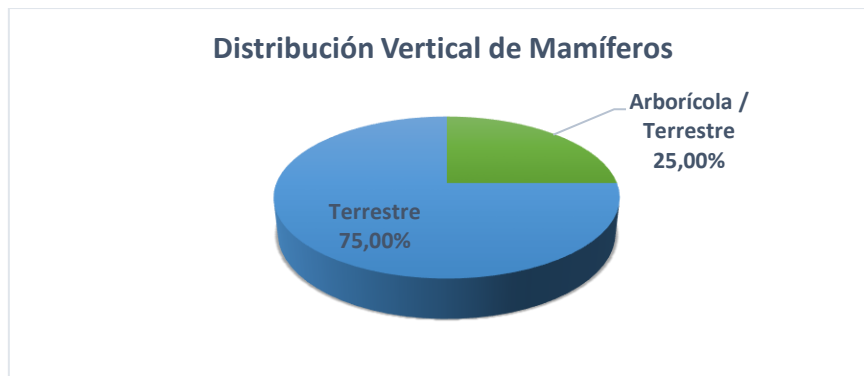


Figura 55 Distribución vertical de mamíferos
Fuente: Equipo Consultor, 2023.

Sensibilidad

La sensibilidad de las especies registradas dentro de la zona de estudio es baja ya que son especies adaptadas a la presencia de las personas y a las alteraciones que sufre su hábitat.

Estado de conservación

Las especies registradas se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC) y No Evaluada (NE) para la IUCN y para el Libro rojo de mamíferos del Ecuador se encuentran las categorías de Preocupación Menor (LC), No Evaluado (NE), Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT). En Cites se encuentran 2 especies *Leopardus pardalos* en CITES I y *Cuniculus paca* en CITES III.

5.2.5.1.8. Micro mamíferos

Muestreo cuantitativo

1) Captura mediante redes de neblina

Para la captura de micromamíferos voladores se utilizaron cuatro redes de neblina¹⁰ (12 m de largo x 3 m de alto). Las redes se distribuyeron a lo largo de un transecto de aproximadamente 150m, y fueron colocadas en sitios en donde, a criterio del investigador, podrían volar murciélagos. Las redes permanecieron activas por tres horas (18h00 a 21h00) durante una noche en cada punto de muestreo, siendo revisadas en períodos de 20 a 30 minutos, según la frecuencia e intensidad de captura.

¹⁰Guía metodológica de Peritaje Ambiental. Ministerio del Ambiente

5.2.5.1.8.1. Esfuerzo de Muestreo

Tabla 39 Esfuerzo de muestreo

| Código | Método | Número de Redes | Número De Días | Horas Por Día | Total, De Horas |
|---------|------------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------|
| PMFA-01 | Redes de Neblina | 1 | 1 día | 3 | 3 |
| PMFA-02 | | 1 | 1 día | 3 | 3 |
| PMFA-03 | | 1 | 1 día | 3 | 3 |
| PMFA-04 | | 1 | 1 día | 3 | 3 |
| | | | | | 12 |

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

5.2.5.1.8.2. Análisis de Resultados

Tabla 40 Análisis de resultados

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Tipo de registro | | UICN | CITES | LIBRO ROJO | Nicho |
|----------------|---------------------|--------------------|------------------|-----------|------|-------|-------------|-----------|
| | | | Directo | Indirecto | | | | |
| Phyllostomidae | <i>Artibeus sp.</i> | Murciélago Frutero | OD | | NE | No | No incluido | Frugívoro |
| Phyllostomidae | <i>Carollia sp.</i> | Murciélago Sedoso | OD | | NE | No | No incluido | Frugívoro |

OD: Observación directa EN: Entrevista
 Estado de conservación LC: Preocupación menor NT: Casi amenazada VU: Vulnerable NE: No evaluado.

Fuente: Equipo Consultor, 2023.



Figura 56 Murciélagos atrapados en redes de neblina en transecto PMFA-01 Coordinada referencial 0653162 – 9664488

Fuente: Equipo Consultor, 2023.



Figura 57 Murciélagos del género *Artibeus sp.* y *Carollia sp.* Respectivamente

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

5.2.5.1.8.3. Riqueza y abundancia

Por el método cuantitativo utilizando redes de neblina se registraron 2 individuos de murciélagos pertenecientes a los géneros *Artibeus* y *Carollia*.

5.2.5.1.8.4. Aspectos Ecológicos

Nicho Trófico. - En cuanto a la estructura trófica de los quirópteros corresponden al grupo de los frugívoros, En el caso de *Carollia* prefieren frutos como espigas de plantas del género *Piper* y *Cecropia* las cuales son comunes en la zona de estudio. El género *Artibeus* también corresponden a murciélagos de especies que se alimentan de frutos.

Hábito o patrón de actividad. - Se determinó que el patrón de actividad de las dos especies de quirópteros corresponde al nocturno ya que generalmente la actividad de estas especies es durante la noche.

Distribución Vertical. - Con respecto a la distribución vertical se registró seis especies que ocupan el estrato terrestre (*Dasyprocta punctata*, *Didelphis marsupialis*, *Dasyprocta novemcinctus*, *Eira barbara*, *Cuniculus paca* y *Didelphis marsupialis*), representando el 75% y dos especies que ocupan el estrato arborícola/terrestre (*Syntheosciurus granatensis* y *Leopardus pardalis*) representando el 25%.

Sensibilidad. - La sensibilidad de las especies registradas dentro de la zona de estudio es baja ya que son especies adaptadas a la presencia de las personas y a las alteraciones que sufre su hábitat.

Estado de conservación. - Las especies registradas mediante método cuantitativo no se encuentran registradas en Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador, tampoco registran en CITES y en la Lista de la IUCN se encuentran en categoría Preocupación Menor.

5.2.5.1.8.5. Conclusiones

Tanto las metodologías cualitativas como cuantitativas son una herramienta fundamental para determinar el estado de las poblaciones de mamíferos dentro de los sitios de muestreo.

Dos especies fueron capturadas mediante el uso de redes de neblina y una fue observada de forma directa. Las otras cinco especies se registraron mediante entrevista al Sr. Jonny Giler quien habita en la zona desde hace muchos años y trabaja haciendo fletes en su camioneta.

La poca presencia de especies (tres observadas) de mamíferos en el área de estudio puede atribuirse a que esta se encuentra intervenida desde hace algún tiempo, provocando que se modifique el hábitat de toda el área, teniendo como resultado el escaso avistamiento de mamíferos en el sector. Por otro lado, es importante considerar que las especies generalmente tienden a habitar o refugiarse en zonas que aún mantienen bosque.

Generalmente las especies que aún permanecen en zonas intervenidas toleran cierto grado de disturbio y por eso es que aún permanecen en estos sitios; sin embargo, es importante mantener en monitoreo estos sitios.

No se registraron especies en alguna categoría de peligro o amenaza para la IUCN y el Libro Rojo de mamíferos.

La diversidad de alimentos que pueda tener la fauna hace que sobrevivan en mayor número; así los omnívoros y herbívoros registran mayor número de especies, aunque el registro haya sido mediante entrevista; sin embargo, los frugívoros y carnívoros se encuentran en menor número de especies, es importante considerar que la ecología de los animales también incide en presencia/ausencia de la fauna.

La falta de control de la actividad antropogénica observada en el área de estudio acabará reduciendo drásticamente las poblaciones más vulnerables. Si una especie se ve afectada, puede causar una reducción poblacional en cadena de diversas poblaciones de animales.

El clima lluvioso presente durante los días que se realizó el muestreo limitó también la presencia de ejemplares de fauna nativa.

La intervención y la falta de refugios y fuentes de alimento ha hecho que las poblaciones de mamíferos hayan sido desplazadas del lugar, y los pocos especímenes que se avistan de manera ocasional. El clima lluvioso presente durante los días que se realizó el muestreo limitó también la presencia de ejemplares de fauna nativa.

5.2.5.1.8.6. Recomendación

Realizar estudios de mayor profundidad y en diferentes épocas del año que permitirían registrar otros mamíferos, los cuales tienen un gran potencial como indicadores de niveles de perturbación de hábitat y ofrecen una amplia visión de la salud de un ecosistema debido a que explotan diferentes recursos tróficos.

5.2.5.2. Aves

Ecuador continental posee más de 1600 especies de aves, no obstante, la población continúa creciendo con rapidez y el impacto que conlleva aumenta a través del territorio nacional, hoy en día prácticamente no existe localidad fuera del alcance del ser humano. En el área de estudio, poco o nada queda de la vegetación natural, la deforestación fue tan severa y completa que no se ha podido determinar lo que en realidad constituía la vegetación natural. Como se podrá observar en este estudio, la mayoría de las especies registradas.

En base a estos antecedentes y debido a que las aves son consideradas como parte integral de los ecosistemas y, su presencia o ausencia está estrechamente relacionada con el estado del hábitat; la avifauna ha sido comúnmente utilizado como un indicador que responde a los efectos del disturbio de un hábitat (BirdLife International & Conservation International 2005).

Las aves son muy sensibles a la contaminación del medio y debido a ello son consideradas como indicadoras de la condición general en que se encuentra un ecosistema determinado. Las aves ocupan un lugar muy importante en lo que se refiere a la distribución de las especies vegetales, debido a que por medio de sus heces depositan semillas que han sido ingeridas en otro sitio, dando lugar a que existen especies nuevas en lugares que nunca han existido.

La mayor parte de las aves encontradas en este sector, solamente visitan este lugar como sitio de alimentación, y en caso de producirse un impacto en esta área, estas especies únicamente cambiarían sus sitios de alimentación, buscando nuevos lugares. No se encontraron sitios de anidación dentro del área minera, por lo que, al realizarse alguna acción humana dentro del lugar, no se estaría alterando su reproducción y por ende su ciclo biológico.

5.2.5.2.1. Validación, Justificación y Reseña Histórica de la Metodología Utilizada para la Evaluación de la Avifauna.

Considerando el alto grado de alteración y perturbación que presenta el área, se imposibilita la aplicación de la metodología de redes de neblina, considerando la carencia de zonas boscosas y por ende refugio y alimento para las especies de avifauna que se desarrollan en las zonas de soto bosque y que pueden ser capturadas con dicha técnica, además, la generación de ruido afecta de manera drástica, el normal desarrollo de las poblaciones de avifauna, que por lo general se las observa esporádicamente y de paso por la zona de estudio.

Para la realización de la fase de campo se utilizaron:

Muestreo Cualitativo

a) **Transectos de observación directa**¹¹. - Se realizaron recorridos por el área de estudio mediante la observación del dosel, estrato medio, sotobosque y estrato terrestre, tratando de cubrir áreas representativas de la zona de influencia con especial énfasis en sitios de características especiales, los mismos fueron realizados durante tres horas por punto de muestreo, de 06:00 a 09:00 am, considerando las horas de mayor actividad del componente.

b) **Punto de observación**; consiste en la presencia del técnico en un lugar propicio (alto) que permita una apreciación amplia de la zona de estudio , principalmente en las horas de la mañana el avistamiento y registro de especies existentes en el área, dentro de esta metodología se consideran radios limitados en superficie, pero en el caso debido a la carencia de vegetación se tomó como referencia toda el área de la concesión, para lo cual se aplicó cuatro puntos de observación ubicados estratégicamente.

Para la visualización óptima de los individuos se utilizaron binoculares de resolución (8 X 42).

5.2.5.2.2. Puntos De Muestreo Aves

Tabla 41 Puntos de muestreo avifauna

| Código | Fecha | Coordenadas | | | | Método | Extensión | Tipo de muestreo |
|---------|----------|-------------|---------|--------|---------|----------------------|-----------|------------------|
| | | Inicio | | Final | | | | |
| | | X | Y | X | Y | | | |
| PMM -01 | 05/04/23 | 652698 | 9664749 | 652603 | 9664866 | Transecto | 150 | Cualitativo |
| PMM -02 | 06/04/23 | 652098 | 9664268 | 652154 | 9664461 | | 150 | Cualitativo |
| PO-01 | | 652874 | 9664810 | | | Punto de observación | 0 | Cualitativo |

Fuente: Equipo consultor, 2023

5.2.5.2.3. Esfuerzo De Muestro

Tabla 42 Esfuerzo de muestreo

| Código | Método | Numero De Trampa/ Transecto | Número De Días | Horas Por Día | Total, De Horas |
|---------|------------------------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|
| PMOA-01 | Transecto | 1 | 1 día | 3 | 3 |
| PMOA-02 | | 1 | 1 día | 3 | 3 |
| PMOA-03 | | 1 | 1 día | 3 | 3 |
| PMOA-04 | | 1 | 1 día | 3 | 3 |
| PFOA-01 | Punto Fijo Observación | 1 | 1 día | 3 | 3 |
| TOTAL | | | | | 15 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

¹¹ Guía metodológica de Peritaje Ambiental. Ministerio del Ambiente



Figura 58 Punto de observación
Fuente: Equipo consultor, 2023.



Figura 59 Gallinazo Negro (*Coragyps atratus*)
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Fase de gabinete

Identificación taxonómica: La mayoría de los individuos observados fueron identificados con el uso de láminas de guía de Aves del Ecuador, las observaciones que no pudieron ser identificadas en el campo fueron clasificadas como morfoespecies para su posterior identificación, tabulación en la fase de laboratorio. Para la identificación se utilizó, láminas de la guía de campo de Aves del Ecuador (Ridgely y Greenfield 2006).

Para el estado de amenaza se tomó la base de datos de (UICN, 2009), (CITES, 2009) y del libro rojo de aves del Ecuador (Granizo et al., 2002).

5.2.5.2.4. Estado De Conservación

UICN. - Extinto (EX): Un taxón está Extinto cuando no queda duda alguna que el último individuo ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de

distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las búsquedas deberán ser realizadas en periodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

Extinto en estado silvestre (EW): Un taxón está Extinto en estado silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en estado silvestre cuando exploraciones de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las búsquedas deberán ser realizadas en periodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

Críticamente amenazado (CR): Un taxón está En peligro crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A a E para En peligro crítico. Por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

En peligro (EN): Un taxón está En peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A a E para En peligro. Por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.

Vulnerable (VU): Un taxón está en la categoría de Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A a E para Vulnerable. Por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.

Casi amenazado (NT): Un taxón está en la categoría de Casi amenazado, cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface.

Preocupación menor (LC): Un taxón está en la categoría de Preocupación menor cuando habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías En peligro crítico, En peligro, Vulnerable o Casi amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

Datos insuficientes (DD): Un taxón pertenece a la categoría Datos insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción, con base en la distribución y/o el estado de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado y su biología ser bien conocida, pero carecer de datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos insuficientes no es por tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y

se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una clasificación de amenaza pudiera ser apropiada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible.

No evaluado (NE): Un taxón se considera No evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

5.2.5.2.5. Aspectos Ecológicos

Se evaluarán los siguientes aspectos ecológicos:

- El Nicho trófico
- Estado de conservación
- Endemismo
- La distribución vertical
- Migración
- Patrón de actividad o hábito
- Sensibilidad
- Uso del recurso

5.2.5.2.6. Análisis De Resultados

Tabla 43 Registro de Ornitofauna

| N° | Familia | Nombre Científico | Nombre Común | N° Ind | Tipo de Registro | Estado de Conservación | | |
|----|--------------|--------------------------------|---------------------------|--------|------------------|------------------------|--------------------|-------|
| | | | | | | UIC N | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| 1 | Cathartidae | <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo Cabeza Negra | 12 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 2 | | <i>Cathartes aura jota</i> | Gallinazo Cabeza Roja | 8 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 3 | Accipitridae | <i>Elanoides forficatus</i> | Elanio Tijereta | 2 | Obs. Directa | LC | | |
| 4 | | <i>Buteo brachyurus</i> | Gavilán Colicorto | 1 | Canto | LC | - | - |
| 5 | Falconidae | <i>Falco Peregrinus</i> | Halcón Peregrino | 1 | Obs. Directa | LC | VU | I |
| 6 | Turdidae | <i>Turdus maculirostris</i> | Mirlo Ecuatoriano | 2 | Canto | VU | | - |
| 7 | Columbidae | <i>Columbina buckleyi</i> | Tortolita Ecuatoriana | 15 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 8 | | <i>Columbina cruziana</i> | Tortolita Peruana | 3 | Obs. Directa | LC | | |
| 9 | | <i>Leptotila verreauxi</i> | Paloma Apical | 2 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 10 | Psittacidae | <i>Pionus chalcopterus</i> | Loro Alibronceado | 7 | Obs. Directa | LC | VU | III |
| 11 | | <i>Forpus coelestis</i> | Periquito del Pacífico | 8 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 12 | | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Garrapatero Piquiestriado | 5 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 13 | Strigidae | <i>Megascops roboratus</i> | Autillo peruano | 1 | Canto | LC | - | - |
| 14 | Picidae | <i>Veniliornis kirkii</i> | Carpintero Lomirojo | 1 | Obs. Directa | LC | | |
| 15 | Trogonidae | <i>Trogón personatus</i> | Trogón | 1 | Obs. Directa | LC | VU | - |

| N° | Familia | Nombre Científico | Nombre Común | N° Ind | Tipo de Registro | Estado de Conservación | | |
|---|----------------|--------------------------------|-----------------------------|--------|------------------|------------------------|--------------------|-------|
| | | | | | | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| 16 | Trochilidae | <i>Amazilia amazilia</i> | Amazilia Ventrirufa | 2 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 17 | | <i>Phaetornis baroni</i> | Ermitaño de Baron | 2 | Obs. Directa | LC | VU | - |
| 18 | Furnariidae | <i>Furnarius leucopus</i> | Hornero Patipálido | 3 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 19 | | <i>Synallaxis stictothorax</i> | Colaespina Collareja | 2 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 20 | | <i>Tyrannus niveigularis</i> | Tirano goliníveo | 1 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 21 | Parulidae | <i>Parula pitayumi</i> | Parula Tropical | 2 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 22 | | <i>Troglodytes aedon</i> | Soterrey Criollo | 2 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 23 | Poliopitilidae | <i>Poliopitila plumbea</i> | Perlita Tropical | 2 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 24 | Thraupidae | <i>Sporophila corvina</i> | Espiguero Variable | 3 | Obs. Directa | LC | | |
| 25 | | <i>Thraupis episcopus</i> | Tangara Azuleja | 5 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 26 | | <i>Saltator maximus</i> | Saltador de Garganta Canela | 2 | Obs. Directa | LC | | |
| 27 | Cardinalidae | <i>Pheucticus chrysogaster</i> | Picogruoso Amarillo Sureño | 3 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 28 | Icteridae | <i>Sturnera bellicosa</i> | Turpial belicoso | 4 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 29 | | <i>Dives warszewiczi</i> | Negro Matorralero | 6 | Obs. Directa | LC | - | - |
| 30 | | <i>Icterus granceanae</i> | Bolsero Filiblanco | 3 | Obs. Directa | LC | - | - |
| Total de Individuos | | | | 111 | | | | |
| Categorías Listas Rojas: Extinto (EX); Extinto en el País (LE); Extinto en Estado Silvestre (EW); En Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazado (NT); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD); No Evaluado (NE) Categorías UICN: Extinto (EX); Extinto en Estado Silvestre (EW); En Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazado (NT); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD); No Evaluado (NE) CITES: Apéndices I, II y III: (I) Especies con mayor grado de peligro; (II) Especies no amenazadas; (III) Especies sometidas a reglamentación del comercio EBS: Endémica de Bosque Seco | | | | | | | | |

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

5.2.5.2.7. Riqueza y abundancia

En el área de estudio se registraron 30 especies de aves, pertenecientes a 16 Familias, a través de Observación directa y mediante referencia bibliográfica.

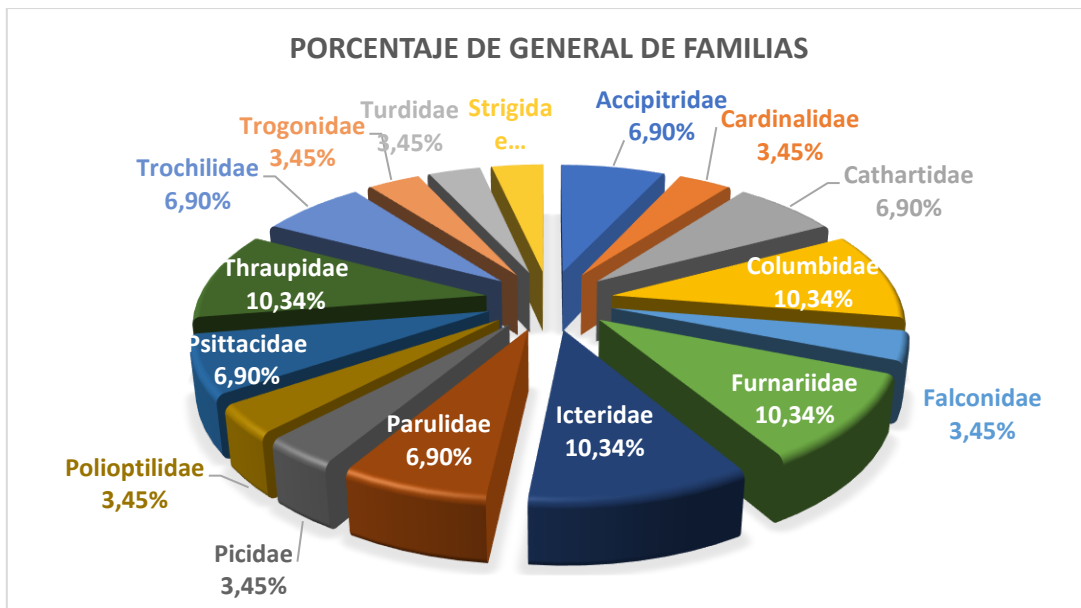


Figura 60 Familias Registradas de Avifauna
Fuente: Equipo Consultor, 2023.



Figura 61 Gallinazo cabeza roja (Cathartes aura)
Fuente: Equipo Consultor, 2023.



Figura 62 Trogon Collarejo (Trogon collaris)
Fuente: Equipo Consultor, 2023.

5.2.5.2.8. Análisis de los Aspectos Ecológicos

Nichos Tróficos: En general se obtuvo gran diversidad en cuanto a nichos tróficos se refiere. Los gremios alimenticios o nichos tróficos dominantes fueron los Insectívoros, seguidos por los Omnívoros (semillas, insectos y frutos) y los carroñeros en menor frecuencia, lo que indica que existe buena disponibilidad de alimento para estos gremios.

Tabla 44 Nichos tróficos

| ACTIVIDAD Y ALIMENTACIÓN DE AVIFAUNA | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------|----------|---|
| No. | Familia | Nombre Científico | Nombre Común | Actividad | | Tipo de Alimentación |
| | | | | Diurno | Nocturno | |
| 1 | Cathartidae | <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo Cabeza Negra | X | - | Carroña |
| 2 | | <i>Cathartes aura jota</i> | Gallinazo Cabeza Roja | X | - | Carroña |
| 3 | Accipitridae | <i>Elanoides forficatus</i> | Elanio Tijereta | X | | Reptiles e insectos pequeños |
| 4 | | <i>Buteo brachyurus</i> | Gavilán Colicorto | X | - | Serpientes y reptiles pequeños, aves e incluso insectos |
| 5 | Falconidae | <i>Falco Peregrinus</i> | Halcón Peregrino | X | | Principalmente peces |
| 6 | Turdidae | <i>Turdus maculirostris</i> | Mirlo Ecuatoriano | X | - | Frugívora, herbívora |
| 7 | Columbidae | <i>Columbina buckleyi</i> | Tortolita Ecuatoriana | X | - | Insectos |
| 8 | | <i>Columbina cruziana</i> | Tortolita Peruana | X | | Insectos |
| 9 | | <i>Leptotila verreauxi</i> | Paloma Apical | X | - | Insectos |
| 10 | Psittacidae | <i>Pionus chalcopterus</i> | Loro libronceado | X | - | Frugívora |
| 11 | | <i>Forpus coelestis</i> | Periquito del Pacífico | X | - | Frutos y semillas |
| 12 | | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Garrapatero Piquiestriado | X | - | Semillas, insectos y frutos |
| 13 | Strigidae | <i>Megascops roboratus</i> | Autillo Peruano | X | X | Roedores |
| 14 | Picidae | <i>Veniliornis kirkii</i> | Carpintero Lomirojo | X | | Insectos, serpientes, etc |
| 15 | Trogonidae | <i>Trogon collaris</i> | Trogón Collarejo | X | - | Insectos |
| 16 | Trochilidae | <i>Amazilia amazilia</i> | Amazilia Ventrirufa | X | - | Néctar |
| 17 | | <i>Phaetornis baroni</i> | Ermitaño de Baron | X | - | Insectos |
| 18 | Furnariidae | <i>Furnarius leucopus</i> | Hornero Patipálido | X | - | Insectos |
| 19 | | <i>Sitasomus griseicapillus</i> | Trepatroncos Olivaceo | X | - | Insectos |
| 20 | | <i>Tyrannus melancholicus</i> | Tirano Tropical | X | - | Insectos y frutos |
| 21 | Parulidae | <i>Turdus maculirostris</i> | Mirlo Ecuatoriano | X | - | Insectos y frutos |
| 22 | | <i>Troglodytes aedon</i> | Soterrey Criollo | X | - | Insectos |
| 23 | Poliptilidae | <i>Poliptila plumbea</i> | Perlita Tropical | X | - | Insectos |
| 24 | Thraupidae | <i>Sporophila corvina</i> | Espiguero Variable | X | | Semillas |
| 25 | | <i>Thraupis episcopus</i> | Tangara Azuleja | X | - | Insectos y frutas |
| 26 | | <i>Saltator maximus</i> | Saltador de Garganta Canela | X | | Insectos |
| 27 | Cardinalidae | <i>Pheucticus chrysogaster</i> | Picogrueso Amarillo Sureño | X | - | Semillas, insectos y frutos |
| 28 | Icteridae | <i>Sturnera bellicosa</i> | Turpial belicoso | X | - | Semillas, insectos y frutos |
| 29 | | <i>Dives warszewiczi</i> | Negro Matorralero | X | - | Semillas, insectos y frutos |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| ACTIVIDAD Y ALIMENTACIÓN DE AVIFAUNA | | | | | | |
|--------------------------------------|---------|---------------------------|--------------------|-----------|----------|----------------------|
| No. | Familia | Nombre Científico | Nombre Común | Actividad | | Tipo de Alimentación |
| | | | | Diurno | Nocturno | |
| 30 | | <i>Icterus granceanae</i> | Bolsero Filiblanco | X | - | Insectos y frutos |

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

Hábitat: Casi todas las especies registradas en el área de estudio son aves comunes, relacionadas a zonas semidespejadas, que viven generalmente asociadas a núcleos urbanos rurales, donde se reproducen, aunque dependen de zonas abiertas (campos de cultivo, zonas agrícolas, áreas intervenidas).

Estado de conservación: El estado de conservación de todas las especies registradas en el área de estudio está catalogadas como de preocupación menor. Son especies muy comunes a común y conspicuas en áreas agrícolas, jardines, matorrales, bosque secundario y márgenes de bosque. Mediante fuente bibliográfica y entrevista¹².

Categoría de Amenaza: Según el listado de la UICN 2013 las especies registradas en las áreas de estudio constan dentro de la categoría Preocupación Menor (LC), se registran 4 especies como vulnerables según el Libro Rojo de Aves de Ecuador y 2 especies se encuentran en CITES I (*Falco peregrinus*) y III (*Pionus chalcopterus*).

Sensibilidad: Según Stotz, et al., (1996) las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones del hábitat, por lo que se las puede clasificar en especies de alta, media y baja sensibilidad. Las especies de baja sensibilidad son aquellas que pueden adaptarse con facilidad a ambientes alterados; especies de mediana sensibilidad aquellas que pueden encontrarse en bosques en buen estado de conservación y en zonas alteradas, por último, las de alta sensibilidad, que son aquellas que se encuentran generalmente en bosques en buen estado de conservación.

Las especies de aves registradas son consideradas comunes lo cual a la vez hace que estén presentes en zonas con ciertos grados de alteración como en este caso lo es la zona de estudio.

Migración y Endemismo: Conforme a la bibliografía citada en el ítem Metodología, no se reportaron especies endémicas ni migratorias.

5.2.5.2.8. Análisis de Índices Estadísticos

Se calculó el Índice de Shannon, la interpretación de resultados se realizará de acuerdo a la Escala de interpretación de resultados para el índice de Shannon – Weaver

¹² Entrevista Blgo. Paul Cum. Especialista de Fundación Probosque Guayaquil.

Tabla 45 Escala de interpretación de resultados para el índice de Shannon – Weaver

| Valores | Significado |
|-------------|------------------|
| 0 – 1,67 | Diversidad Baja |
| 1,68 – 3,33 | Diversidad Media |
| >3,34 | Diversidad Alta |

Fuente: Magurran 1989.

Tabla 46 Abundancia Relativa de las Especies de Aves

| Abundancia Relativa de las Especies de Aves | | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------------|---------------|-----------------|---------------------|
| N° | Nombre Científico | Nombre Común | N° Individuos | Frecuencia al % | Abundancia Relativa |
| 1 | <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo Cabeza Negra | 12 | 10,81 | P |
| 2 | <i>Cathartes aura jota</i> | Gallinazo Cabeza Roja | 8 | 7,21 | P |
| 3 | <i>Elanoides forficatus</i> | Elanio Tijereta | 2 | 1,80 | R |
| 4 | <i>Buteo brachyurus</i> | Gavilán Colicorto | 1 | 0,90 | R |
| 5 | <i>Falco Peregrinus</i> | Halcón Peregrino | 1 | 0,90 | R |
| 6 | <i>Turdus maculirostris</i> | Mirlo Ecuatoriano | 2 | 1,80 | R |
| 7 | <i>Columbina buckleyi</i> | Tortolita Ecuatoriana | 15 | 13,51 | C |
| 8 | <i>Columbina cruziana</i> | Tortolita Peruana | 3 | 2,70 | R |
| 9 | <i>Leptotila verreauxi</i> | Paloma Apical | 2 | 1,80 | R |
| 10 | <i>Pionus chalcopterus</i> | Loro Alibronceado | 7 | 6,31 | P |
| 11 | <i>Forpus coelestis</i> | Periquito del Pacífico | 8 | 7,21 | P |
| 12 | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Garrapatero Piquiestriado | 5 | 4,50 | R |
| 13 | <i>Megascops roboratus</i> | Autillo peruano | 1 | 0,90 | R |
| 14 | <i>Veniliornis kirkii</i> | Carpintero Lomirojo | 1 | 0,90 | R |
| 15 | <i>Trogón collaris</i> | Trogón Collarejo | 1 | 0,90 | R |
| 16 | <i>Amazilia amazilia</i> | Amazilia Ventrirufa | 2 | 1,80 | R |
| 17 | <i>Phaetornis baroni</i> | Ermitaño de Baron | 2 | 1,80 | R |
| 18 | <i>Furnarius leucopus</i> | Hornero Patipálido | 3 | 2,70 | R |
| 19 | <i>Synallaxis stictothorax</i> | Colaespina Collareja | 2 | 1,80 | R |
| 20 | <i>Tyrannus niveigularis</i> | Tirano goliníveo | 1 | 0,90 | R |
| 21 | <i>Parula pitayumi</i> | Parula Tropical | 2 | 1,80 | R |
| 22 | <i>Troglodytes aedon</i> | Soterrey Criollo | 2 | 1,80 | R |
| 23 | <i>Polioptila plumbea</i> | Perlita Tropical | 2 | 1,80 | R |
| 24 | <i>Sporophila corvina</i> | Espiguero Variable | 3 | 2,70 | R |
| 25 | <i>Thraupis episcopus</i> | Tangara Azuleja | 5 | 4,50 | R |
| 26 | <i>Saltator maximus</i> | Saltador de Garganta Canela | 2 | 1,80 | R |
| 27 | <i>Pheucticus chrysogaster</i> | Picogrueso Amarillo Sureño | 3 | 2,70 | R |
| 28 | <i>Sturnera bellicosa</i> | Turpial belicoso | 4 | 3,60 | R |
| 29 | <i>Dives warszewiczi</i> | Negro Matorralero | 6 | 5,41 | P |
| 30 | <i>Icterus granceanae</i> | Bolsero Filiblanco | 3 | 2,70 | R |
| | | | 111 | 100,00 | |

| Abundancia Relativa de las Especies de Aves | | | | | |
|---|-------------------|--------------|---------------|-------------------------|---------------------|
| N° | Nombre Científico | Nombre Común | N° Individuos | Frecuencia Porcentual % | Abundancia Relativa |
| Raro (R) = < 5% de las especies registradas Poco Común (P) = Del 5% al 10% de las especies registradas Común (C) = Del 11% al 20% de las especies registradas Abundantes (A) = > 20% de las especies registradas | | | | | |

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

De acuerdo a los datos presentados en la tabla de abundancia relativa vemos que la mayoría de especies corresponde a raras y están representadas por el 80%, seguidas de las especies poco comunes con el 16,66% y finalmente 1 especie considerada como Común con el 3,33% la cual es la Tortolita Ecuatoriana *Columbina buckleyi*.

Índice de Shannon – Weaver

La siguiente tabla se muestran los resultados del índice de Shannon el cual es de 3,08 equivalente a una diversidad media.

Tabla 47 Resultados del índice de Shannon

| No. | Nombre Científico | Familia | No. Individuos | Abundancia Relativa | Índice de Shannon - Weaver |
|-----|--------------------------------|--------------|----------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | <i>Coragyps atratus</i> | Cathartidae | 12 | 0,108 | -0,2405 |
| 2 | <i>Cathartes aura jota</i> | | 8 | 0,072 | -0,1896 |
| 3 | <i>Elanoides forficatus</i> | Accipitridae | 2 | 0,018 | -0,0724 |
| 4 | <i>Buteo brachyurus</i> | | 1 | 0,009 | -0,0424 |
| 5 | <i>Falco peregrinus</i> | Falconidae | 1 | 0,009 | -0,0424 |
| 6 | <i>Turdus maculirostris</i> | Turdidae | 2 | 0,018 | -0,0724 |
| 7 | <i>Columbina buckleyi</i> | Columbidae | 15 | 0,135 | -0,2705 |
| 8 | <i>Columbina cruziana</i> | | 3 | 0,027 | -0,0976 |
| 9 | <i>Leptotila verreauxi</i> | | 2 | 0,018 | -0,0724 |
| 10 | <i>Pionus chalcopterus</i> | Psittacidae | 7 | 0,063 | -0,1743 |
| 11 | <i>Forpus coelestis</i> | | 8 | 0,072 | -0,1896 |
| 12 | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | | 5 | 0,045 | -0,1396 |
| 13 | <i>Megascops roboratus</i> | Strigidae | 1 | 0,009 | -0,0424 |
| 14 | <i>Veniliornis kirkii</i> | Picidae | 1 | 0,009 | -0,0424 |
| 15 | <i>Trogón collaris</i> | Trogonidae | 1 | 0,009 | -0,0424 |
| 16 | <i>Amazilia amazilia</i> | Trochilidae | 2 | 0,018 | -0,0724 |
| 17 | <i>Phaetornis baroni</i> | | 2 | 0,018 | -0,0724 |
| 18 | <i>Furnarius leucopus</i> | Furnariidae | 3 | 0,027 | -0,0976 |
| 19 | <i>Synallaxis stictothorax</i> | | 2 | 0,018 | -0,0724 |
| 20 | <i>Tyrannus niveigularis</i> | | 1 | 0,009 | -0,0424 |
| 21 | <i>Parula pitiayumi</i> | Parulidae | 2 | 0,018 | -0,0724 |
| 22 | <i>Troglodytes aedon</i> | | 2 | 0,018 | -0,0724 |
| 23 | <i>Polioptila plumbea</i> | Poliptilidae | 2 | 0,018 | -0,0724 |
| 24 | <i>Sporophila corvina</i> | Thraupidae | 3 | 0,027 | -0,0976 |

| No. | Nombre Científico | Familia | No. Individuos | Abundancia Relativa | Índice de Shannon - Weaver |
|----------------------------|--------------------------------|--------------|----------------|---------------------|----------------------------|
| 25 | <i>Thraupis episcopus</i> | | 5 | 0,045 | -0,1396 |
| 26 | <i>Saltator maximus</i> | | 2 | 0,018 | -0,0724 |
| 27 | <i>Pheucticus chrysogaster</i> | Cardinalidae | 3 | 0,027 | -0,0976 |
| 28 | <i>Sturnera bellicosa</i> | | 4 | 0,036 | -0,1198 |
| 29 | <i>Dives warszewiczi</i> | Icteridae | 6 | 0,054 | -0,1577 |
| 30 | <i>Icterus graceanae</i> | | 3 | 0,027 | -0,0976 |
| TOTAL | | | 111 | 1,00 | -3,0873 |
| | | | | | 3,0873 |
| Índice de Shannon - Weaver | | | | | 3,0873 |

Fuente: Equipo Consultor, 2023.

5.2.5.2.9. Conclusiones

La diversidad de la avifauna encontrada en el área de estudio está relacionada al grado de perturbación de su ecosistema, la vegetación original ha sido modificada y solo las especies adaptadas a esta intervención han logrado prosperar, son aves cosmopolitas, de pastizales, áreas agrícolas, vegetación baja y cuyo estado de conservación es de preocupación menor.

Las dietas dominantes dentro del área de estudio fueron las que agrupan a las aves Omnivoras que se alimentan o incluyen dentro de su dieta a los insectos y a las semillas.

Las especies encontradas en las zonas de estudio fueron registradas mayormente en zonas abiertas con poca vegetación, lo cual es debido al alto grado de intervención humana en estas.

5.2.5.3. Anfibios y reptiles

En el Ecuador se han registrado 547 especies de anfibios (mayo de 2016), que representan uno de los conglomerados de fauna más extraordinarios del mundo. En términos de diversidad, los anfibios del Ecuador representan la tercera más numerosa a nivel global, solo sobrepasada por la de Brasil y Colombia. La alta diversidad de los anfibios del Ecuador parece ser producto de la complejidad histórica y la heterogeneidad ambiental que caracteriza el paisaje. Los Andes albergan el ensamble más rico de especies de anfibios en Sudamérica (45% del total) y los patrones de diversidad observados en el Ecuador son una versión extrema de esa generalidad continental (Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yáñez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. y Ortiz, D. A., 2016).

De acuerdo al contexto anterior, los hábitats que actualmente se encuentran en las áreas de interés minero, fase Beneficio, presentan una cobertura vegetal en regeneración, donde las poblaciones de anfibios y reptiles presentan varios

estados de conservación, de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2016.

Los reptiles no tienen la capacidad de producir su propia temperatura, por esto ellos buscan lugares frescos y provistos de buena sombra. Es el método más eficiente para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo. Consiste en realizar caminatas.

5.2.5.3.1. Validación, Justificación de la Metodología Utilizada para la Evaluación de los reptiles y anfibios.

Las técnicas de muestreo utilizadas para la ejecución del presente estudio se han venido aplicando durante mucho tiempo en varios proyectos o monitoreos de investigación de mamíferos, dichas metodologías han sido ejecutadas

Muestreo Cualitativo:

Para el levantamiento de información del componente herpetofauna se utilizó principalmente criterios establecidos por Heyer et al. (1994), Lips et al. (2001) y Angulo et al. (2006), ejecutando relevamiento por encuentros visuales (REV) y caminatas o recorridos libres en los alrededores de los sitios de estudio.

La técnica utilizada para la observación y registro de anfibios y reptiles dentro del área estudiada fue Observación directa. Se realizó dos recorridos en jornadas permanentes 06h00 a 12h30 y de 14H00 a 18H00; la velocidad de estos recorridos fue de aproximadamente 1 km/h, en total ocho horas de trabajo/esfuerzo. No se realizaron colectas de individuos.

Relevamiento por encuentros visuales (REV)¹³. - Búsqueda limitada por unidad de tiempo de esfuerzo (que brinda un cierto número de especies colectadas u observadas por persona-hora). Para su empleo se debe estandarizar el esfuerzo de colecta dentro de los diversos tipos de hábitats; así se pueden expresar tanto los datos de abundancia individual de especies como el número de animales vistos por unidad (distancia o superficie) de hábitat por hora. Este método es útil para registrar lagartijas grandes, culebras y ranas arborícolas.

Inventario completo de especies (Búsqueda libre) Caminatas o recorridos libres¹⁴. - Es el método más eficiente para obtener el mayor número de especies

¹³ Guía metodológica de Peritaje Ambiental. Ministerio del Ambiente

¹⁴ Guía metodológica de Peritaje Ambiental. Ministerio del Ambiente

en el menor tiempo. Consiste en realizar caminatas durante el día y la noche, en busca de anfibios y reptiles, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto el revisar minuciosamente todos los micro hábitats disponibles).

5.2.5.3.2. Esfuerzo De Muestro

Tabla 48 Esfuerzo de muestreo de Reptiles y Anfibios

| Código | Método | Numero De Trampa/ Transecto | Número De Días | Horas Por Día | Total, De Horas |
|---------|-----------|--------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| PMFA-01 | Transecto | 1 | 1 día | 4 | 4hr |
| PMFA-02 | | 1 | 1 día | 4 | 4hr |
| PMFA-03 | | 1 | 1 día | 4 | 4hr |
| PMFA-04 | | 1 | 1 día | 4 | 4hr |
| | | | | | 16hrs |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.5.3.3. Puntos De Muestreo

Tabla 49 Puntos de muestreo

| Código | Fecha | Coordenadas | | | | Método | Extensión (m) | Tipo de muestreo |
|---------|----------|-------------|---------|--------|---------|-----------|------------------|---------------------|
| | | Inicio | | Final | | | | |
| | | X | Y | X | Y | | | |
| PMFA-01 | 05/04/23 | 652698 | 9664749 | 652603 | 9664866 | Transecto | 150 | Cualitativo |
| PMFA-02 | 06/04/23 | 652098 | 9664268 | 652154 | 9664461 | Transecto | 150 | Cualitativo |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

Fase de gabinete: Para la identificación de especies se utilizó Guía de campo de anfibios del Ecuador (Valencia 2008).

5.2.5.3.4. Aspectos Ecológicos

El estado de conservación de anfibios y reptiles se revisó de acuerdo a los criterios de Carrillo et al. (2005) para reptiles, IUCN (2015) y Ron et al. (2015) para anfibios de Ecuador.

- **Riqueza:** La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad ya que se refiere únicamente al número total de especies obtenidas, la forma de medir esta riqueza es contar con un inventario del número total de especies (S) sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001).
- **Abundancia Absoluta:** En cuanto a la abundancia absoluta se refiere es el número de individuos de total de especies registradas (Moreno 2001).

Los resultados obtenidos de la metodología empleada se detallan a continuación:

Tabla 50 Registro de especies reptiles y anfibios

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Tipo de registro | | UICN | CITES | LIBRO ROJO |
|---|--------------------------------|--------------|------------------|-----------|------|-------|------------|
| | | | Directo | Indirecto | | | |
| Boidae | <i>Boa constrictor</i> | Matacaballo | | EN | VU | II | VU |
| Colubridae | <i>Lampropeltis triangulum</i> | Falsa coral | | EN | LC | No | |
| Iguanidae | <i>Iguana iguana iguana</i> | Iguana verde | | EN | LC | No | |
| Bufoidea | <i>Rhinella marina</i> | Sapo común | | EN | LC | No | |
| Elapidae | <i>Micrurus ancoralis</i> | Coral | | EN | | No | |
| Viperidae | <i>Bothrops asper</i> | Equis | | EN | LC | No | LC |
| Teiidae | <i>Ameiva septemlineata</i> | Lagartija | | EN | | No | |
| Teiidae | <i>Ameiva sp.</i> | Lagartija | | EN | | No | |
| Categorías Listas Rojas: Extinto (EX); Extinto en el País (LE); Extinto en Estado Silvestre (EW); En Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazado (NT); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD); No Evaluado (NE) | | | | | | | |
| Categorías UICN: Extinto (EX); Extinto en Estado Silvestre (EW); En Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazado (NT); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD); No Evaluado (NE) | | | | | | | |
| CITES: Apéndices I, II y III: (I) Especies con mayor grado de peligroso; (II) Especies no amenazadas; (III) Especies sometidas a reglamentación del comercio | | | | | | | |
| EBS: Endémica de Bosque Seco | | | | | | | |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.5.3.5. Análisis de resultados

Nicho Trófico. - El nicho trófico de las ocho especies registradas mediante encuesta da como resultado que el 62,5% se alimentan de insectos, el 12,5% es herbívora y el 25% se alimentan de pequeños y medianos vertebrados.

Tabla 51 Nicho trófico

| Gremio trófico | Número de especies | Especies |
|--------------------------|--------------------|---|
| Insectívora/generalistas | 5 | <i>Ameiva septemlineata</i> <i>Ameiva sp.</i> <i>Micrurus ancoralis</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Lampropeltis triangulum</i> |
| Herbívora | 1 | <i>Iguana iguana</i> |
| Pequeños vertebrados | 2 | <i>Boa constrictor</i> <i>Bothrops asper</i> |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

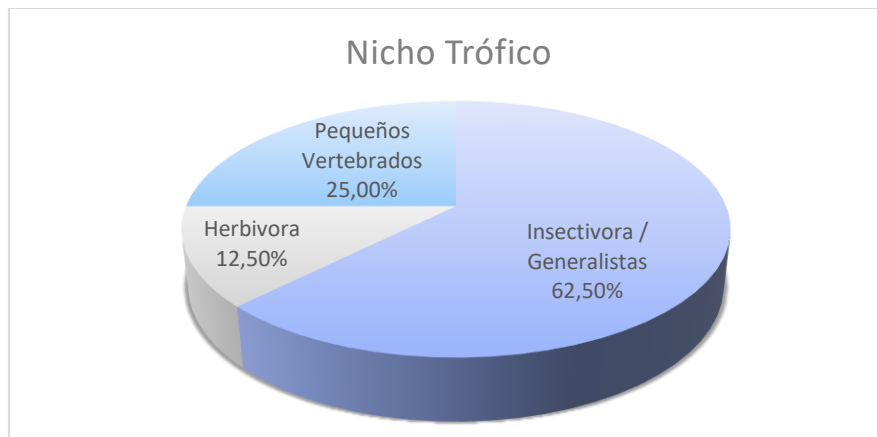


Figura 63 Nicho trófico
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Hábito. - El 62,5% de las especies reportadas mediante entrevista son de hábito nocturno mientras que el 37,5% son de hábito nocturno

Tabla 52 Hábito de especies

| Hábito | Número de especies | Especies |
|----------|--------------------|--|
| Diurno | 3 | <i>Ameiva sp.</i> <i>Ameiva septemlineata</i> <i>Iguana iguana</i> |
| Nocturno | 5 | <i>Boa constrictor</i> <i>Lampropeltis Triangulum</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Micrurus ancoralis</i> <i>Bothrops asper</i> |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

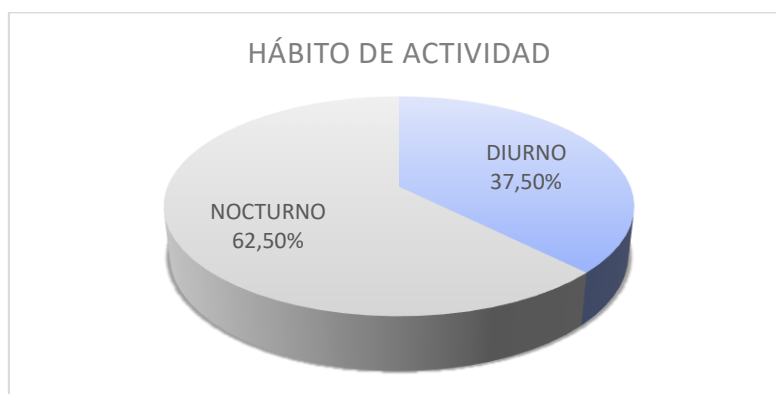


Figura 64 Hábito de actividad
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Distribución vertical. - Se determinó la distribución vertical de los reptiles y anfibios en función del estrato en donde se encuentran las especies: estrato medio o subdosel, estrato bajo y sotobosque (Tirira D., 2017).

El 87.5% de las especies se encuentran en el suelo, como es el caso de *Boa constrictor*, *Lampropelis triangulum*, *Rhinella marina*, *Micrurus ancoralis*, *Bthrops asper*, *Ameiva septemlineata* y *Ameiva sp.* debido que estas especies se alimentan en el suelo y desarrollan sus actividades en el suelo. En cambio, un 12.5% de las especies tuvo preferencia por el estrato medio, aquí se encuentra la Iguana iguana que generalmente se alimenta de hojas tiernas y utiliza las partes medias y altas de los árboles para descansar y aprovechar los rayos solares.

Tabla 53 Distribución vertical de los reptiles y anfibios en función del estrato donde se encuentran

| Categoría/Estrato | Número de especies | Especies |
|--------------------|--------------------|---|
| Terrestre | 7 | <i>Boa constrictor</i> <i>Lampropelis triangulum</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Micrurus ancoralis</i> <i>Bothrops asper</i> <i>Ameiva septemlineata</i> <i>Ameiva sp.</i> |
| Arbóreo Medio/Alto | 1 | <i>Iguana iguana</i> |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

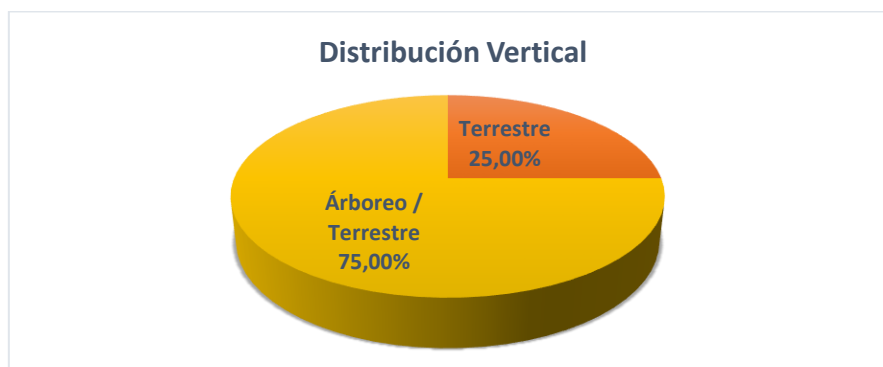


Figura 65 Distribución vertical de los reptiles y anfibios en función del estrato donde se encuentran

Fuente: Equipo consultor, 2023.

Uso del Recurso. - No presenta ningún interés para los pobladores del lugar.

Estado de Conservación de los reptiles. - En el área de estudio se registraron unas pocas especies de reptiles, las mismas que se encuentran en la categoría de preocupación menor (LC) por la IUCN. Entre las especies registradas por entrevista y referencia bibliográfica, se identificó en la zona a la *Boa constrictor* la misma se encuentra en el libro rojo en estado vulnerable y en la CITES se encuentra en el apéndice II.

5.2.5.3.6. Conclusiones

Todos los registros de herpetofauna fueron mediante entrevista. Las especies son características de la zona y además de sectores intervenidos. No se encontraron especies sensibles, ni especies endémicas, pero si se encontró una especie en categoría de vulnerabilidad según la lista roja de reptiles del Ecuador y en apéndice II del CITES.

Los sitios donde se ubicaron los transectos son parches de bosque que en su mayoría tienen influencia de la intervención que se realiza en la zona producto de la actividad minera lo que probablemente causó que a través de los años las especies que son específicas se vayan diezmando y solo queden especies que sean tolerantes a las actividades antrópicas.

Las especies que tienen hábitos arborícolas se pueden ver mayormente afectadas en algún grado si se continúa extrayendo árboles grandes o arbustos de gran tamaño, que es el lugar donde ellos habitan y también especies que requieran de quebradas cercanas para poder vivir.

Las zonas muestreadas no fueron zonas prístinas, contienen ciertos grados de alta intervención, y no se encontraron especies importantes.

El área de estudio se encuentra alterada y no presta las condiciones adecuadas para la proliferación de especies de herpetofauna.

5.2.3.4. Insectos

5.2.3.4.1. Introducción

La clase Insecta ha existido en la Tierra hace unos 350 millones de años, se estima que existen unos 30 millones de especies (Triplehorn y Johnson, 2005), su éxito se basa en su capacidad de adaptación a los cambios del medio que habitan, escasas de alimento, necesidades reproductivas y predadores recurrentes.

La importancia de estos artrópodos radica en que son fundamentales para la polinización de alrededor del 80% de especies vegetales (Paredes et al., 2011). Su importancia abarca también la ciencia forense, donde se han identificado 356 especies para este fin en América del Sur (Salazar y Donoso, 2015).

Los insectos constituyen la población más grande pese a ser de las especies más pequeñas y difíciles de localizar a simple vista, pues muchos de ellos emplean diversos métodos como el mimetismo o el camuflaje para poder sobrevivir en un hábitat tan importante de nuestro planeta tierra, además, algunos de estos invertebrados juegan papeles fundamentales controlando

fauna peligrosa, debido a que su alimentación es carnívora entre la etapa de desarrollo y la adultez.

Muchos insectos del bosque desarrollan rasgos morfológicos que imitan su entorno para despistar posibles predadores, simulando hojas o partes de cortezas en un árbol. (Atlas animal, 2021).

Algunos grupos han sido usados para evaluar el efecto de la fragmentación y reducción de los ambientes naturales como y uso del suelo y contaminación de los cuerpos de agua y para la planificación de áreas para la conservación (Brown, 1991).

Ecuador es un país con una gran diversidad de ecosistemas, donde los paisajes agro-productivos son predominantes. En consecuencia, presenta una riqueza paisajística que cada vez se ve más amenazada por las actividades humanas. Los problemas comentados, agravados por los efectos del cambio climático, provocan la degradación y desaparición de paisajes naturales. Destaca como ejemplo de cambio en el paisaje la notable reducción de cobertura glaciar en el Ecuador. (Márquez, 2021).

5.2.3.4.2. Metodología Aplicada

Se siguió el método de Evaluaciones Ecológicas Rápidas¹⁵ (EER), conforme a esta metodología, el estudio se dividió en cuatro fases: 1) Conceptualización y planificación inicial; 2) Caracterización inicial del terreno; 3) Ejecución del trabajo de campo; 4) Análisis de la información y elaboración del informe. Los componentes estudiados fueron: Ornitofauna, Mastofauna, Reptiles, macroinvertebrados.

Se aplicó la técnica utilizada para la observación y registro de insectos dentro del área estudiada fue Observación Directa

1) Método de Colecta directa.

Muestreo Visual o Conteo Directo: También de llamado de forma manual, Cuando los insectos son grandes y se ven bien, se recurre este método, se buscó en hojarasca, superficie de troncos de árboles y árboles caídos. El conteo directo puede llevarse a cabo en el campo a simple vista, o con ayuda de una lupa y pinzas. Se revisó: troncos de árboles, ramas caídas, perfiles de tierra y debajo de rocas. A lo largo de 2 Transectos de 300 mt. cada uno. En el caso de insectos

¹⁵ Sayre, Roger et ál. Un enfoque en la naturaleza – EVALUACIONES ECOLÓGICAS RÁPIDAS. The Nature Conservancy. Arlington, Virginia, USA.

más grandes y de vuelo veloz binoculares. En los alrededores donde se ubicaron las trampas Van Someren-Rydon y espacios cercanos con escasa movilidad de vehículos.



Figura 66 Toma directa - Fotografía interna
Fuente: Equipo consultor, 2023.

2) Método de Colecta indirecta:

Trampas de caída con atrayente (PittFall): Que es muy eficiente para la captura.

Para estas trampas se usó recipientes desechables de 500 ml. De capacidad y de más de 10 cm de diámetro, con una cubierta de malla, palos y hojas. Ya enterrados a ras del suelo, se adiciona el atrayente al fondo para atraer a los insectos circundante. Se ubicaron trampas en 3 puntos de monitoreo



Figura 67. Trampas de caída con atrayente (PittFall)
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Trampa Van Someren-Rydon: (Rydon 1964) con atrayentes, Para captura de mariposas e insectos voladores.

El monitoreo se realizó durante 2 días, entre la 07h00 y las 11h30, en un área de abundante vegetación baja, la trampa se fijó sobre una rama, a una elevación de 1,20 mts. a la altura del suelo.

Se ubicó trampas, en 3 distintos puntos del área de estudio. Con cercanía a afluentes y donde era muy fácil la observación de individuos. En estas trampas se utilizó un cebo a base de fruta de temporada en descomposición (guineo). Específico para la captura de mariposas. La trampa que se uso fue en base a un cilindro de malla negra.



Figura 68. Trampa Van Someren-Rydon
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Identificación taxonómica:

La mayoría de los individuos observados fueron identificados con el uso de láminas de guía de entomofauna del Ecuador, Ecología de las Mariposas, Introduction to study of the insects. Las observaciones que no pudieron ser identificadas en el campo fueron clasificadas como morfoespecies para su posterior identificación, tabulación en la fase de laboratorio. Se logró tomar muestras en puntos aislados, con los inconvenientes de la época invernal.

5.2.3.4.3. Esfuerzo de Muestreo

Los monitoreos fueron posibles durante las primeras horas del día, desde las 06h00 hasta las 11h00, durante la temporada de lluvia. A partir de esa hora, toda el área se cubre de bancos de neblina y llovizna que detienen completamente la actividad entomológica. Despejándose a partir de 16h30 a 17h00.

Se realizó tres recorridos en jornadas permanentes de 06h00 a 11h00 y de 16H30 a 18H30; en total veintiuna horas de trabajo/esfuerzo.

Tabla 54 Esfuerzo de muestreo

| Código | Fecha | Método | Número De Trampa/Transecto | Número de días | Horas por día | Total de horas |
|--------|----------|-----------|----------------------------|----------------|---------------|----------------|
| PMI-01 | 04/04/23 | Transecto | 3 | 1 día | 7 | 21 Hr |
| PMI-02 | 05/04/23 | | 3 | 1 día | 7 | |
| PMI-03 | 06/04/23 | | 6 | 1 día | 7 | |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.3.4.4. Puntos de Muestreo

Tabla 55 Caracterización puntos de muestreo

| Fecha | COORDENADAS UTM WGS 84 | | | | | | DESCRIPCIÓN | DISTANCIA (m) |
|----------|------------------------|---------|----------------|--------|---------|----------------|----------------------------------|---------------|
| | INICIO | | Altitud (msnm) | FIN | | Altitud (msnm) | | |
| | X | Y | | X | Y | | | |
| 04/04/23 | 0652421 | 9665028 | 932 | 652712 | 9664962 | 966 | Transecto RECORRIDO 1 La 24 | 300 |
| 05/04/23 | 0653280 | 9664479 | 1036 | 653571 | 9664415 | 1177 | Transecto RECORRIDO 2 | 300 |
| 06/04/23 | 0653264 | 9664286 | 1112 | 653565 | 9664293 | 1025 | Transecto RECORRIDO 3 Escombrera | 300 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.3.4.5. Análisis de Datos

En el área de estudio se realizó un muestreo Cualitativo, se realizaron recorridos de observación directa, buscando individuos debajo de troncos secos, rocas, removiendo la corteza podrida de algunos árboles, de igual manera estos recorridos se ejecutaron en los puntos ya establecidos, los cuales actualmente son considerados como puntos de muestreo. Ningún individuo fue colectado con esta técnica.

La estación lluviosa presenta un inconveniente al momento de la excursión, la presencia de lluvia al momento de las salidas, resulto en una ausencia de muestras en las trampas usadas, a excepción de Himenópteras (hormigas). Se realizaron 4 salidas de campo.

5.2.3.4.6. Resultados

La marcada inclinación de la topografía obligo al desarrollo del estudio en las áreas que presentaban caminos abiertos.

Se encontró 36 especies, divididas entre 17 familias, correspondientes a 7 Ordenes de la Clase Insecta. La Familia con mayor número de especies es Nymphalidae con 13 especies, las Familias Hesperidae, Pieridae con 3 especies, Las Familias Chrisomelidae, Dolichopodidae, Eumastacidae, con 2 especies cada una.

Tabla 56 Especies halladas en estudio en las áreas que presentaban caminos abiertos

| ORDEN | FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN | UICN |
|-------------|-------------|-----------------------------------|------------------|------------|
| Lepidoptera | Castniidae | <i>Amauta cacica ssp. angusta</i> | Menos de 200 sp. | en estudio |
| | Nymphalidae | <i>Altinote alcione elatus</i> | | LC |
| | | <i>Adelpha lycoreas spruceana</i> | | LC |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| ORDEN | FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN | UICN |
|-------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------|
| | | <i>Tegosa anieta anieta</i> | Creciente naranja de borde negro | LC |
| | | <i>Dryas iulia</i> | | LC |
| | | <i>Siproeta epaphus</i> | | LC |
| | | <i>Morpho peleides</i> | Morpho azul | LC |
| | | <i>Heliconius melphoneme</i> | | LC |
| | | <i>Panyapedaliodes drymaea</i> | | alto endemismo |
| | | <i>Pareuptychia ocirrhoe</i> | Sátiro blanco de 2 bandas | LC |
| | | <i>Cissia proba</i> | | LC |
| | | <i>Anartia amathea</i> | | LC |
| | | <i>Hermeuptychia hermes</i> | | LC |
| | | <i>Ypthimoides sp</i> | | LC |
| | Hesperiidae | <i>Polites vibax</i> | | LC |
| | | <i>Urbanus proteus</i> | Saltarina de cola larga azul | LC |
| | | <i>urbanus teleus</i> | Teleus colalarga | LC |
| Pieridae | <i>Leptophobia tovaria</i> | | LC | |
| | <i>Ascia monuste monuste</i> | Mariposa de la col | LC | |
| | <i>Eurema elathea</i> | | LC | |
| Satirinae | <i>Oxeoschistus puerta</i> | | LC | |
| Coleoptera | Carabidae | <i>Pseudoxyeilla bipustulata</i> | Escarabajo tigre | LC |
| | Chrisomelidae | <i>Asphaera boliviensis</i> | Escarabajo pulga | LC |
| | | <i>Oulema melanopus</i> | Escarabajo de la hoja del cereal | LC |
| Hymenoptera | Sphecidae | <i>Sphex lucae</i> | Avispa excavadora | LC |
| Diptera | Drosophilidae | <i>Drosophila melanogaster</i> | mosca de la fruta o del vinagre | LC |
| | Dolichopodidae | <i>Condyllostylus sp</i> | Mosca patas largas | LC |
| | | <i>Melanderia mandibulata</i> | Mosca patas largas | LC |
| | Tachinidae | <i>Leschenaultia sp.</i> | | LC |
| Odonata | Aeshnidae | <i>Rhionaeschna marchali</i> | | LC |
| Orthoptera | Acrididae | <i>Abracris flavolineata</i> | | LC |
| | Tetrigidae | <i>Batrachidea planus</i> | Chapulines pigmeos | LC |
| | Eumastacidae | <i>Paramastax annulipes</i> | Grillo mono | LC |
| | | <i>Eumastax sp.</i> | Grillo mono | LC |
| Hemiptera | Coreidae | <i>Hypselonotus interruptus</i> | Chinche pata de hoja | LC |
| | Flatidae | <i>Flatormenis proxima</i> | Salta plantas | LC |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

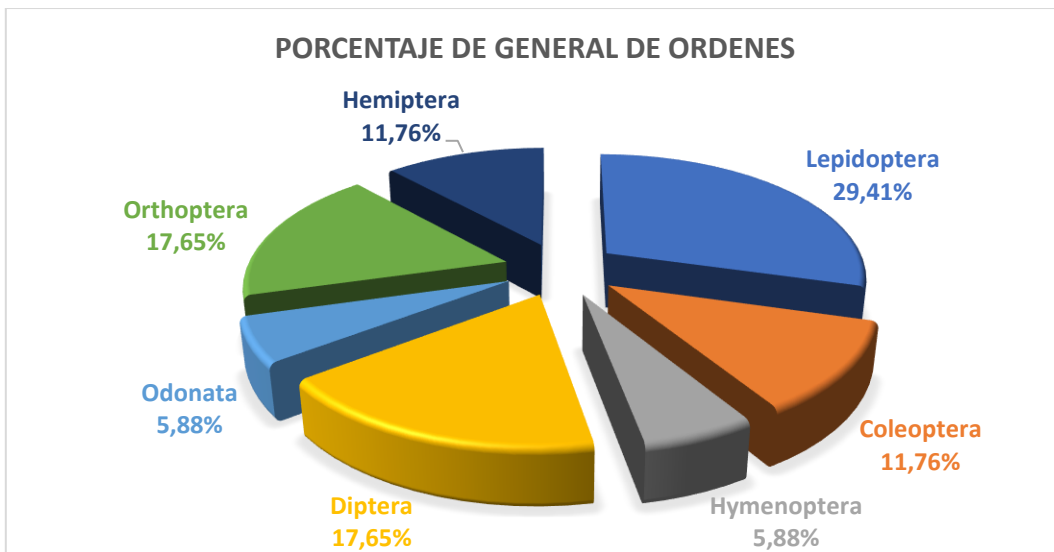


Figura 69 Porcentaje general de ordenes
Fuente: Equipo consultor, 2023.

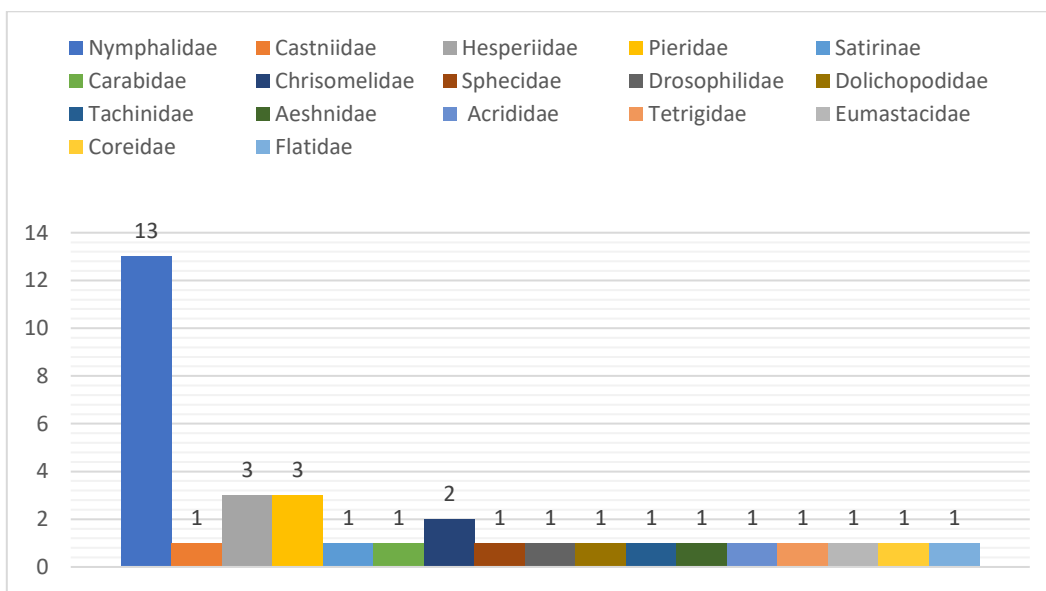


Figura 70 Representación general de ordenes
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Sensibilidad

La sensibilidad de las especies registradas dentro de la zona de estudio es baja ya que son especies adaptadas a la presencia de las personas y a las alteraciones que sufre su hábitat.

5.2.3.4.7. Conclusión

Los datos no son definitivos, ya que se requiere una visita durante la estación seca, para verificar la presencia y/o ausencia de más organismos con más oportunidades de muestreo, y reconocer la acción de los bancos de niebla con la dinámica normal de los órdenes entomológicos.

La alta incidencia de automotores de gran tamaño, igual que las vibraciones mantienen en actividad a los insectos de preferencia en puntos alejados, donde la interacción humana no ha retirado plantas hospederas y de flor.

El Orden Lepidoptera con el mayor número de polinizadores de categoría diurnos, durante una salida nocturna se encontró una *Amauta cacica ssp. angusta* de la familia Castniidae, familia que se encuentra en estudio por contar con menos de 200 especies.

Esta se reporta a mayores alturas y zona norte del País (Quito).

Mientras a *Panyapedaliodes drymaea*, de la familia Nymphalidae se la ubica con un rango de alto endemismo en las zonas que sea encontrada.

Mientras el orden Hymenoptera, que parece contar con menos especies, presento especies de más compleja identificación. que se omitieron en este control.

En grado de conservación: UICN, los considera de baja preocupación (LC).

Los insectos son uno de los grupos no considerados dentro del libro rojo de fauna del Ecuador. Se encuentran en la categoría de CITES III, es decir que se los considera dentro de la comercialización legal y responsable.

5.2.3.5. Ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos

En términos generales las colecciones científicas sobre la ictiofauna y Macroinvertebrados en los cuerpos de agua interiores del Ecuador han sido motivo de investigaciones, en este sentido las características del habitat fluvial son importantes para la caracterización de las especies.

5.2.3.5.1. Metodología

La selección de los métodos varía según el tipo de estudio, el cuerpo de agua, hábitat de interés e incluso el presupuesto disponible. Por ello, es importante conocer las ventajas y limitaciones de los diferentes métodos. Aunque damos énfasis a métodos que regularmente se usan en estudios de diversidad y ecología, no existe un consenso absoluto sobre la mejor forma de muestrear.

Los estudios cualitativos son generalmente preferidos cuando el objetivo es caracterizar la biodiversidad de un lugar en particular. Los estudios cuantitativos asocian una unidad de esfuerzo de muestreo a la muestra de macroinvertebrados. Para nuestra metodología se realizará muestreos semi-cuantitativos manteniendo constante el tiempo de muestreo (p. ej. 15 minutos por hábitat).

El método para Ambientes de aguas poco profundas donde podemos alcanzar el fondo con nuestras manos y por ende con redes relativamente pequeñas. Para este tipo de cuerpo de agua, tenemos una diversidad de redes manuales¹⁶, las cuales se pueden comprar o bien construir con malla fina y resistente. Es importante usar malla fina, ya que muchos macroinvertebrados acuáticos son bastante pequeños. La mayor parte de los estudios usa un tamaño de malla de 500µm o menos.



Figura 71 Método para ambientes de aguas poco profundas
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Para el muestreo se utilizó redes manuales diversas e incluso coladores de cocina, Como el objetivo es registrar la mayor cantidad de taxa, es posible usar varios tipos de redes o recolectar los organismos directamente del sustrato mediante el uso de pinzas entomológicas. Recolectas directas son importantes para poder obtener aquellos organismos que se encuentran fuertemente adheridos al sustrato.



Figura 72 Colocación de redes
Fuente: Equipo consultor, 2023.

En áreas con flujo de agua, los muestreos se pueden hacer colocando la red corriente abajo y moviendo el sustrato con las manos o con los pies para dislocar los macroinvertebrados y atraparlos en la red¹⁷. En áreas sin flujo, la red se empuja dentro del sustrato y se recolecta material del fondo. Los

¹⁶ Guía metodológica de Peritaje Ambiental. Ministerio del Ambiente

¹⁷ Guía metodológica de Peritaje Ambiental. Ministerio del Ambiente

macroinvertebrados se pueden buscar entre el material acumulado en la red. Alternativamente, se pueden colocar en una bandeja de color claro, blanco preferiblemente, con agua. Los macroinvertebrados tienden a moverse en la bandeja y son más fáciles de observar y recolectar.

5.2.3.5.2. Esfuerzo de Muestreo

Los monitoreos fueron posibles durante las primeras horas del día, desde las 08h00 hasta las 11h00.

Tabla 57. Esfuerzo de muestreo de ictiofauna

| Código | Fecha | Número De Trampa/ Transecto | Número de días | Horas por día | Total de horas |
|--------|----------|-----------------------------|----------------|---------------|----------------|
| PMI-01 | 04/04/23 | 3 | 1 día | 5 | 10 Hr |
| PMI-02 | 05/04/23 | 3 | 1 día | 5 | |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.3.5.3. Puntos de Muestreo

Tabla 58. Puntos de muestreo de ictiofauna

| Fecha | COORDENADAS UTM WGS 84 | | | | | | DESCRIPCIÓN | DISTANCIA (m) |
|----------|------------------------|---------|----------------|--------|---------|----------------|-------------|---------------|
| | INICIO | | Altitud (msnm) | FIN | | Altitud (msnm) | | |
| | X | Y | | X | Y | | | |
| 04/04/23 | 0652421 | 9665028 | 932 | 652712 | 9664962 | 966 | RECORRIDO 1 | 200 |
| 05/04/23 | 0653280 | 9664479 | 1036 | 653571 | 9664415 | 1177 | RECORRIDO 2 | 200 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.3.5.4. Resultados

Se ubicaron dos puntos de muestreos para la Ictiofauna y macroinvertebrados, dando como resultado la carencia de especies.



Figura 73 Resultado de muestreos para la Ictiofauna y macroinvertebrados

Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.2.6. Conclusiones generales

La vegetación encontrada en el área de estudio refleja el nivel de intervención que ha venido soportando este sector, nos indican abundancia de especies como la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*), el helecho arbóreo (*Cyathea caracasana*) y el Guarumo (*Cecropia obtusifolia*).

Lo cual concuerda con lo descrito en el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), los sitios bajo estudio pertenecen al Bosque siempreverde estacional piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BePn01).

La diversidad de la mastofauna encontrada en el área de estudio está relacionada al grado de perturbación de su ecosistema, la vegetación original ha sido modificada y solo las especies adaptadas a esta intervención han logrado prosperar entre ellos mamíferos de hábitat herbívoras, estrato terrestre y costumbres solitarias no territorialitas, de amplia distribución y cuyo estado de conservación es de preocupación menor.

La diversidad de la avifauna encontrada en el área de estudio está relacionada al grado de perturbación de su ecosistema, la vegetación original ha sido modificada y solo las especies adaptadas a esta intervención han logrado prosperar, son aves cosmopolitas, áreas agrícolas, vegetación baja y cuyo estado de conservación es de preocupación menor.

En el área de estudio, no se ve afectada significativamente la flora, puesto que no se registran especies vegetales que se encuentren en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (Valencia et al, 2000).

Se considera el área donde se encuentra el área de estudio, es una zona altamente intervenida, donde no existen elementos de flora y fauna que pudieran ser afectados por la construcción y futuras actividades del proyecto.

5.3. Medio socioeconómico y cultural

5.3.1. Metodología

Para la elaboración del presente estudio, es importante mencionar que se siguieron los lineamientos establecidos por la Normativa Ambiental vigente y se emplearon las siguientes técnicas de investigación:

- **Fuentes de información secundaria:** Recopilación de información proveniente de fuentes secundarias de carácter oficial como el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, el Sistema Nacional de Información

de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal y demás páginas oficiales que publican regularmente estudios de índole social y económica, además de boletines, documentos e informes que se relacionan al tema de investigación.

- **Ficha de Observación:** Permite captar la realidad del sector a través de la observación metódica y sistematizada de hechos netamente reales, la utilidad de esta herramienta para el levantamiento de información en este estudio radica en que permite obtener una gran cantidad de información real y directa.

Se puede visualizar las fichas de observación en el Anexo 17. Fichas de campo

- **Entrevistas Semiestructuradas:** Se aplicaron entrevistas semiestructuradas, que se derivan de la aplicación de DRP (Diagnósticos Rápidos Participativos), estas entrevistas fueron aplicadas a informantes calificados (presidentes, líderes, posesionarios o moradores) quienes, por su condición de liderazgo, cercanía, afectación directa o disponibilidad tienen el potencial de proveer información relevante sobre varios aspectos de la zona de estudio. Cabe destacar que estas entrevistas presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados, su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos.¹⁸

Dicha información se puede verificar en el Anexo 17: Fichas de campo

Consideraciones previas

Es importante mencionar las siguientes consideraciones previas como fundamento para la elaboración del presente diagnóstico socioeconómico del área de influencia; el estudio está constituido por la revisión bibliográfica de fuentes secundarias oficiales para el área de influencia indirecta, como son: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal; Sistema Nacional de Información; Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo; Censo del año 2010 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; Instituto Nacional de Patrimonio Cultural y el Sistema Integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador; para el área de influencia directa se recabó información primaria

¹⁸ (2019). Recuperado 3 de diciembre de 2019, de

<https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>

levantada a través del trabajo de campo con la observación directa, entrevistas semi estructuras y archivos históricos y publicaciones de fuentes fehacientes, por lo tanto, la información que se describe a continuación es producto del análisis de la investigación in situ y bibliográfica, dado a que el área de influencia directa es una zona que ya ha sido previamente intervenida desde hace años.

- Se efectuó el levantamiento de información a través de la observación directa, este método de recolección de datos, se refiere a todos aquellos medios en los cuales se observan las variables directamente en su contexto natural, es importante destacar que este método no sólo se refiere a la observación visual, sino que se extiende al uso de los sentidos plenamente y la utilización de instrumentos, herramientas, listas de chequeos u otros mecanismos de registro que puedan potenciar las capacidades humanas y sistematizar la información observada.

A continuación, se presenta la lista de informantes que fueron entrevistados para la obtención de información primaria en el área de estudio.

Tabla 59 Lista de informantes calificados - 2018

| LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS AÑO 2018 | | | | | |
|---|------------|------------------|---|---|---|
| N° | FECHA | NOMBRE | CARGO | INSTITUCIÓN / COMUNIDAD / ORGANIZACIÓN | JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA |
| 1 | 09/05/2018 | Cristian Jiménez | Paramédico | Operador Minero METALESA S.A. | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 2 | 09/05/2018 | Daniel Déleg | Trabajador minero | Operador Minero 24 de mayo | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 3 | 09/05/2018 | Diana Medina | Presidenta de Recolectores de Material La Fortuna | Asociación de Jancheras | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 4 | 09/05/2018 | Erasmó Cabrera | Propietario de Tienda de abarrotes | Poblado La Fortuna | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 5 | 09/05/2018 | Estefanía Suarez | Subteniente de Policía / Jefe del Circuito Shumiral | Unidad de Policía Comunitaria | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 6 | 09/05/2018 | Isabel Narváez | Propietaria de local de expendio de comida. Comedor Señora Sara | Poblado La Fortuna | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 7 | 09/05/2018 | Jinsoph Espinoza | Director / Médico | Centro de Salud Subtipo A | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 8 | 09/05/2018 | Marcelo Pesantez | Administrador de Operaciones | Operador Minero GRUMINTOR 3 - La Unión. | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |

| LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS AÑO 2018 | | | | | |
|---|------------|-----------------|--|---|---|
| N° | FECHA | NOMBRE | CARGO | INSTITUCIÓN / COMUNIDAD / ORGANIZACIÓN | JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA |
| 9 | 09/05/2018 | Marcos Quito | Ingeniero geólogo | Operador Minero METALESA S.A. | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 10 | 09/05/2018 | Nuria Briones | Habitante del lugar. Propietaria de un local de expendio de comida | Poblado La Fortuna | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 11 | 09/05/2018 | Segundo Vásquez | Docente | Unidad Educativa Fiscomisional Semipresencial del Azuay | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 12 | 09/05/2018 | Sixto Sigüenza | Propietario de una tienda. | Poblado La Fortuna | Recinto Shumiral – Cantón Camilo Ponce Enríquez |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

Tabla 60 Lista de informantes calificados - 2023

| ACTUALIZACIÓN DE LA LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS | | | | | |
|--|------------|---------------------|---------------------------|--|---|
| N° | FECHA | NOMBRE | CARGO | INSTITUCIÓN / COMUNIDAD / ORGANIZACIÓN | JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA |
| 1 | 29/04/2023 | Sara Narváez | Propietaria de una tienda | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 2 | 29/04/2023 | Elizabeth Chávez | Propietaria de una tienda | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 3 | 29/04/2023 | Lorena Pacheco Jara | Presidente de Comunidad | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 4 | 29/04/2023 | Ing. Luis Pérez | Técnico Minero | Empresa minera Papercorp | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 5 | 29/04/2023 | Ing. Rodrigo Gualpa | Administrador | Empresa minera Papercorp | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 6 | 29/04/2023 | Mónica Crusalte | Cocinera de comedor | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 7 | 29/04/2023 | Daniel Cedillo | Propietario de una tienda | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 8 | 29/04/2023 | Ing. Anthony Amay | Técnico Ambiental | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón |

| ACTUALIZACIÓN DE LA LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS | | | | | |
|--|------------|----------------------------|--|--|---|
| N° | FECHA | NOMBRE | CARGO | INSTITUCIÓN / COMUNIDAD / ORGANIZACIÓN | JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA |
| | | | | | Camilo Ponce Enríquez |
| 9 | 29/04/2023 | Betty Sanango | Vicepresidente de la Comunidad | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 10 | 29/04/2023 | Elías Chanay Obando | Tesorero de la Comunidad | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 11 | 29/04/2023 | Gisela Contreras | Secretaria de la Comunidad | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 12 | 29/04/2023 | Rosa Chávez Saraguro | 1er Vocal de la Comunidad | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 13 | 29/04/2023 | Orlando Aucay | 2do Vocal de la Comunidad | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 14 | 29/04/2023 | Ney Vega Herrera | 3er Vocal de la Comunidad | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 15 | 29/04/2023 | Miriam Villegas | 1er Vocal Suplente de la Comunidad | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 16 | 29/04/2023 | Ariana Sánchez | 2do Vocal Suplente de la Comunidad | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 17 | 29/04/2023 | Amada Luna | 3er Vocal Suplente de la Comunidad | Poblado La Fortuna | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 18 | 29/04/2023 | Esther Rodríguez | Vicepresidenta de Recolectores de Material La Fortuna | Asociación de Mujeres de Material Sólido | Poblado La Fortuna-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 19 | 29/04/2023 | Esther Rodríguez | Presidenta Comunidad | Poblado Quebrada Fría | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 20 | 29/04/2023 | Antonio Rodríguez | Propietario vivero | Poblado Quebrada Fría | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 21 | 29/04/2023 | Elizabeth Merchán | Propietaria Comedor | Poblado Quebrada Fría | Poblado Quebrada Fría-Cantón |

| ACTUALIZACIÓN DE LA LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS | | | | | |
|--|------------|-------------------------|-----------------------|--|--|
| N° | FECHA | NOMBRE | CARGO | INSTITUCIÓN / COMUNIDAD / ORGANIZACIÓN | JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA |
| | | | | | Camilo Ponce Enríquez |
| 22 | 29/04/2023 | Erasmus | Propietario de tienda | Poblado Quebrada Fría | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 23 | 29/04/2023 | Blgo. David Falcones | Administrador | Operador “Jesús del Gran Poder” | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 24 | 29/04/2023 | Daniel Deleg | Administrador | Operador “24 de mayo” | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 25 | 29/04/2023 | William Carpio | Administrador | Operador “Grupo 96” | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 26 | 29/04/2023 | Edgar Gonzales | Seguridad | Operador “Grupo 96” | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 27 | 29/04/2023 | Daniel Maldonado | Administrador | Operador “Metalesa” | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 28 | 29/04/2023 | Ing. Cirilo Maca | Técnico Ambiental | Operador “La Unión” | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 29 | 29/04/2023 | Ing. Michelle Gavilanes | Técnico Minero | Operador “La Unión” | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 30 | 29/04/2023 | Lcda. Janeth Romero | Trabajadora Social | Operador “Metalesa” | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| 31 | 29/04/2023 | Ing. Luis Auquilla | Departamento Técnico | Concesión Quebrada Fría | Poblado Quebrada Fría-Cantón Camilo Ponce Enríquez |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.3.2. Caracterización del área de influencia indirecta

En esta sección del capítulo se hace una descripción de la situación actual, población, empleo y actividades económicas, vivienda, educación, salud, servicios básicos, infraestructura, en relación que tienen las áreas de influencia social indirecta del área minera “Quebrada Fría”, es decir Cantón Camilo Ponce Enríquez – Provincia del Azuay.

5.3.2.1. Aspectos demográficos

Según los datos del Censo de población y vivienda del año 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; el Cantón Ponce Enríquez existe un total de 21998 personas, de las cuales son 12211 hombres y 9787 mujeres; los mismos que componen 51 hogares.

Tabla 61 Total de hogares – Cantón Camilo Ponce Enríquez

| TOTAL DE HOGARES – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|--|------|
| TOTAL HOGARES | 5302 |

Fuente: INEC, 2010.

Tabla 62 Población según el sexo - Cantón Camilo Ponce Enríquez

| POBLACIÓN SEGÚN SEXO – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | | | |
|--|--------|-------|-------|
| Zona / Sector | Hombre | Mujer | Total |
| Cantón Camilo Ponce Enríquez | 12211 | 9787 | 21998 |

Fuente: INEC, 2010.

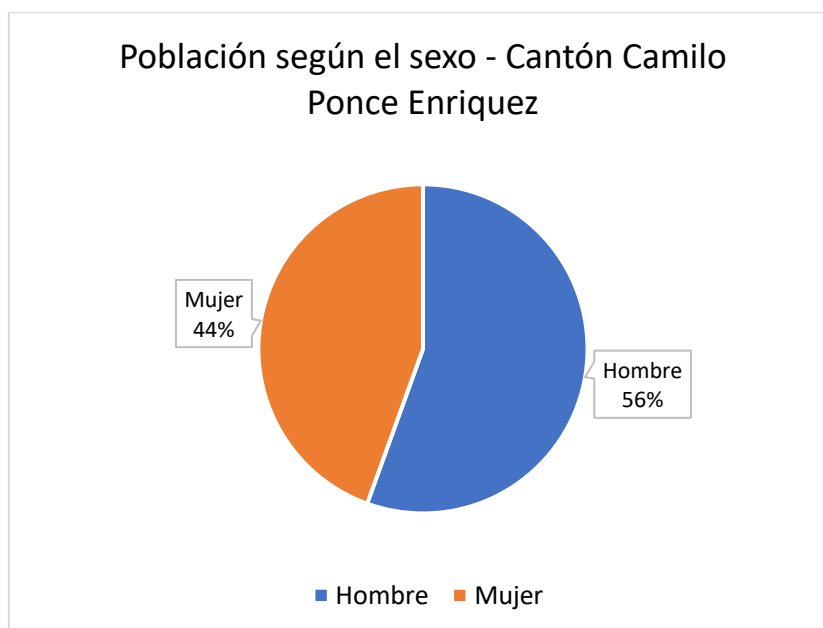


Figura 74 Población según el sexo – Cantón Camilo Ponce Enríquez

Fuente: INEC, 2010.

A continuación, se presenta la distribución de la población del Cantón Camilo Ponce Enríquez según los grupos de edad. Dichos datos fueron obtenidos en el censo de población y vivienda del año 2010 realizado por el INEC.

Tabla 63 Población por grupo de edad – Cantón Camilo Ponce Enríquez

| POBLACIÓN DEL CANTÓN CAMILO PONCE ENRIQUEZ SEGÚN GRUPOS DE EDAD | |
|--|------|
| Menor de 1 año | 512 |
| De 1 a 4 años | 2010 |
| De 5 a 9 años | 2524 |
| De 10 a 14 años | 2218 |

| POBLACIÓN DEL CANTÓN CAMILO PONCE ENRIQUEZ SEGÚN GRUPOS DE EDAD | |
|--|--------------|
| De 15 a 19 años | 2248 |
| De 20 a 24 años | 2466 |
| De 25 a 30 años | 2194 |
| De 30 a 34 años | 1724 |
| De 35 a 39 años | 1440 |
| De 40 a 44 años | 1123 |
| De 45 a 49 años | 920 |
| De 50 a 54 años | 675 |
| De 55 a 59 años | 553 |
| De 60 a 64 años | 474 |
| De 65 a 69 años | 356 |
| De 70 a 74 años | 223 |
| De 70 a 74 años | 148 |
| De 80 a 84 años | 90 |
| De 85 a 89 años | 52 |
| De 90 a 94 años | 24 |
| De 95 a 99 años | 9 |
| De 100 años o más | 5 |
| Total | 21998 |

Fuente: INEC, 2010.

Distribución de la población por edad

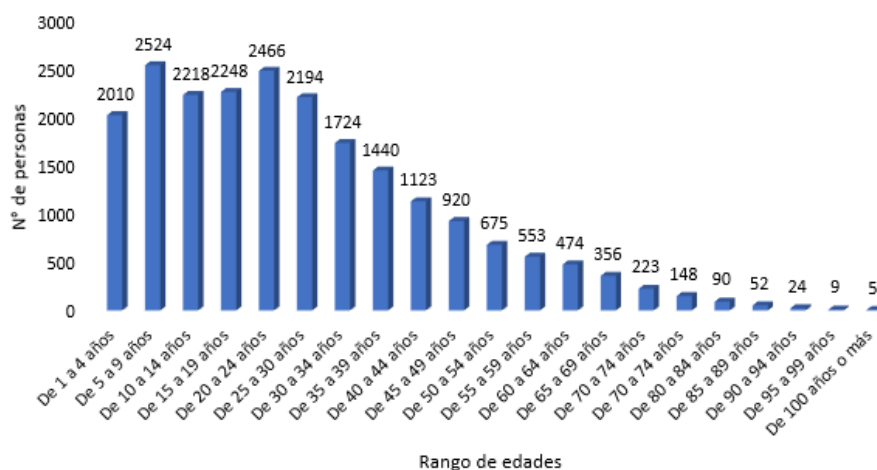


Figura 75 Población por edad - Cantón Camilo Ponce Enríquez
Fuente: INEC, 2010.

Tabla 64 Población según el nivel de instrucción – Cantón Camilo Ponce Enríquez

| POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN CANTÓN CAMILO PONCE ENRIQUEZ | |
|--|------------------------------|
| Zona / Sector | Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| Ninguno | 1058 |
| Centro de Alfabetización/(EBA) | 209 |
| Preescolar | 203 |
| Primario | 8689 |
| Secundario | 3659 |
| Educación Básica | 2852 |
| Educación Media | 1220 |
| Ciclo Post bachillerato | 105 |
| Superior | 855 |
| Postgrado | 28 |

| POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|--|-------|
| Se ignora | 598 |
| Total | 19476 |

Fuente: INEC, 2010.

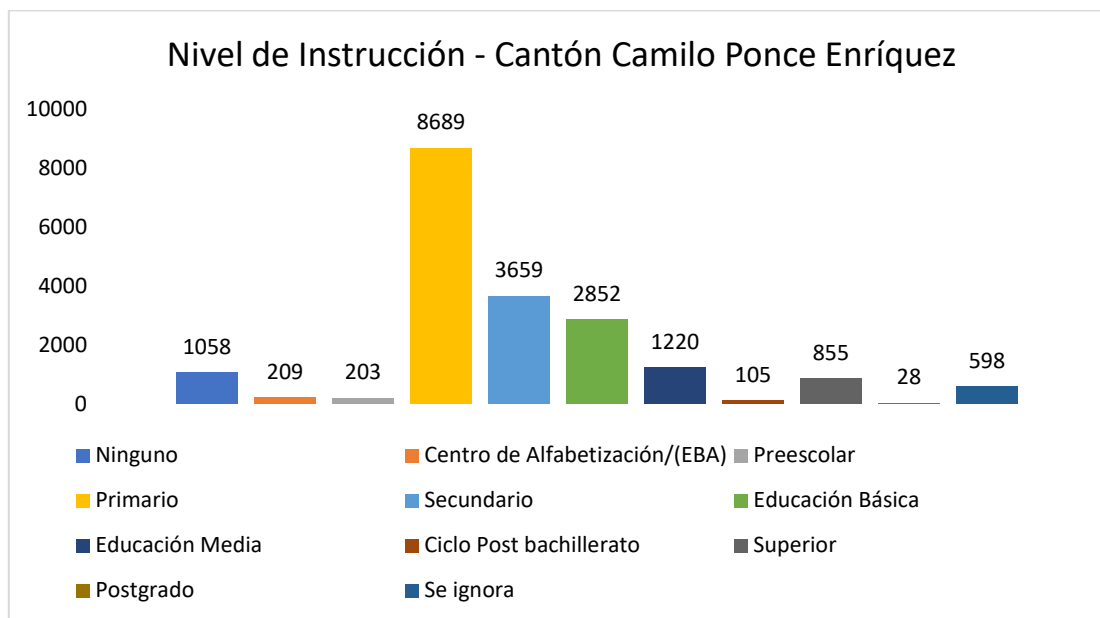


Figura 76 Nivel de instrucción escolar - Cantón Camilo Ponce Enríquez

Fuente: INEC, 2010.

5.3.2.2. Migración

Según Censo de Población y Vivienda 2010, el cantón Camilo Ponce Enríquez viajaron a otro país 257 personas, que representa el 1.16% de la población cantonal. Los migrantes pertenecen a un total de 183 familias de las cuales, 41 pertenecen al área urbana y 142 al área rural.

Según el número de personas que salieron a otro país son de sexo masculino, y en menor cantidad la mujer y sus principales causas son: Trabajo, Reencontrarse con la familia.

Tabla 65 Emigración por número de personas que viajaron a otro país, según parroquia y sexo del emigrante - Cantón Camilo Ponce Enríquez

| EMIGRACIÓN POR NÚMERO DE PERSONAS QUE VIAJARON A OTRO PAÍS – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | | | |
|---|----------|-------|-------|
| Nombre de la Parroquia | Migrante | | Total |
| | Hombre | Mujer | |
| Camilo Ponce Enríquez | 106 | 73 | 179 |
| El Carmen de Pijilí | 56 | 22 | 78 |
| Total | 162 | 95 | 257 |

Fuente: INEC, 2010.

En el cantón Camilo Ponce Enríquez, al ser un cantón con su mayor población en la zona rural, existe un alto índice de migración hacia la cabecera cantonal

por actividades relacionados al estudio, trabajo, de lunes a viernes y en menor frecuencia turismo, además de que existe un grupo de población de otros asentamientos humanos que se radican en la cabecera cantonal por cuestiones laborales.

5.3.2.3. Alimentación y nutrición

5.3.2.3.1. Disponibilidad física de alimentos

La Secretaría Técnica Plan Toda una Vida a través del programa Acción Nutrición ha definido como uno de sus puntos de intervención, la definición y actualización de la hoja de balance alimenticia. En ésta se define los principales productos que debe contener como mínimo una canasta de alimentos, estos son: Lácteos, Carnes (pollo, cerdo, res, etc.), Huevos, Legumbres, Cereales (maíz, arroz, pan, pastas, etc.), Azúcares, Grasas (aceite vegetal o manteca, etc.), Verduras, Frutas (manzana, naranja, fresas, uva, sandía, melón, etc.), Otros (café, sal de mesa).

De acuerdo con información del INEC, existe una significativa presencia de cultivos para la producción agrícola de maíz, arroz, banano en proporciones menores se cultivan hortalizas en formas de aparcería familiar, eso significa que principalmente se destina al autoconsumo. Conjuntamente existe presencia de ganado.

5.3.2.3.2. Alimentos básicos en la nutrición

A nivel cantonal solo se producen algunas clases de legumbres, cereales, hortalizas y carnes; las cuales se destinan principalmente al autoconsumo. Esta situación de autoconsumo local provoca que existan hogares cuya demanda de alimentos tenga que cubrirse con la provisión en otros lugares, como el centro cantonal u otras ciudades vecinas.

5.3.2.3.3. Estabilidad temporal en la disponibilidad y acceso a los alimentos

Los principales productos agrícolas cultivados en el cantón son de ciclo corto esto significa que durante el año se cosechan entre 1 y 2 veces. Esta situación provoca que la provisión de alimentos incluso para el autoconsumo no sea constante.

5.3.2.3.4. Problemas nutricionales

Según la organización mundial de la salud define la desnutrición como el desbalance alimentario que tiene una persona, esto provoca una serie de consecuencias:

- Retraso de crecimiento, pasa que la estatura es inferior a la que corresponde según la edad del niño o de la persona.
- El peso es inferior al que corresponde según la edad.
- La carencia de micronutrientes como las vitaminas y los minerales.

Es decir que las familias no tienen la capacidad de obtener alimentos como frutas, verduras, carne o leche y, lo que provoca que la alimentación de los niños, niñas no es sana ni equilibrada.

En el cantón Camilo Ponce Enríquez según la base de datos del distrito de salud 01D07 por centro de salud nos demuestra que desde el año 2015 hasta el año 2018 son 83 casos de desnutrición en menores de 5 años; en el año 2019 existieron 46 casos; para el año 2020 existieron 20 casos, este resultado puede ser por varios factores deficiencia en el registro de casos por la pandemia al COVID-19 que se vive, también puede considerarse el confinamiento en los hogares mejoro calidad de alimentación.

5.3.2.4. Vivienda

Según la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 2010; el cantón Ponce Enríquez contaba 5302 hogares, los mismos que habitan en viviendas de diferentes materiales de construcción como son: hormigón, ladrillo, bloque, y madera.

Tabla 66 Tipo de material de viviendas – Cantón Camilo Ponce Enríquez

| VIVIENDAS PARTICULARES POR MATERIAL – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|--|------|
| Hormigón | 147 |
| Ladrillo o bloque | 3497 |
| Adobe o tapia | 80 |
| Madera | 1463 |
| Caña revestida o bahareque | 62 |
| Caña no revestida | 8 |
| Otros materiales | 45 |
| Total | 5302 |

Fuente: INEC, 2010.



Figura 77 Tipo de material de viviendas - Cantón Camilo Ponce Enríquez

Fuente: INEC, 2010.

5.3.2.5. Estratificación

5.3.2.5.1. Pobreza

Según el Censo del 2010 en el cantón Camilo Ponce Enríquez, existe cerca de 15123 habitantes que pertenecen a la población pobre, contenidas como se muestra a continuación en las dos parroquias que lo conforman:

Tabla 67 Población pobre - Cantón Camilo Ponce Enríquez

| POBLACIÓN POBRE – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|--|------------------|
| PARROQUIA | POBLACIÓN POBRES |
| Camilo Ponce Enríquez | 11426 |
| El Carmen de Pijilí | 3697 |
| Total | 15123 |

Fuente: INEC, 2010.

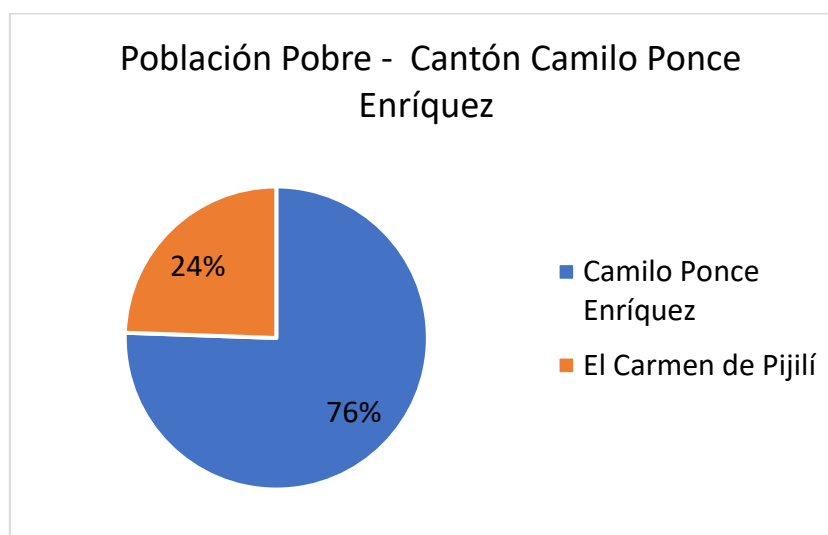


Figura 78 Población pobre – Cantón Camilo Ponce Enríquez
Fuente: INEC, 2010.

5.3.2.5.2. Formas de Asociación

Dentro del cantón Camilo Ponce Enríquez existe la presencia de asociaciones ubicadas en las distintas comunidades pertenecientes al mismo, las más conocidas se presentan a continuación:

Tabla 68 Asociaciones - Cantón Camilo Ponce Enríquez

| ASOCIACIONES – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|---|------------|
| Asociación | Ubicación |
| Asociación Virgen de La Natividad | La Florida |
| Asociación de Servicios Turísticos Aguas Termales Luz y Guía "ASOCATLG" | Shagal |
| Asociación de Bienestar Social Shumiral | Shumiral |

| ASOCIACIONES – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|--|-----------------------|
| Asociación Interprofesional de Artesanos "DOCE DE ABRIL " | Camilo Ponce Enríquez |
| Asociación de Comerciantes Autónomos Minoristas de Productos Varios del Cantón Camilo Ponce Enríquez | Camilo Ponce Enríquez |
| Asociación de Servicios de Alimentación ANIMANAI | Camilo Ponce Enríquez |

Fuente: GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez

Valores y costumbres

La riqueza cultural del cantón Camilo Ponce Enríquez se expresa principalmente en sus fiestas religiosas que se celebran en la cabecera cantonal, así como en sus comunidades a través de la danza, la música, las costumbres ancestrales y su gastronomía. Sus fiestas religiosas que celebran son las fiestas de la Virgen de la Natividad; Fiestas de la Virgen del Cisne y Fiestas de Aniversario de Cantonización.

La unidad de Cultura del GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez ha venido trabajando en mantener viva las costumbres, tradiciones, fechas festivas, con la finalidad de respetar, preservar y honrar el legado de nuestras raíces por generaciones

5.3.2.6. Estado de legalización de comunidades

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Camilo Ponce Enríquez 2012-2016, en el cantón la población se encuentra organizada administrativamente por 2 parroquias y 57 comunidades legalizadas respectivamente, de las cuales 30 pertenecen a la parroquia Ponce Enríquez y 27 a la parroquia de El Carmen de Pijilí.

Las comunidades de la parroquia Camilo Ponce Enríquez son: Camilo Ponce Enríquez, Shumiral, Bella Rica, Shagal, Nueva Esperanza, San Gerardo, San Antonio de San Gerardo, San Alfonso, San José de Recreo, San Juan de Naranjitas, Santa Martha, La Independencia, San Francisco de Muyuyac, La Iberia, La Rica, La Fortuna, La López, El Progreso, Hermano Miguel, Mirador, San Jacinto de Ñan, San Miguel de Guena, Moras, San Vicente de Carchi, Pucul, Villa Rica, La Unión de San Gerardo, Guadalupe, Armijos Las Brisas, Río Blanco.

Las parroquias El Carmen de Pijilí son: La Florida, La Adelina, Unión Azuaya, Salavina, Milagros, Río Balao, El Carmen de Pijilí, Limón, Pahuancay, Naranjas, Palmas, Pijilí Chico, Mangán, Trinchera Campesina, 24 de septiembre, Santa Teresa, Libertad, San Pedro, Campanas, San Antonio de Pijilí, Lagunas, Rosa de Oro, Pichilcay, Minas de Santa Rosa, Bella Aurora, Y de San José y San Vicente.

5.3.2.7. Infraestructura Física

Red vial

De acuerdo con el PDOT del cantón Ponce Enríquez posee una red vial cuya infraestructura impulsan de manera significativa al crecimiento socioeconómico. Conformada por calles de primer, segundo, tercer y cuarto orden que conectan con las distintas comunidades internas y externas al cantón que permiten la movilidad de la población, la comunicación y el flujo de los medios de transporte contribuyendo al desarrollo de las actividades económicas surgidas en cada zona.

La ubicación geográfica del cantón es estratégica, puesto que por su cabecera cantonal atraviesa la vía Panamericana que conecta Machala - Guayaquil, ha permitido que el flujo comercial de esta ciudad crezca de manera considerable, llegando a establecerse como el centro de abastecimiento cantonal. Esta vía es la única de primer orden que comunica las provincias de Guayas y El Oro. Por este eje vial, se comercializa no solo los productos que se cultivan en el sector, lo que es fundamental para su desarrollo, sino los productos que van de la Sierra a la Costa y viceversa.

En cuanto al estado que se encuentran las vías, sean asfaltadas, adoquinadas, lastradas y de tierra van desde el buen estado hasta el mal estado, las mismas que pueden presentar deterioro generados por aspectos relacionados mayormente al clima en época de invierno.

Infraestructura comunitaria

El Cantón Camilo Ponce Enríquez posee varias instalaciones en beneficio de la comunidad que son de vital importancia para el desarrollo y recreación de los habitantes; entre ellas están:

Tabla 69 Infraestructura comunitaria - Cantón Camilo Ponce Enríquez

| INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | | |
|--|-----------------|------------|
| Nombre de Infraestructura comunitaria | COORDENADAS UTM | |
| Unidad Educativa Libertador Bolívar | 640234.16 | 9665117.53 |
| Unidad Educativa Divino Niño | 638928.74 | 9661444.59 |
| Unidad Educativa Luz y Guía | 653081.51 | 9684893.27 |
| Centro de Salud de Shagal (Luz y Guía) | 650742.71 | 9687277.94 |
| Centro de Salud Bella Rica | 643558.52 | 9659755.14 |
| Unidad de Policía Comunitaria Camilo Ponce Enríquez | 639030.32 | 9661117.54 |
| Parque central | 639332.76 | 9661501.70 |
| Centro de Salud Ponce Enríquez | 639459.61 | 9661569.12 |
| Mirador | 644254.32 | 9659535.26 |

| INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | | |
|---|-----------|------------|
| Estadio de la liga Cantonal de Camilo Ponce Enríquez | 638960.81 | 9661064.75 |

Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016; Google Earth.

De igual manera existen varias infraestructuras que se encuentran en estado de contratación o de ejecución. En lo referente a los servicios de Salud, el Cantón Camilo Ponce Enríquez dispone de un Centro de Salud ubicado en la cabecera cantonal, un Subcentro de Salud en la Comunidad de Shumiral y seis puestos de salud en las comunidades de Bella Rica, Río Blanco, Abdón Calderón, Luz y Guía, San Gerardo y en el Carmen de Pijilí

Servicios Básicos

A continuación, de acuerdo con lo expuesto por el PDOT, se presenta la descripción de los servicios básicos correspondientes al cantón Camilo Ponce Enríquez:

Energía Eléctrica

En el cantón Camilo Ponce Enríquez existen tres empresas Eléctricas que comercializan el servicio público de electricidad, se indica entonces que la CNEL Milagro tienen una concesión de 61.20 km² y da un servicio a 1301 usuarios; CNEL El Oro tiene una concesión 222,62 Km² y da servicio a 4771 usuarios; la Empresa Regional Centro Sur tiene una concesión de 355,71km² que da servicio a 15.612 usuarios

Tabla 70 Comunidades abastecidas con el servicio eléctrico – Cantón Camilo Ponce Enríquez

| N° COMUNIDADES ABASTECIDAS CON EL SERVICIO DE ENERGÍA ELECTRICA – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|---|------------------------------|
| Zona/ Sector | Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| Comunidades que sí cuentan con el servicio | 57 |
| Comunidades que no cuentan con el servicio | 0 |
| Total | 57 |

Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 – 2016

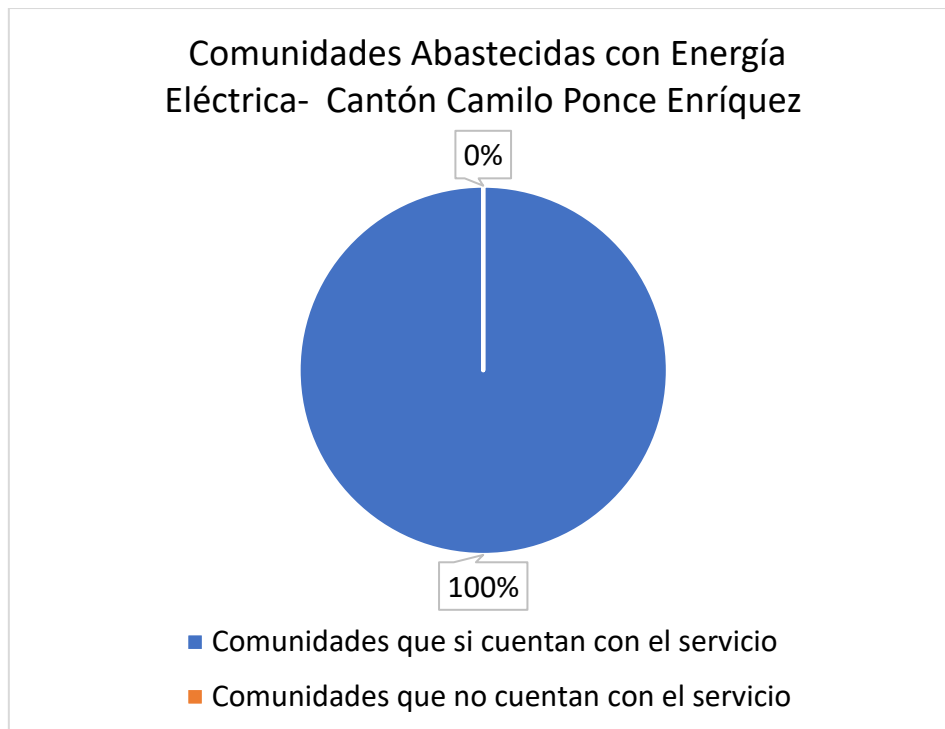


Figura 79 Comunidades abastecidas con energía – Cantón Camilo Ponce Enríquez
Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

Agua Potable

Para el 2020 existen 36 comunidades que representa el 63.16% que tienen el servicio de agua potable, existe un incremento del servicio, pero persiste el déficit en las 21 comunidades.

Tabla 71 Comunidades abastecidas con agua potable - Cantón Camilo Ponce Enríquez

| N° COMUNIDADES ABASTECIDAS CON EL SERVICIO DE AGUA POTABLE – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|---|------------------------------|
| Zona/ Sector | Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| Comunidades que si cuentan con el servicio | 36 |
| Comunidades que no cuentan con el servicio | 21 |
| Total | 57 |

Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

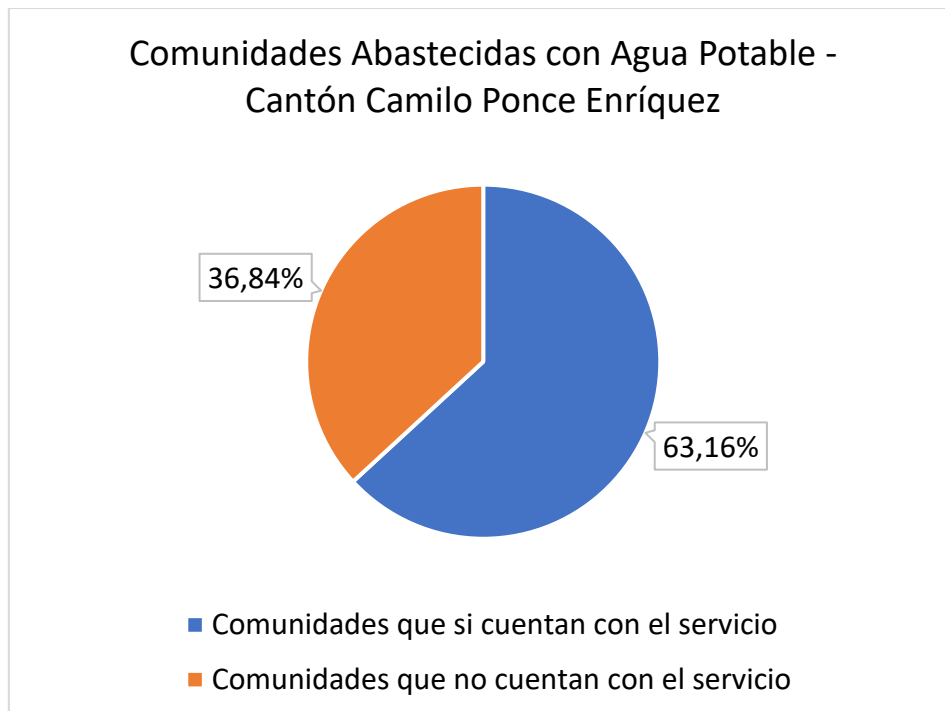


Figura 80 Comunidades abastecidas con agua potable – Cantón Camilo Ponce Enríquez
Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

Alcantarillado

De los 57 centros poblados del cantón Camilo Ponce Enríquez el 21.05 %, que representa a 12 comunidades, cuenta con infraestructura sanitaria de alcantarillado. De acuerdo con la información proporcionada y considerando el alto déficit de este servicio, alcanza un 78.95 % de las comunidades lo cual se lo debe considerar como un problema urgente a resolver por parte del GAD Municipal.

Tabla 72 Comunidades abastecidas con Alcantarillado - Cantón Camilo Ponce Enríquez

| N° COMUNIDADES ABASTECIDAS CON EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO – CANTÓN PONCE ENRÍQUEZ | |
|---|------------------------------|
| Zona/ Sector | Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| Comunidades que si cuentan con el servicio | 12 |
| Comunidades que no cuentan con el servicio | 45 |
| Total | 57 |

Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

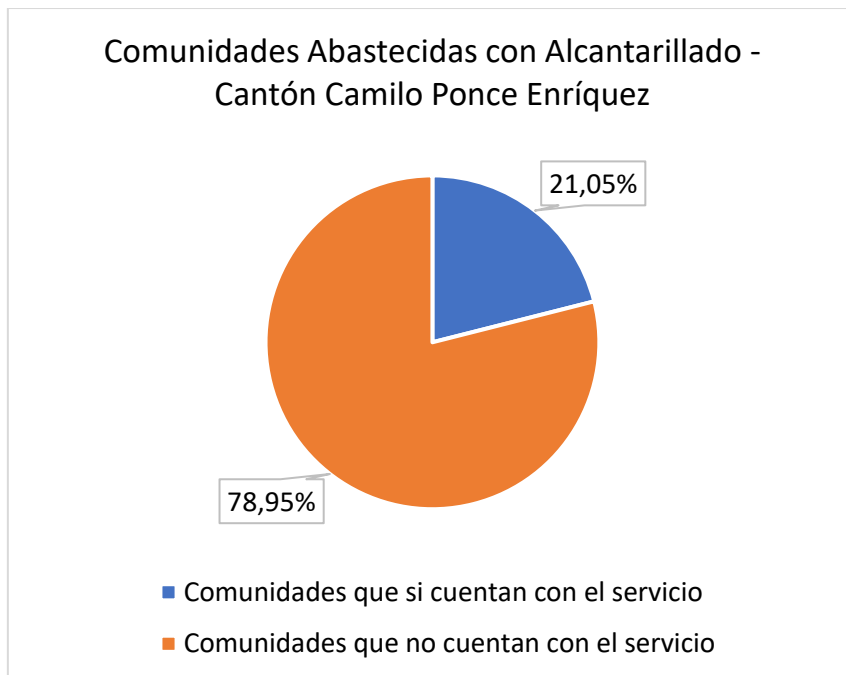


Figura 81 Comunidades abastecidas con Alcantarillado – Cantón Ponce Enríquez
Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

Disposición de desechos sólidos

El GAD Municipal a través del Departamento de DISPAM, tiene la responsabilidad de la Gestión de desechos sólidos del Cantón. De acuerdo con la información del departamento Municipal DISPAM, el 63.16 % que representa a 33 comunidades de los 57 centros poblados del cantón Camilo Ponce Enríquez cuenta con el servicio de recolección de desechos sólidos, debido principalmente a la infraestructura vial de tercer y cuarto orden de mala calidad por lo que no permite el acceso de los vehículos recolectores a las comunidades restantes, que en su gran mayoría pertenecen a la parroquia El Carmen de Pijilí.

Tabla 73 Comunidades abastecidas con la recolección de desechos sólidos - Cantón Camilo Ponce Enríquez

| N° COMUNIDADES ABASTECIDAS CON EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|---|------------------------------|
| Zona/ Sector | Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| Comunidades que sí cuentan con el servicio | 33 |
| Comunidades que no cuentan con el servicio | 24 |
| Total | 57 |

Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

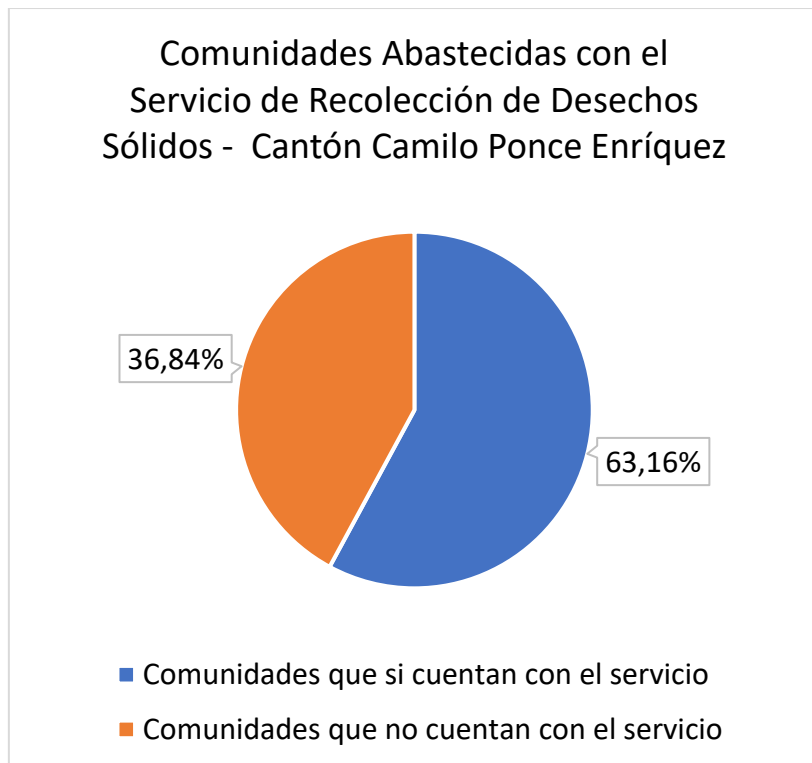


Figura 82 Comunidades abastecidas con servicio de recolección de desechos sólidos
Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

Escolaridad

El cantón Camilo Ponce Enríquez cuenta con una tasa de analfabetismo de 7.3% por encima de las tasas nacional y provincial que son de 6.8% y 6.7% respectivamente. Se mantiene un alto índice de escolaridad, por lo que la tasa de alfabetización se reduce, de igual manera se lleva a cabo programas de alfabetización con el fin de reducir la tasa de analfabetos.

Tabla 74 Población de 15 y más años por condición de analfabetismo y según área de residencia – Cantón Camilo Ponce Enríquez

| POBLACIÓN SEGÚN ANALFABETISMO – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | | | |
|---|----------|------------|-------|
| Área de residencia | Alfabeto | Analfabeto | Total |
| Urbano | 3024 | 170 | 171 |
| Rural | 10533 | 907 | 11440 |
| Total | 13557 | 1077 | 14634 |

Fuente: INEC - Censo de Población y Vivienda 2010

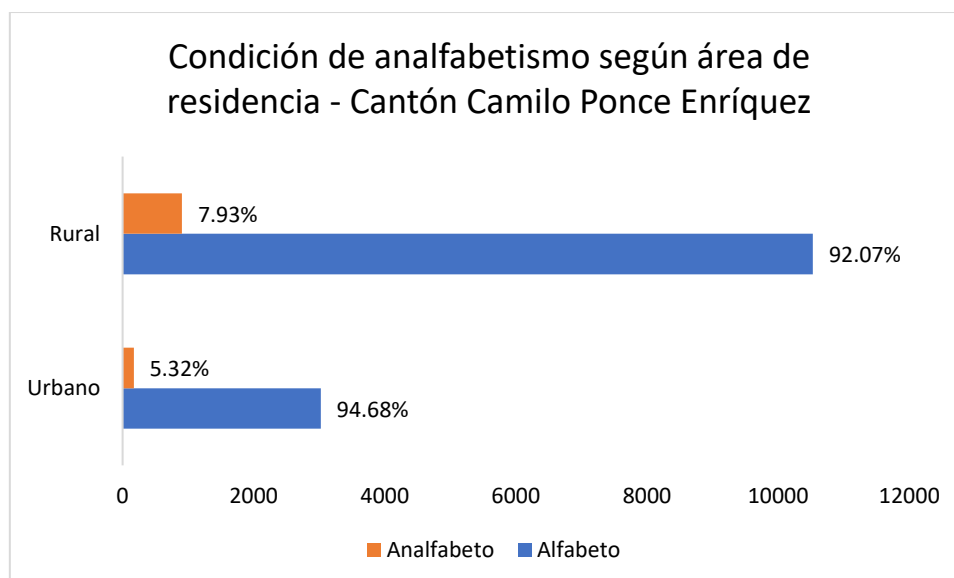


Figura 83 Nivel de analfabetismo – Cantón Camilo Ponce Enríquez
Fuente: INEC - Censo de Población y Vivienda 2010

De referencia a la información del CPV 2010, en el cantón Camilo Ponce Enríquez el 44,61% es de la Población Económicamente Inactiva, es decir 8689 personas tienen un nivel de instrucción de primaria, de esta cifra el 41,87% son mujeres y el 58,13% son hombres. El 18,79% cuenta con educación secundaria, de esta cifra 40,69% son mujeres y el 59,31% son hombres. El 14,64% de la PEI es decir 2852 personas han completado la educación básica, lo que muestra que han completado su educación hasta tercero de bachillerato, de esta cifra el mayor porcentaje lo ocupan los hombres con el 51,75% que equivales a 1476 personas; el 48,25% lo componen las mujeres. En cuarto lugar, con el 6,26% de participación están las personas con educación media, siendo los hombres con mayor participación en el 52,70%; mientras que las mujeres tienen el 47,30%, en quinto lugar, se tiene a las personas sin ningún tipo de educación, con un 3,07%, es decir existe una cantidad considerable de analfabetismo, de esta cifra el mayor porcentaje un 60,03% lo tienen los hombres, mientras que el 39,97% lo componen las mujeres, INEC (2010).

Tabla 75 Población según el nivel de instrucción - Cantón Camilo Ponce Enríquez

| POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|--|------------------------------|
| Zona / Sector | Cantón Camilo Ponce Enríquez |
| Ninguno | 1058 |
| Centro de Alfabetización/(EBA) | 209 |
| Preescolar | 203 |
| Primario | 8689 |
| Secundario | 3659 |
| Educación Básica | 2852 |
| Educación Media | 1220 |
| Ciclo Post bachillerato | 105 |
| Superior | 855 |
| Postgrado | 28 |

| POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|--|-------|
| Se ignora | 598 |
| Total | 19476 |

Fuente: INEC - Censo de Población y Vivienda 2010.

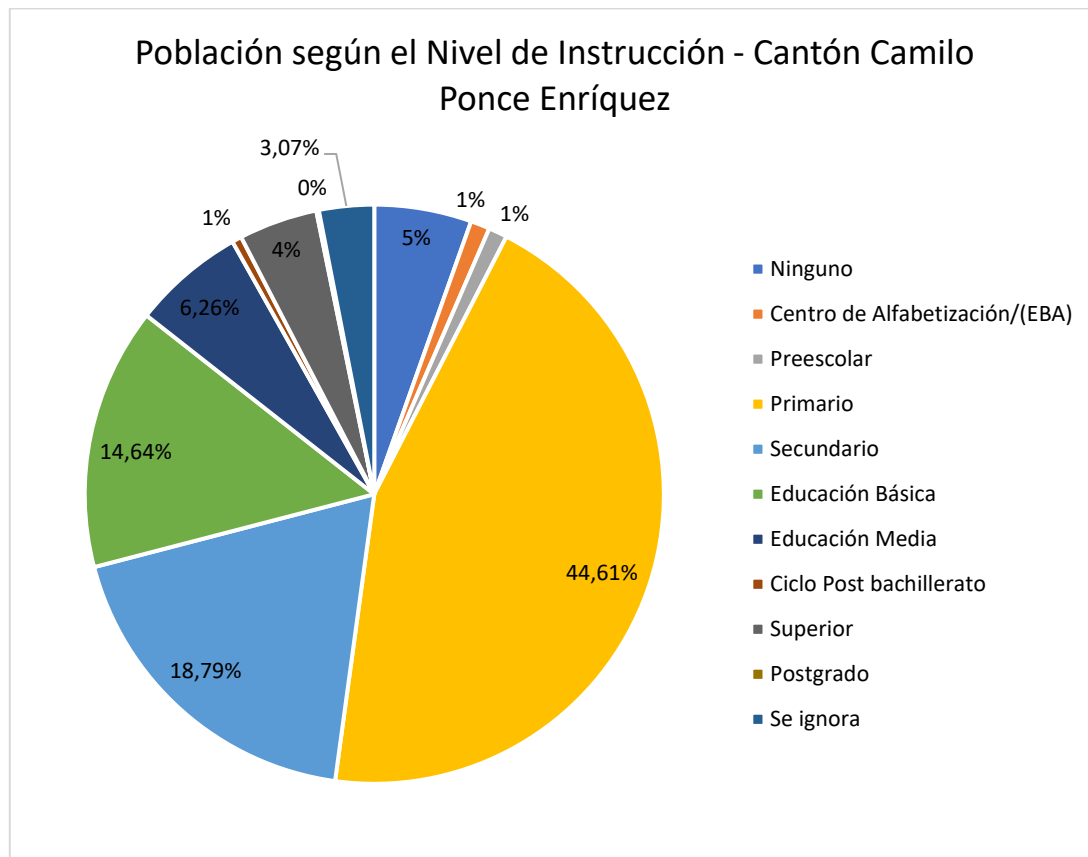


Figura 84 Población según el nivel de instrucción – Cantón Camilo Ponce Enríquez

Fuente: INEC - Censo de Población y Vivienda 2010

Telefonía

Telefonía fija

CNT es la empresa encargada de brindar el servicio de telefonía fija en el cantón Camilo Ponce Enríquez, su cobertura cantonal alcanza un 14.04 % del total de los centros poblados del cantón, por lo que se deberá gestionar ante esta empresa la ampliación de su cobertura.

Tabla 76 Cobertura del servicio de telefonía fija – Cantón Ponce Enríquez

| COBERTURA DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | | |
|---|-----------------------|-------|
| Disponibilidad | Número de Comunidades | % |
| Si | 8 | 14.04 |
| No | 49 | 85.96 |
| Total | 57 | 100 |

Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

Telefonía móvil

El Cantón Camilo Ponce Enríquez cuenta con la cobertura de varias empresas, como son: Claro, Movistar y Tuenti. Las mismas que brindan el servicio de telefonía móvil dentro del Cantón

Tabla 77 Cobertura del servicio de telefonía móvil – Cantón Camilo Ponce Enríquez

| COBERTURA DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | | |
|--|------------------------------|----------|
| Disponibilidad | Número de Comunidades | % |
| Si | 29 | 50.88 |
| No | 28 | 49.12 |
| Total | 57 | 100 |

Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

5.3.2.8. Actividades productivas

Las actividades económicas de la población, es decir, a la población económicamente activa, se compone por aquellas personas mayores de diez años que han trabajado al menos una hora en alguna actividad en la semana previa al censo o que no tienen trabajo, pero están buscando trabajo; en esta categoría se encuentran 9.986 personas, que representan el 58,32% de un total de 16.952 habitantes dentro del cantón, El 77,23% de la PEA son hombres y el 22,77% son mujeres

Se observa que las actividades de explotación de minas y canteras acogen alrededor del 40.85% de la PEA es decir 4038 personas, existiendo desproporcionalidad dominado por hombres con el 87.42% de participación y mujeres con el 12.58%; La agricultura, ganadería, silvicultura y pesca es la segunda actividad económica que acoge a la población de Camilo Ponce Enríquez con un 28,99% de participación, en términos absolutos representa a 2866 personas económicamente activas, de esta cifra el 82,62% lo realizan los hombres y el 17,38% las mujeres. El comercio al por mayor y menor acogen el 6,86% de la PEA del cantón, siendo la participación de los hombres en 51,18% superando a las mujeres con participaciones del 48,82%. La Construcción acuña el 3,62% de la PEA en el cantón, en esta categoría la participación de los hombres es del 95,53% y de las mujeres del 4,47%; Entre las ramas de actividad señaladas anteriormente se agrupa el 79,54% de la PEA, el 20,46% restante se emplea en actividades variadas relacionadas con la prestación de servicios principalmente.

Tabla 78 Población Económicamente Activa Según Grupos de Actividad – Cantón Camilo Ponce Enríquez

| RAMA DE ACTIVIDAD EN EL CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|---|--------------------------|
| RAMAS DE ACTIVIDAD | TOTAL DE PERSONAS |
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | 2866 |
| Explotación de minas y canteras | 4038 |
| Industrias manufactureras | 220 |
| Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado | 6 |
| Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos | 11 |
| Construcción | 358 |
| Comercio al por mayor y menor | 678 |
| Transporte y almacenamiento | 242 |
| Actividades de alojamiento y servicio de comidas | 255 |
| Información y comunicación | 16 |
| Actividades financieras y de seguros | 18 |
| Actividades inmobiliarias | 0 |
| Actividades profesionales, científicas y técnicas | 19 |
| Actividades de servicios administrativos y de apoyo | 115 |
| Administración pública y defensa | 163 |
| Enseñanza | 173 |
| Actividades de la atención de la salud humana | 54 |
| Artes, entretenimiento y recreación | 13 |
| Otras actividades de servicios | 90 |
| Actividades de los hogares como empleadores | 149 |
| Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales | 0 |
| no declarado | 402 |
| Trabajador nuevo | 109 |
| TOTAL | 9995 |

Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

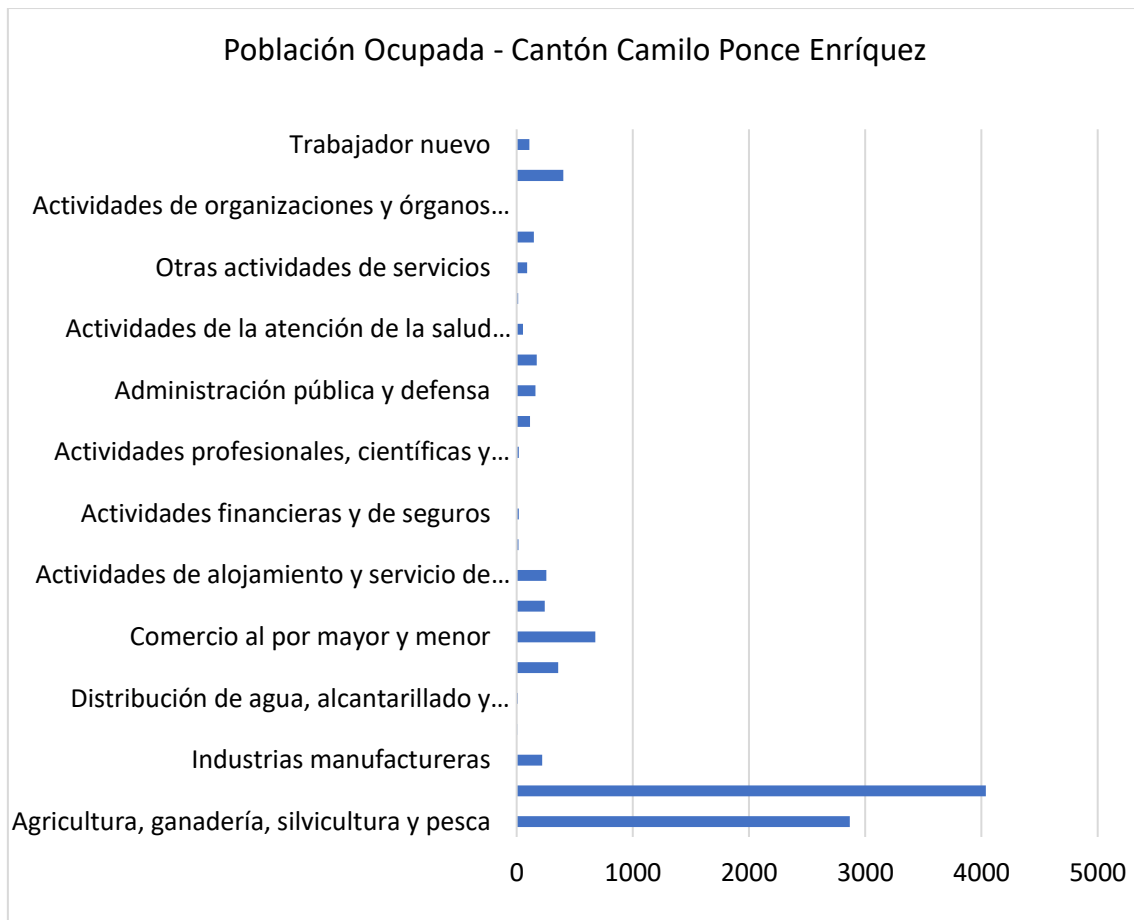


Figura 85 Población ocupada según rama de actividad - Cantón Camilo Ponce Enríquez
Fuente: INEC - Censo de Población y Vivienda 2010

5.3.2.9. Predios

En lo que respecta a la conformación de predios, según la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 2010; el cantón Ponce Enríquez contaba 5302 hogares. Estos se clasifican en dos categorías en rural y urbano, los mismos que se localizan y distribuyen en las dos parroquias que conforman el cantón.

5.3.2.10. Turismo

Entre las principales actividades turísticas del cantón destacan los atractivos turísticos dentro de sus comunidades como las cascadas, cuevas y aguas termales; también las manifestaciones culturales son atrayentes para quienes visitan el lugar, de la misma manera las manifestaciones religiosas, danza, la música, el deporte y su gastronomía preponderan sobre las actividades turísticas que el cantón posee.

5.3.2.11. Transporte

Para el servicio de transporte el cantón Camilo Ponce Enríquez no cuenta con un terminal de transporte terrestre. Respecto del transporte interprovincial la movilidad se da con las ciudades de Guayaquil, Machala, Huaquillas, el Guabo, Naranjal y Pasaje.

5.3.2.12. Uso del Componente hídrico y sus conflictos

Cinco cuencas hidrográficas de importancia existen dentro del territorio cantonal, todas presentan diferentes niveles de contaminación y degradación debido a actividades mineras mal realizadas, incremento de frontera agropecuaria, inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos. el centro cantonal y numerosas comunidades del Cantón Camilo Ponce Enríquez se emplazan en las zonas bajas, y utilizan el agua que nace en las zonas altas para su consumo. Pero ante la excavación de frontones cerca de estas vertientes se dan desprendimientos de tierras y las aguas superficiales se filtran hacia estos pozos, reduciéndose significativamente los caudales de estos, agravándose aún más esta situación en tiempo de sequía.

La población del centro cantonal en diciembre del 2011 si vio desabastecida del líquido vital a consecuencia de trabajos mineros realizados en el sector La Pradera por la empresa SOMINUR, operadora de la concesionaria Bella Rica quien construyó un túnel de más de 900 metros de longitud, a 85 y 200 metros de profundidad, provocando la filtración del caudal de la quebrada Los Naranjos, principal fuente del sistema de agua potable del Centro Cantonal.



Figura 86 Desabastecimiento de agua potable – Cantón Camilo Ponce Enríquez
Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

5.3.2.13. Campo Socio – Institucional

En cuanto a la participación de la población representada por los diferentes actores que se han identificado en el territorio cantonal de Camilo Ponce

Enríquez es fundamental para alcanzar el desarrollo de las comunidades pertenecientes al cantón. A continuación, se presenta una lista que detalla varias de las instituciones junto con las actividades que realizan:

Tabla 79 Actividades realizadas por las instituciones – Cantón Camilo Ponce Enríquez

| ACTIVIDADES REALIZADAS POR LAS INSTITUCIONES – CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | |
|--|---|
| Institución | Actividad que realiza a nivel cantonal |
| Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables | Velar por el correcto funcionamiento de los sectores económicos |
| Oficina Técnica-Ministerio de Salud | Velar por el correcto funcionamiento del sector de salud; seguimiento de la labor; salvaguardar la seguridad poblacional; entre otros |
| Unidad Judicial Multicompetente de Camilo Ponce Enríquez-A | Velar por la justicia en el territorio de Camilo Ponce Enríquez |
| Unidad Judicial Multicompetente de Camilo Ponce Enríquez-B | |
| Policía Nacional del Ecuador | Brindar seguridad ciudadana y hacer cumplir la ley ecuatoriana |
| Policía Judicial | |
| Comité Pro-Mejoras El Mirador | Reuniones y gestión para mejoras de su sector |
| Comité Pro-Mejoras Guadalupe | |
| Comité Pro-Mejoras Limón | Reuniones y gestión para mejoras de su sector |
| Comité Pro-Mejoras Santa Teresa | |
| Comité Barrial Nuevos Horizontes | Reuniones y gestión para mejoras de su sector |
| Comité Barrial 20 de octubre | |
| Junta Cantonal de Protección de Derechos | Aplicación de políticas a beneficios de los grupos prioritarios del cantón |

Fuente: PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez, 2012 - 2016

5.3.2.14. Arqueología

De acuerdo con investigaciones arqueológicas realizadas en 1986, para destacar las más antiguas tradiciones históricas de la provincia del Azuay, así como los descubrimientos de zonas prehistóricas desconocidas, con su correspondiente caracterización cultural, el cantón Ponce Enríquez data de épocas que se remontan a la cultura Jambelí.

En la prospección realizada en la zona sur occidental de la provincia, que corresponde a los medios naturales adyacentes al río Guanachi, Rica Ensellada, valle del río Chico (Shumiral) hasta el Pacífico, se descubrieron vestigios de mucha importancia para interpretar la historia de esta parte del país.

Luego de establecer procedimientos científicos para determinar la edad de los vestigios arqueológicos se llegó a la conclusión de que se trata de cerámicos que corresponden al Período Formativo Medio (1800 a 1500 a.C.) y el Período Formativo Tardío. (1.500 a 500 a.C.), con altos índices de variabilidad cromática de los recipientes.

Estos sitios localizados en la región sur occidental pertenecen a la cultura que Estrada, Evans y Meggers, han denominado “Cultura Jambelí.

EL 'PATAHUASI' es parte de la vida de los habitantes de El Carmen de Pijilí, y las leyendas sobre él son el testimonio de su importancia en la historia del pueblo. El cerro posee vestigios arqueológicos y testimonios de sistemas de cultivos antiguos como son las terrazas

En cuanto al Cerro Patahuasi y al sitio Capillaloma según el INPC existe abundante vegetación que afectan las estructuras de piedra, remoción de suelos para la agricultura y paso de ganado que deforman los muros. Además, erosión de evidencia arqueológica por factores Atmosféricos. La Unión, en esta comunidad solo se ha encontrado plantas que crecen sobre las paredes de la roca de la cueva. En la parte externa a la cueva se observan movimientos de tierra para la agricultura y por la extracción ilícita de vestigios arqueológicos.

5.3.3. Caracterización del área de influencia directa

En esta sección de la línea base se hace una descripción de la situación actual, población, empleo y actividades económicas, vivienda, educación, salud, servicios básicos, infraestructura, en relación que tienen las áreas de influencia social directa del área minera “Quebrada Fría”, es decir del Recinto Shumiral, del Poblado La Fortuna y del Poblado Quebrada Fría, perteneciente al Cantón Camilo Ponce Enríquez – Provincia del Azuay.

Se descarta a las comunidades La Florida y Santa Martha como áreas de influencia directa debido a los siguientes parámetros que no son afectados por la actividad minera en la zona de estudio:

- **Parámetro vial:** La vía principal para acceder a la zona de estudio es la vía Shumiral-La fortuna -Quebrada Fría, por ende no se utilizan las vías de acceso a la Florida ya sea por la conexión principal desde la Panamericana hasta el asentamiento o la vía alterna por la vía Shumiral – San Jacinto haciendo desvío hacia el asentamiento La florida; por otra parte tampoco se hace uso de los accesos a la vía a Santa Marta ya sea por el ingreso desde la panamericana por el Sector de la Patricio o L a independencia, se recuerda que esta vía tiene prohibición de tránsito de maquinaria pesada, cabe resaltar que esta vía conecta con San Gerardo, sin embargo, existe un acceso público restringido por la empresa Papercorp que conecta a la Fortuna con el sector denominado La Unión.
- **Parámetro hidrológico:** El proyecto minero localizado en la concesión Quebrada Fría tiene como subcuenca hidrográfica de influencia al Río chico mismo que forma parte de la Cuenca hidrográfica de Río Gala, por otro lado, los afluentes hídricos de la zona de Santa Marta y de la Florida

forman parte de la Cuenca del Río Tenguel y Río Jagua respectivamente por esta razón no se caracteriza como áreas de influencia para el proyecto.

- **Parámetro de distancia:** El proyecto tiene impacto directo en la zona poblada de Shumiral localizado a una distancia aproximada de 8.26km, se la considera como influencia directa ya que esta bañada por las aguas del Río Chico y teniendo las vías de tránsito principales siguiendo el curso aguas arriba de este cuerpo hídrico siendo influyente directo en la biósfera, flora y fauna de la zona. Si bien es cierto, las distancias lineales a los poblados de Santa Marta y La Florida son menores, éstas no se ven afectadas en la parte ambiental, demográfica – social y económica.

A continuación, se realiza la caracterización de los poblados que forman parte del área de influencia directa de la concesión minera Quebrada Fría.

5.3.3.1. Aspectos demográficos

Según los datos de Censo de población y vivienda del año 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; el Recinto Shumiral existe un total de 193 personas, de las cuales son 102 hombres y 91 mujeres; los mismos que componen 51 hogares.

Tabla 80 Total de hogares - Shumiral

| TOTAL DE HOGARES – RECINTO SHUMIRAL | |
|-------------------------------------|----|
| TOTAL HOGARES | 51 |

Fuente: INEC, 2010.

Tabla 81 Población según el sexo - Recinto Shumiral

| POBLACIÓN SEGÚN SEXO – RECINTO SHUMIRAL | | | |
|---|--------|-------|-------|
| Zona / Sector | Hombre | Mujer | Total |
| Recinto Shumiral | 102 | 91 | 193 |

Fuente: INEC, 2010.

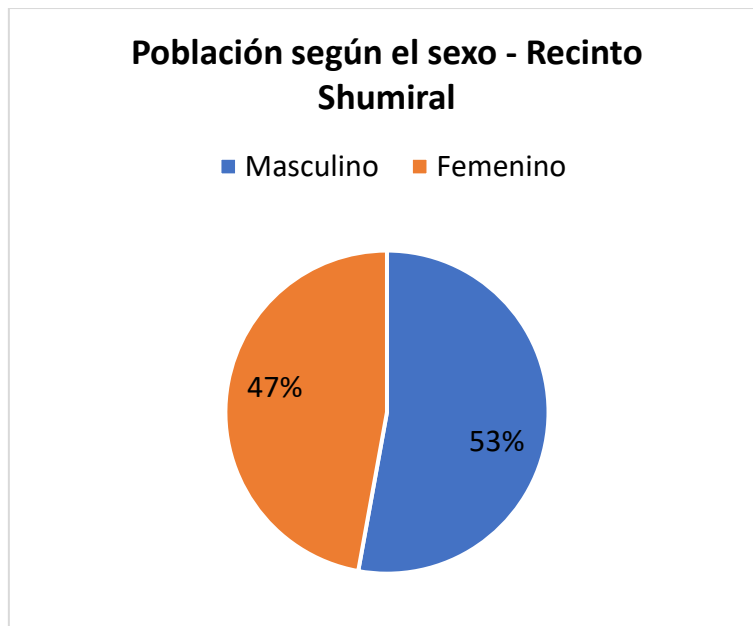


Figura 87 Población según el sexo - Recinto Shumiral
Fuente: INEC, 2010.

A continuación, se presenta la distribución de la población del Recinto Shumiral según los grupos de edad. Dichos datos fueron obtenidos en el censo de población y vivienda del año 2010 realizado por el INEC.

Tabla 82 Población por grupo de edad - Recinto Shumiral

| POBLACIÓN DEL RECINTO SHUMIRAL SEGÚN GRUPOS DE EDAD | |
|--|------------|
| Menor de 1 año | 4 |
| De 1 a 4 años | 18 |
| De 5 a 9 años | 24 |
| De 10 a 14 años | 23 |
| De 15 a 19 años | 18 |
| De 20 a 24 años | 11 |
| De 25 a 29 años | 12 |
| De 30 a 34 años | 15 |
| De 35 a 39 años | 15 |
| De 40 a 44 años | 11 |
| De 45 a 49 años | 9 |
| De 50 a 54 años | 12 |
| De 55 a 59 años | 5 |
| De 60 a 64 años | 3 |
| De 65 a 69 años | 5 |
| De 70 a 74 años | 3 |
| De 70 a 74 años | 2 |
| De 80 a 84 años | 2 |
| De 85 a 89 años | 1 |
| Total | 193 |

Fuente: INEC, 2010.

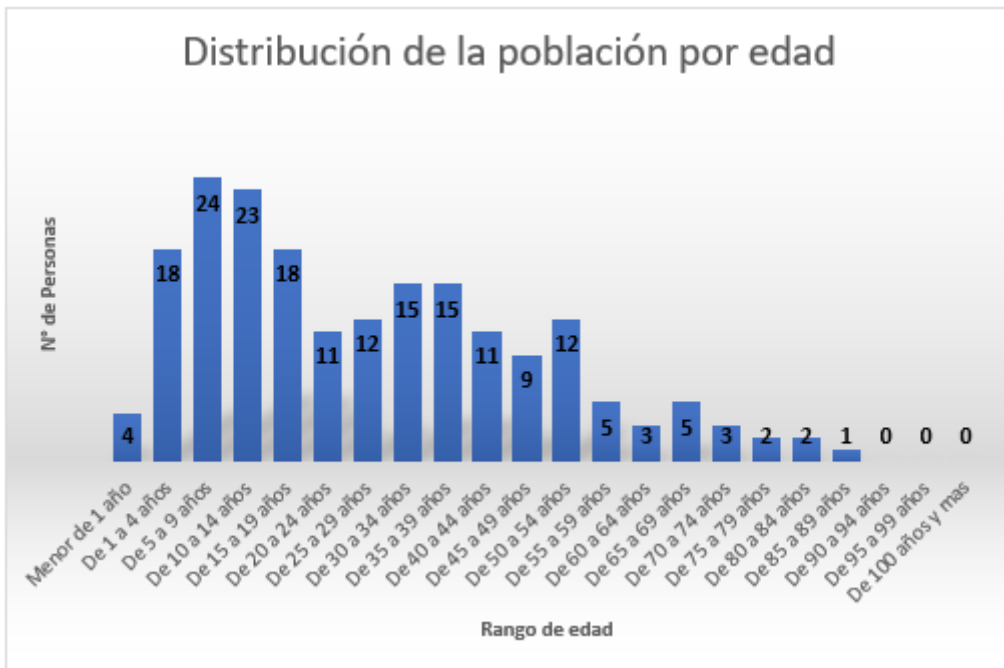


Figura 88 Población por edad - Recinto Shumiral
Fuente: INEC, 2010.

Tabla 83 Población según el nivel de instrucción - Recinto Shumiral

| POBLACIÓN DE 5 Y MÁS AÑOS DE EDAD SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN RECINTO SHUMIRAL | |
|--|------------------|
| Zona / Sector | Recinto Shumiral |
| Ninguno | 11 |
| Centro de Alfabetización/(EBA) | 1 |
| Preescolar | 1 |
| Primario | 54 |
| Secundario | 20 |
| Educación Básica | 59 |
| Educación Media | 7 |
| Ciclo Post bachillerato | 1 |
| Superior | 9 |
| Postgrado | 1 |
| Se ignora | 7 |
| Total | 171 |

Fuente: INEC, 2010.

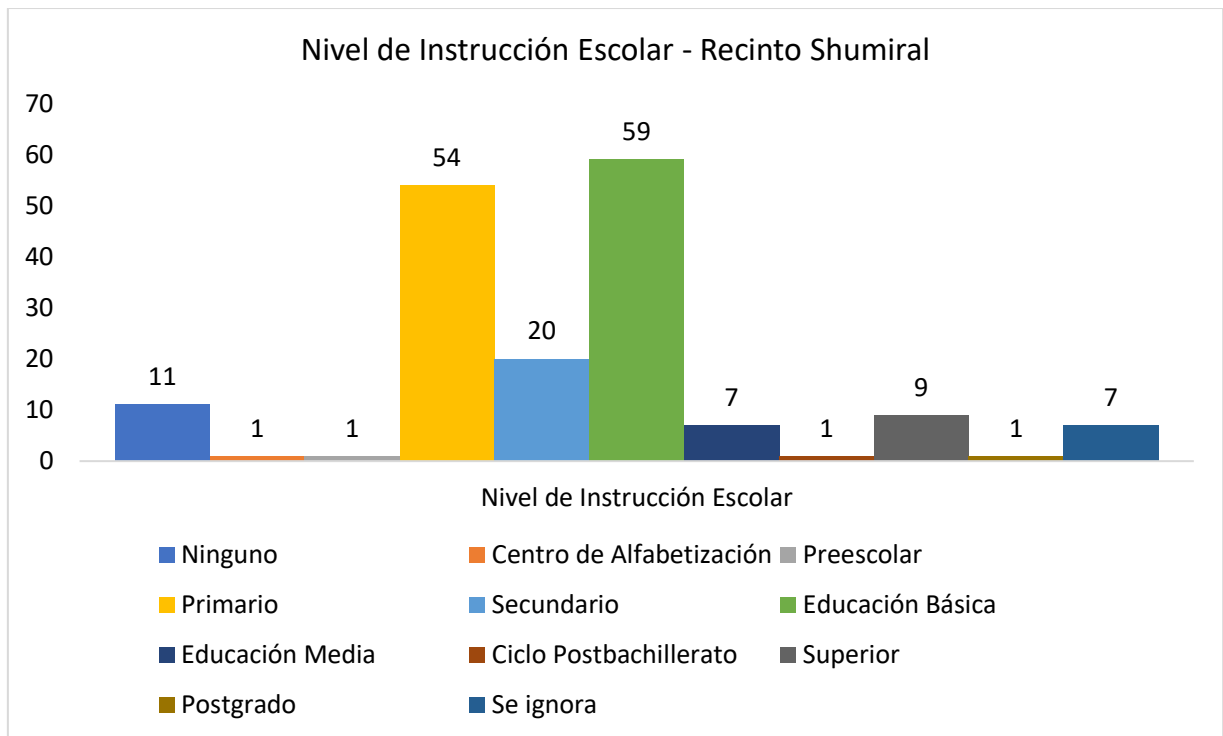


Figura 89 Nivel de instrucción escolar - Recinto Shumiral
Fuente: INEC, 2010.

Determinar el componente demográfico en una localidad minera como La Fortuna resulta una difícil tarea, pues, la totalidad de la población que la conforma no es estable, aludiendo a la permanencia de la misma en la localidad, que depende de la situación laboral relacionada con las compañías mineras que existen alrededor. En mayor proporción resultan ser colaboradores que provienen de otros sectores y, debido a su jornada laboral de meses deciden por conveniencia residir junto con otros individuos o con su familia de manera temporal. A razón de esto para el análisis se los ha dividido en dos grupos:

Un primer grupo poblacional denominado estable o fijo, constituido por 40 familias, cada una con un promedio por 4 miembros. Las familias se caracterizan, en rasgos generales, por disponer de vivienda propia, indistintamente si poseen o no documentos que garanticen su tenencia y por trabajar y criar a sus hijos dentro de la localidad.

Un segundo grupo, que podría ser calificado como población flotante, constituido por unas 35 familias que, a pesar de tener vivienda propia en la localidad, se trasladan a ella exclusivamente para laborar sobre todo durante los fines de semana o cuando la comunidad convoca a reuniones que podrían ser de su interés.

A esta población, además, se suman, unos 60 obreros, quienes ocupan cuartos de alquiler y se encuentran en la localidad de manera itinerante (de uno a tres

meses), únicamente con la finalidad de trabajar en las asociaciones mineras del sector.

Tabla 84 Población - Sector La Fortuna

| RANGO DE EDAD | SEXO | | | | TOTAL | |
|---------------|-----------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| | HOMBRES | % | MUJERES | % | NO. | % |
| 0 – 5 años | 6 | 7.3 | 16 | 15.0 | 22 | 11.7 |
| 6 – 11 años | 30 | 36.6 | 36 | 33.9 | 66 | 35.1 |
| 12 – 17 años | 10 | 12.2 | 8 | 7.5 | 18 | 9.6 |
| 18 – 45 años | 30 | 36.6 | 40 | 37.8 | 70 | 37.2 |
| 46 – 64 años | 6 | 7.3 | 6 | 5.7 | 12 | 6.4 |
| 65 años y más | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| TOTAL | 82 | 100,00 | 106 | 100,00 | 188 | 100,00 |

Fuente: Layedra, Lilián. 2014

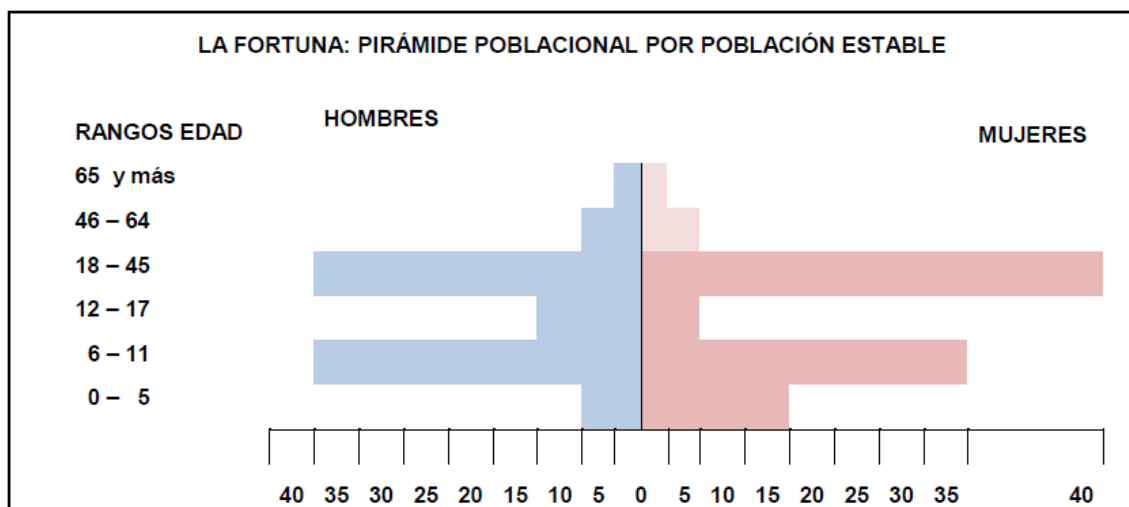


Figura 90 Pirámide poblacional estable - La Fortuna
Fuente: Layedra, Lilián. 2014

La población estable presente en La Fortuna se encuentra conformada en su mayoría por personas que se encuentran en los rangos de edad de 0 a 12 años, y que a su vez demandan una mayor atención en salud y educación, respecto a los otros grupos de edad; otro importante grupo poblacional es el compuesto por población que va desde los 18 hasta los 45 años de edad, y que por tanto se constituye en la fuerza productiva de La Fortuna.

En cuanto a la distribución de la población por género se puede apreciar que el grupo de mujeres es superior al de los hombres, constituyendo el 56.4% del contingente humano presente en la localidad.

Al igual que el Poblado La Fortuna, determinar el componente demográfico en una localidad minera como Quebrada Fría es dificultoso. Para la caracterización del mismo, se procedió a realizar encuestas semiestructuradas a dentro del área establecida. De acuerdo con el Departamento Técnico Quebrada Fría, el Poblado Quebrada Fría consta de 20 viviendas.

A continuación, se presenta la distribución de la población según el sexo. Dichos datos reflejan que predomina con mayor proporción el sexo masculino con un 56%, representando así el sexo femenino con 44%.

Tabla 85 Población según sexo - Poblado Quebrada Fría

| POBLACIÓN SEGÚN SEXO - POBLADO QUEBRADA FRÍA | | | |
|--|-----------|----------|-------|
| Zona/Sector | Masculino | Femenino | Total |
| Poblado Quebrada Fría | 10 | 8 | 18 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

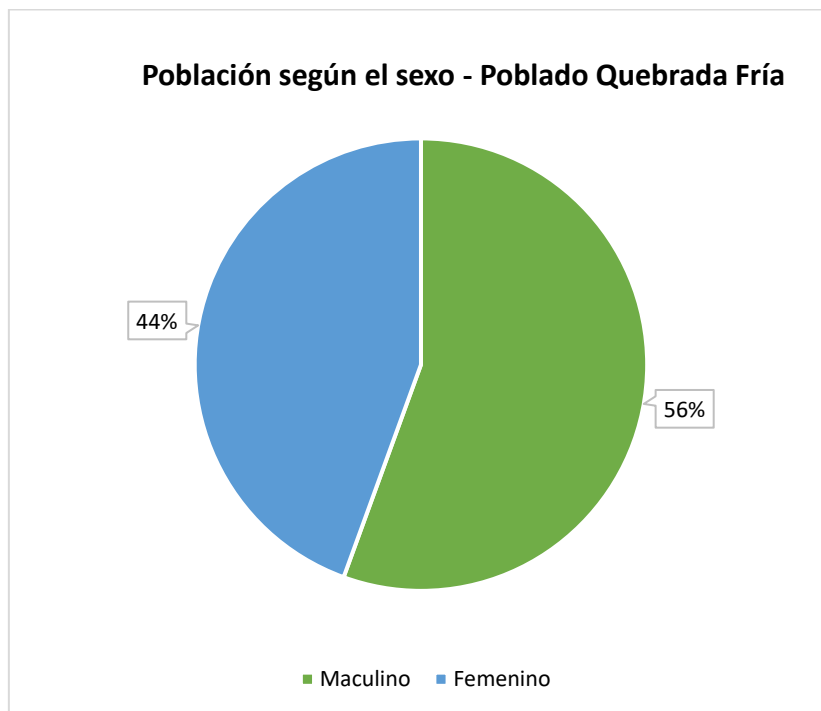


Figura 91 Población según sexo en el Poblado La Fortuna
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Tabla 86 Nivel de instrucción Quebrada Fría

| NIVEL DE INSTRUCCIÓN - POBLADO QUEBRADA FRÍA | |
|--|-----------------------|
| Zona/Sector | Poblado Quebrada Fría |
| Ninguno | 0 |
| Primaria | 8 |
| Secundaria | 9 |
| Superior | 1 |
| Total | 18 |

Fuente: Equipo consultor, 2023

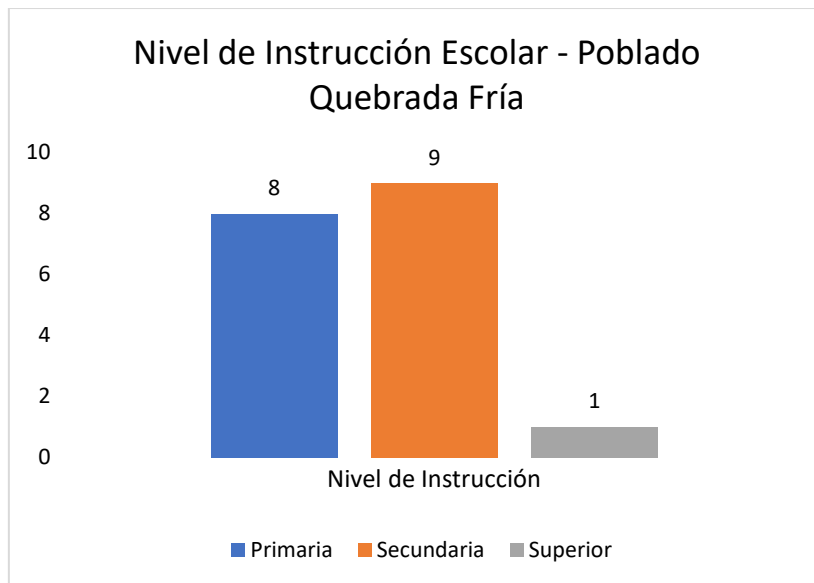


Figura 92 Nivel de instrucción Quebrada Fría
Fuente: Equipo consultor, 2023

5.3.3.2. Vivienda

Según la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 2010; el Recinto Shumiral contaba 51 hogares, los mismos que habitan en viviendas de diferentes materiales de construcción como son: hormigón, ladrillo, bloque, y madera. Como se detalla a continuación:

Tabla 87 Tipo de material de viviendas - Recinto Shumiral

| VIVIENDAS PARTICULARES POR MATERIAL – RECINTO SHUMIRAL | |
|--|----|
| Hormigón | 1 |
| Ladrillo o bloque | 33 |
| Adobe o tapia | 0 |
| Madera | 17 |
| Caña revestida o bahareque | 0 |
| Caña no revestida | 0 |
| Otros materiales | 0 |
| Total | 51 |

Fuente: INEC, 2010.

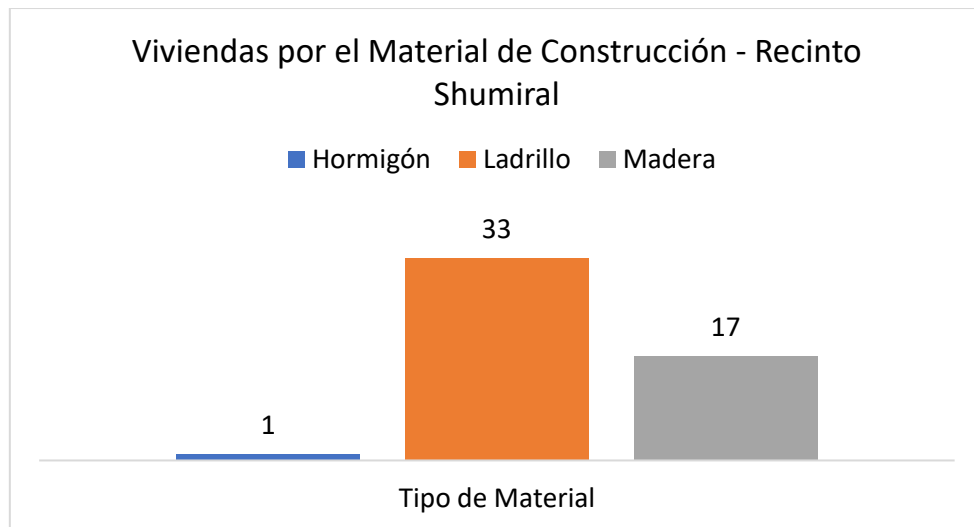


Figura 93 Tipo de material de viviendas - Recinto Shumiral
Fuente: INEC, 2010.

Las familias en La Fortuna habitan en viviendas pequeñas, generalmente con una sola habitación, empleada como dormitorio, lo que demuestra la condición de hacinamiento en la que se desenvuelve la población.

Los materiales empleados en la construcción de las viviendas son de dos tipos: un 75% de viviendas son de construcción mixta, con plantas bajas de hormigón y plantas altas de madera; el porcentaje restante, lo constituyen las casas construidas exclusivamente de madera o de cemento.

El uso que las familias dan a las viviendas depende de la ubicación de la mismas, ya que las casas localizadas en el centro poblado a más de servir como vivienda familiar son utilizadas como locales comerciales: tiendas de abarrotes, restaurantes, centros de diversión, peluquerías.



Figura 94 Viviendas en el sector La Fortuna
Fuente: Layedra, Lilián. 2014

El Poblado Quebrada Fría según la información obtenida a través de las encuestas, las viviendas que la conforman están construida con materiales como:

Tabla 88 Tipo de material de viviendas en Poblado Quebrada Fría

| VIVIENDAS PARTICULATES POR MATERIAL - POBLADO QUEBRADA FRÍA | |
|---|----|
| Ladrillo | 2 |
| Caña | 0 |
| Madera | 4 |
| Cemento | 4 |
| Mixta | 7 |
| Otro | 1 |
| Total | 18 |

Fuente: Equipo consultor, 2023

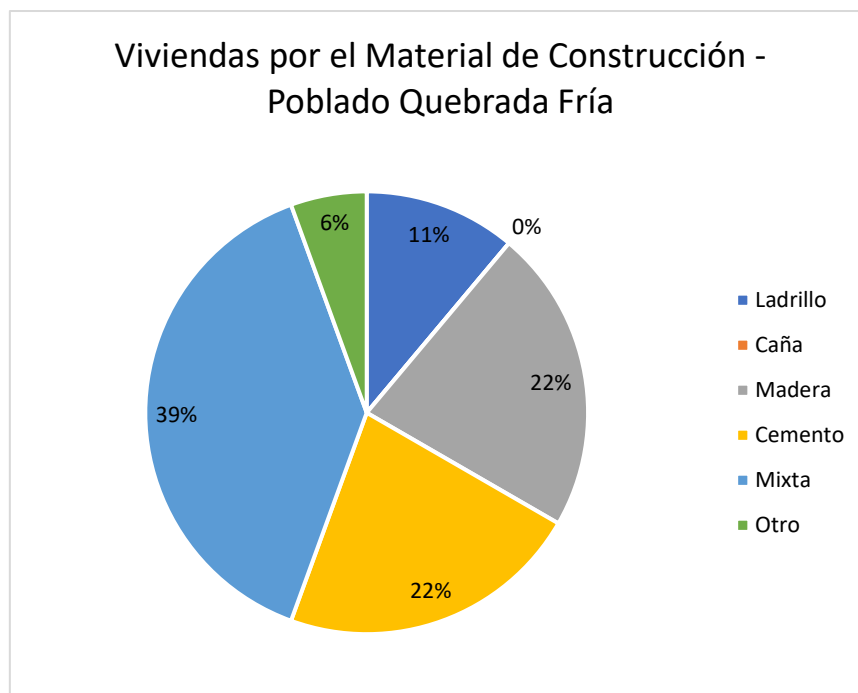


Figura 95 Tipo de material de viviendas en Poblado Quebrada Fría

Fuente: Equipo consultor, 2023

5.3.3.3. Estratificación

La población del recinto mantiene un conjunto de tradiciones y modos de vida que les identifican y unen, tanto para la celebración de las fiestas y costumbres como para impulsar su desarrollo local. Las fiestas patronales son representativas en cada una de las comunidades.

Culturalmente, el Recinto Shumiral resulta de la fusión de costumbres y tradiciones de la gente de las zonas altas del Sur del Azuay, y; las poblaciones de Machala, Pasaje y en menor cantidad del Guayas.

De allí resulta que la zona alta del Recinto la población usa ropas propias de la Sierra, caracterizada por la pollera, el sombrero, de acento serrano y sus platos típicos es el cuy asado; mientras que en la zona baja la ropa es ligera, acento costeño y el plato típico el caldo de gallina criolla.

Se realizó el acercamiento a las comunidades La Fortuna y Quebrada Fría e instituciones más cercanas a las actividades del Área Minera Quebrada Fría, con el propósito de poder identificar los actores sociales, que serán considerados para la ejecución del proceso de participación social, y la información obtenida fue que no existía un comité directivo por parte de los asentamientos cercanos al proyecto, aunque existe desde hace 30 años aproximadamente la Asociación de Mujeres de Material Sólido o Asociación Jancheras, grupo dedicado a la recolección de restos minerales, conformado por mujeres que habitan en los asentamientos del Área Minera, las mismas que tienen una edad que oscila entre los 20 a 60 años, llevando un orden y horario establecido por las mismas sociedades mineras y mantener una organización para beneficio de todas las mujeres pertenecientes a esta asociación.

Esta asociación no cuenta con algún oficio de certificación de existencia de manera legal; sin embargo, están organizados según el levantamiento de información a través de encuestas dentro de la lista de informantes calificados de la Ficha de Campo Medio Social La Fortuna incluida en el Anexo 17. Fichas de Campo, se menciona a la señora Esther Rodríguez como Vicepresidenta de Recolectores de Material La Fortuna.



Figura 96 Asociación de Jancheras
Fuente: Layedra, Lilián. 2014

5.3.3.4. Estado de legalización de comunidades

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Camilo Ponce Enríquez 2012 - 2016, en el Recinto Shumiral la población se encuentra organizada por barrios, los mismos que se detallan a continuación:

- El Cisne
- Las palmeras
- La Alborada
- Cristo del consuelo
- Nuevos Horizontes
- 29 de Abril
- Juventud por sus derechos
- 20 de Octubre

Dichos barrios cuentan con un comité barrial cuya relación entre el GAD y el representante es considerada como alta, además se unen para la celebración de fiestas patronales y otras celebraciones como carnaval, navidad, fin de año, etc.

Respecto al estado de legalización de Quebrada Fría y La Fortuna, se determinó que no cuentan con documentación (escrituras) que las acrediten que están constituido de manera legal, debido a que surgieron a razón de la actividad minera.

5.3.3.5. Infraestructura Física

Red vial

Con la finalidad de alentar las actividades productivas de las distintas comunidades el Recinto Shumiral posee una red vial conformada por calles asfaltadas en el centro y a las afueras las vías son lastrada.

A continuación, se presenta el estado de las vías aledañas al centro del Recinto.



Figura 97 Vías del Recinto Shumiral
Fuente: Equipo consultor

El Cantón Camilo Ponce Enríquez se encuentra ubicado en el paso de la vía Panamericana Sur, la que es catalogada como de primer orden. Esta vía comunica a la Provincia de Azuay con las provincias de Guayas y El Oro. De esta carretera principal se derivan cuatro ejes viales de segundo orden, que permiten comunicar a las diferentes comunidades con la cabecera cantonal.

Para acceder a La Fortuna desde la cabecera cantonal es necesario recorrer 8 km. por la Panamericana Sur hasta un desvío a Shumiral, mismo que se encuentra al margen derecho de la vía, luego, transitar 16.8 km. por la vía de segundo orden, llamada Shumiral - La Fortuna, que se caracteriza por ser lastrada.



Figura 98 Vía de ingreso – Recinto La Fortuna
Fuente: Equipo consultor

De acuerdo con las encuestas realizadas por el equipo consultor, se detalla que las vías de acceso a las viviendas del Poblado La Fortuna son 100% lastradas.

Tabla 89 Viviendas por vía de acceso Poblado La Fortuna

| VIVIENDAS POR VIA DE ACCESO - POBLADO LA FORTUNA | |
|--|------------|
| Tipo de vía | La Fortuna |
| Lastrada | 17 |
| Adoquinadas | 0 |
| Asfaltadas | 0 |
| Otros | 0 |
| Total | 17 |

Fuente: Equipo consultor, 2023



Figura 99 Viviendas por vía de acceso Poblado La Fortuna
Fuente: Equipo consultor, 2023

En cuanto a las rutas de acceso a las viviendas del Poblado Quebrada Fría, según la percepción de los encuestados, la mayoría de las calles está conformada por vías lastradas junto con otro tipo de material como la tierra.

Tabla 90 Viviendas por vía de acceso

| VIVIENDAS POR VIA DE ACCESO - POBLADO QUEBRADA FRÍA | |
|---|----|
| Lastrada | 17 |
| Adoquinadas | 0 |
| Asfaltadas | 0 |
| Otros | 7 |
| Total | 24 |

Fuente: Equipo consultor, 2023

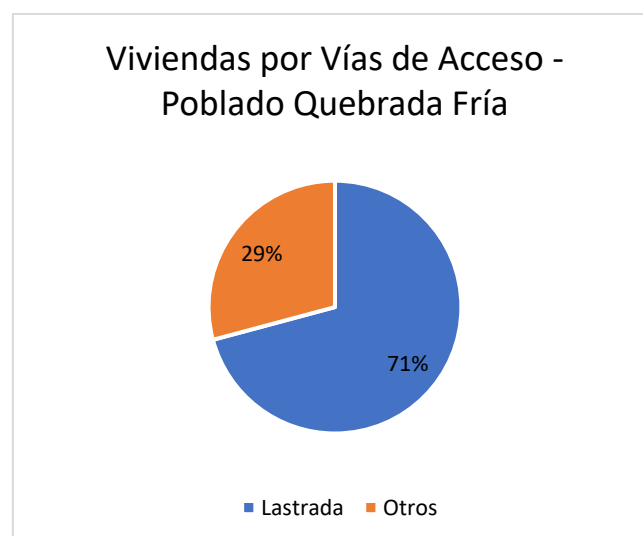


Figura 100 Viviendas por vía de acceso
Fuente: Equipo consultor, 2023

Infraestructura comunitaria

El recinto Shumiral posee varias instalaciones en beneficio de la comunidad que son de vital importancia para el desarrollo y recreación de los habitantes; entre ellas están:

- Unidad Educativa Víctor Gerardo Aguilar
- Centro de salud
- Estadio Deportivo
- Canchas Deportivas
- Iglesia Católica
- Mirador
- Parque



Figura 101 Iglesia del Recinto Shumiral
Fuente: Equipo consultor



Figura 102 Colegio del Recinto Shumiral
Fuente: Equipo consultor

La infraestructura comunitaria de La Fortuna es deficitaria, pues, en la localidad, únicamente se puede encontrar una especie de cancha deportiva de cemento, localizada en el centro del poblado. En este lugar se realizan las reuniones de la comunidad.

A poca distancia del centro poblado se encuentra la Escuela Fiscal Mixta 23 de Abril, la misma que se encuentra georreferenciada en el Mapa 19 - Anexo 13.

Cartografía, cuyas precarias instalaciones fueron construidas por la Empresa Minera PAPER CORP S. A.; además, desde el año 2012 La Fortuna dispone de una Iglesia Católica construida con el apoyo de la comunidad y de las empresas mineras del sector.



Figura 103 Cancha deportiva - Poblado La Fortuna
Fuente: Equipo consultor

Tabla 91 Coordenadas de cancha deportiva Poblado La Fortuna

| UBICACIÓN CANCHA DEPORTIVA – POBLADO LA FORTUNA | | |
|--|--------------------------|----------|
| Zona / Sector | Coordenadas WGS84 | |
| | X | Y |
| Poblado La Fortuna | 0651834 | 9664838 |

Fuente: Equipo consultor, 2023



Figura 104 Iglesia - Recinto La Fortuna
Fuente: Equipo consultor

Tabla 92 Coordenadas de iglesia Poblado La Fortuna

| UBICACIÓN IGLESIA – POBLADO LA FORTUNA | | |
|---|--------------------------|----------|
| Zona / Sector | Coordenadas WGS84 | |
| | X | Y |
| Poblado La Fortuna | 0651808 | 9664866 |

Fuente: Equipo consultor, 2023

El poblado de Quebrada Fría cuenta con una cancha deportiva de tierra para recreación de la comunidad. No dispone de otros establecimientos; sin embargo, existen dos campamentos de las compañías mineras “Metalesa” y “La Unión”,

que poseen dispensarios médicos y áreas deportivas a disposición exclusivamente del personal operativo de las compañías. Ante la ausencia de centros educativos, la mayoría de la población estudiantil de Quebrada Fría acude a los establecimientos más cercanos, como Escuela Fiscal Mixta 23 de Abril, ubicada en el poblado aledaño La Fortuna.

Centros de salud

En cuanto al recinto La Fortuna y Quebrada Fría, de acuerdo con las encuestas realizadas por el equipo consultor no dispone de un centro de salud que brinde la atención y los recursos médicos necesarios para la comunidad de manera general, existen dispensarios médicos los cuales tienen la finalidad mantener instalaciones médicas salubres y adecuadas para la atención a los colaboradores de las empresas. En el Anexo 17. Fichas de campo se incluyen las encuestas de percepción socioambiental del Poblado Quebrada Fría y La Fortuna donde menciona la disponibilidad de centros de salud en el área.

Tabla 93 Disponibilidad de Centros de Salud en los Poblados Quebrada Fría y La Fortuna

| PRESENCIA DE CENTROS DE SALUD POBLADO QUEBRADA FRÍA Y LA FORTUNA | | |
|--|---------------|------------|
| ¿CUENTAN CON CENTROS DE SALUD? | QUEBRADA FRÍA | LA FORTUNA |
| Si | 2 | 0 |
| No | 16 | 17 |
| Total | 18 | 17 |

Fuente: Equipo consultor, 2023

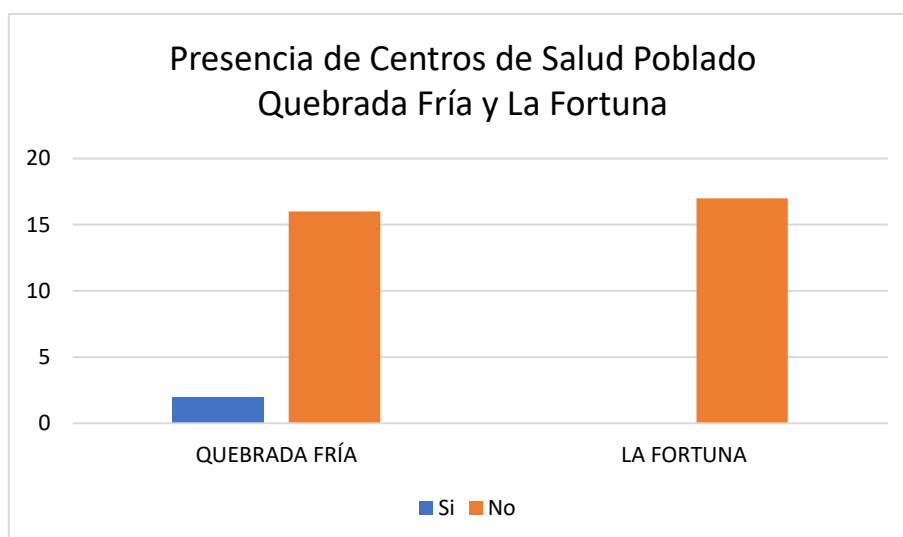


Figura 105 Disponibilidad de Centros de Salud en los Poblados Quebrada Fría y La Fortuna
Equipo consultor, 2023

Los habitantes de La Fortuna y Quebrada Fría al no contar con servicios de salud en la localidad, cuando se enferman deben trasladarse a los establecimientos de Salud de las localidades mencionadas. Por su cercanía con las comunidades

ante cualquier emergencia, de acuerdo con la información obtenida, la población acude mayormente al Centro de Salud Tipo A San Gerardo, cuyos servicios de salud existentes son: Medicina general, Medicinación familiar, Enfermería, Odontología y Obstetricia, los cuales están indicados en la Respuesta de Solicitud de Información Centro de Salud San Gerardo, Anexo 19. Salud AID.

Causas de morbilidad

En el Recinto Shumiral las principales causas de morbilidad de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Ponce Enríquez son:

Tabla 94 Causas de Morbilidad Recinto Shumiral

| PERFIL EPIDEMIOLÓGICO- PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD RECINTO SHUMIRAL | | |
|--|-------|------------|
| Causa | Total | Porcentaje |
| Infecciones respiratorias agudas | 1133 | 49.9 |
| Parasitosis | 321 | 14.1 |
| Infecciones de vías urinarias | 211 | 9.3 |
| Enfermedades diarreicas agudas | 169 | 7.4 |
| Hipertensión | 99 | 4.4 |
| Dermatitis | 85 | 3.7 |
| Diabetes | 77 | 3.4 |
| Cefalea | 65 | 2.9 |
| Gastritis | 58 | 2.6 |
| Infecciones de transmisión sexual | 54 | 2.4 |
| Total | 2272 | 100 |

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Cantón Camilo Ponce Enríquez 2012 – 2016

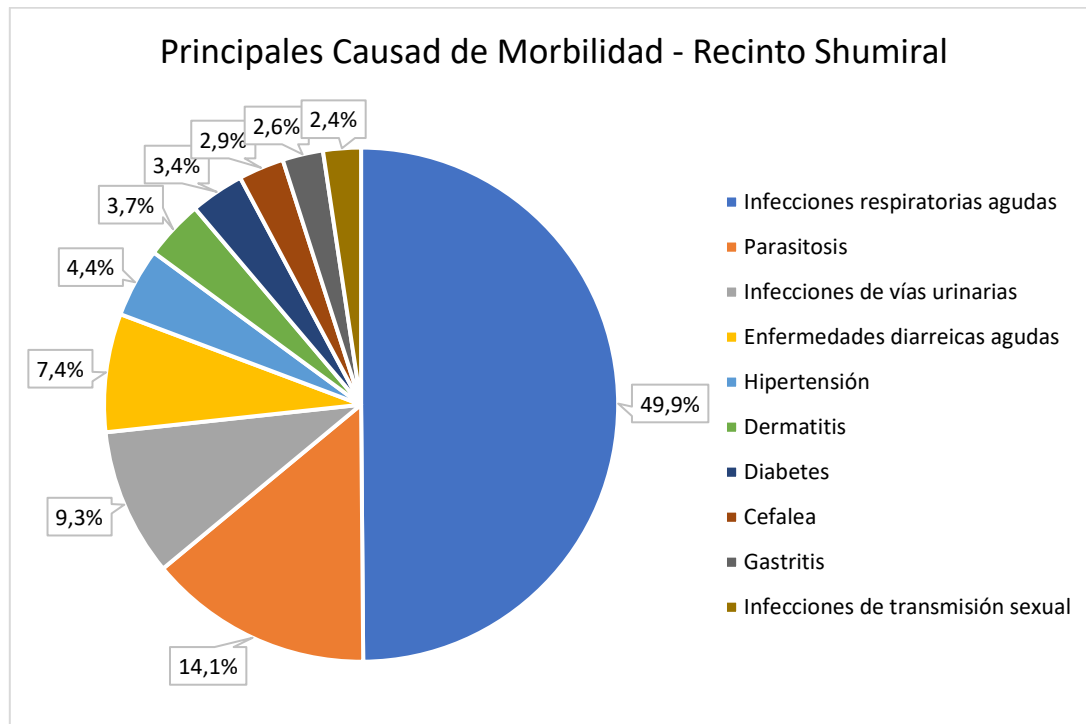


Figura 106 Causas de Morbilidad Recinto Shumiral

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Cantón Camilo Ponce Enríquez 2012 - 2016

Las principales causas de morbilidad de La Fortuna y Quebrada Fría, los cuales están indicadas en la Respuesta a solicitud de información Centro de Salud San Gerardo, Anexo 19. Salud AID. Establecimiento al cual la población en general acude en caso de emergencia o chequeos debido a la cercanía a los poblados mencionados; señala las siguientes: Amigdalitis aguda no especificada, Rinofaringitis aguda (resfriado común), Infecciones de las vías urinarias sitio no especificado, Infecciones en el embarazo, Infecciones de otras partes de las vías urinarias en el embarazo, Anemia por deficiencia de hierro sin otra especificación, Gastritis no especificada, Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso, Caries de la dentina, Pulpitis, Absceso periapical con fístula, Absceso periapical sin fístula y Raíz dental retenida.

Condiciones de seguridad

La implementación de unidades policiales comunitarias (UPC) en el Ecuador, ha desarrollado que brinden un servicio las 24 horas del día, 365 días del año para que lideren los procesos de prevención, proacción y educación policial dentro de su jurisdicción con la finalidad de reducir la delincuencia, por ello en el cantón Camilo Ponce Enríquez se cuenta con seis unidades de policía.

Entre ellas está la Unidad de Policía Comunitaria (UPC) ubicada en Shumiral específicamente en el Barrio Nuevos Horizontes

Respecto a las condiciones de seguridad de La Fortuna y Quebrada Fría, la investigación determinó que la presencia de la Policía en la localidad es esporádica, esto es, únicamente cuando son solicitados sus servicios sobre todo en ocasiones festivas por exceso de consumo de alcohol.

La Fortuna es considerada por sus mismos habitantes como un espacio en el que están controlados los robos, gracias a la acción de la empresa minera PAPER CORP S. A. que ha intervenido para que los establecimientos de diversión funcionen únicamente los fines de semana y la comunidad que no permite que en ella se permanezcan personas extrañas que no trabajen en las minas.

Para el control de la seguridad el poblado de Quebrada Fría cuenta con la asistencia de la Concesión Minera Quebrada Fría y la Compañía Minera “Unión y Progreso”, que, a través de mesas de diálogo se socializa medidas preventivas para el control de delincuencia y demás temas de interés entre las autoridades competentes.

Servicios Básicos

- Abastecimiento de Agua

El abastecimiento de agua para consumo humano en el Recinto Shumiral proviene el 31% de la red pública, el 18% de pozo, el 45% de ríos, vertientes, acequias o canales y un 3% de otro tipo (albarrada / agua lluvia).

Tabla 95 Fuentes de abastecimiento de agua - Recinto Shumiral

| VIVIENDAS POR PROCEDENCIA DE AGUA RECIBIDA – RECINTO SHUMIRAL | |
|---|----|
| De red pública | 16 |
| De pozo | 9 |
| De río, vertiente, acequia o canal | 23 |
| De carro repartidor | 0 |
| Otro (Agua lluvia/albarrada) | 3 |
| Total | 51 |

Fuente: INEC, 2010.

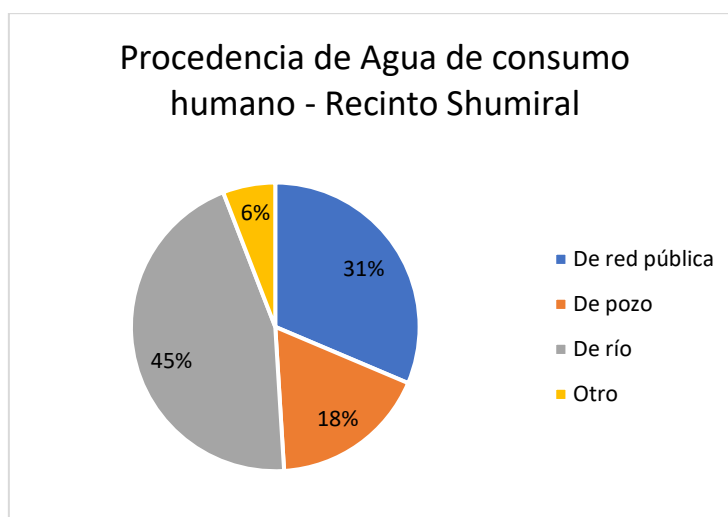


Figura 107 Fuentes de abastecimiento de agua - Recinto Shumiral

Fuente: INEC, 2010.

El abastecimiento de agua para consumo humano dentro del Poblado La Fortuna se realiza de manera individual. Las familias lo logran colocando mangueras plásticas en las vertientes cercanas a las casas, las que conducen el agua hacia el interior de las viviendas. El agua al no recibir tratamiento alguno no es considerada como inocua y por tanto es fuente de enfermedades sobre todo de parásitos, tanto que, este problema de salud se considera como una de las diez principales enfermedad de la comunidad.

Tabla 96 Procedencia de agua recibida en el Poblado La Fortuna

| VIVIENDAS POR PROCEDENCIA DE AGUA RECIBIDA - POBLADO LA FORTUNA | |
|---|---|
| Potable | 0 |

| VIVIENDAS POR PROCEDENCIA DE AGUA RECIBIDA - POBLADO LA FORTUNA | |
|---|----|
| Entubada | 8 |
| Tanquero | 1 |
| Lluvia | 8 |
| Otro | 0 |
| Total | 17 |

Fuente: Equipo consultor, 2023

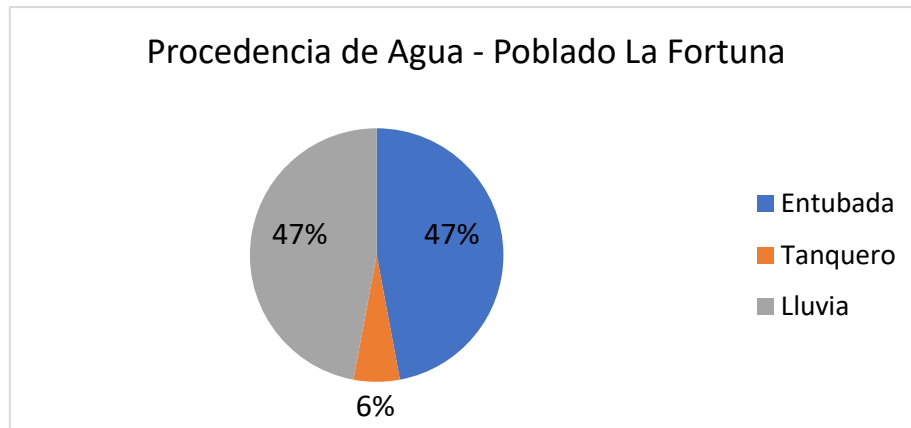


Figura 108 Procedencia de agua recibida en el Poblado La Fortuna
Fuente: Equipo consultor, 2023

En cuanto a la procedencia del agua en el Poblado Quebrada Fría, sus habitantes la obtienen mayormente de agua entubada, seguido de tanqueros y otros medios de disponibilidad como es adquirirla de manera directa en las vertientes cercanas a la comunidad.

Tabla 97 Procedencia de agua recibida en el Poblado Quebrada Fría

| VIVIENDAS POR PROCEDENCIA DE AGUA RECIBIDA - POBLADO QUEBRADA FRÍA | |
|--|----|
| Potable | 0 |
| Entubada | 16 |
| Tanquero | 1 |
| Lluvia | 0 |
| Otro | 9 |
| Total | 26 |

Fuente: Equipo consultor, 2023

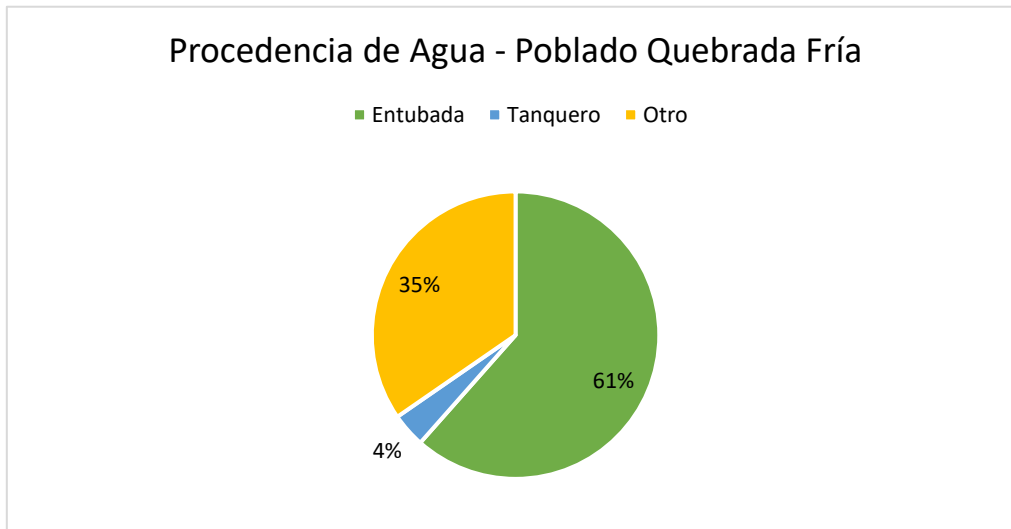


Figura 109 Procedencia de agua recibida en el Poblado Quebrada Fría
Fuente: Equipo consultor, 2023

Tabla 98 Coordenadas de puntos de captación de agua de consumo humano en el Poblado Quebrada Fría

| UBICACIÓN PUNTOS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE CONSUMO HUMANO – POBLADO QUEBRADA FRÍA | | |
|---|-------------|-------------|
| Descripción | Coordenadas | |
| | X | Y |
| Tanque sedimentador 1 | 652522.3384 | 9664881.605 |
| Tanque sedimentador 2 | 653200.9078 | 9664868.883 |
| Tanque de almacenamiento | 652524.1618 | 9665054.106 |
| Captación 1 (BCM-Toro sentado) | 652351.2166 | 9664634.569 |
| Captación 2 (Quebrada - Tagua de AU) | 653336.3064 | 9664869.784 |

Fuente: Equipo consultor, 2023

Por parte del poblado se manifestó que estos puntos de captación han variado con el paso del tiempo, debido a los cambios estacionarios del clima, dejando de abastecer del líquido vital en época de verano, buscando y adecuando sus captaciones a otros puntos más lejanos que les permita suministrar a sus viviendas. El uso de esta agua, en algunas viviendas solo es destinado para actividades de aseo personal y limpieza del hogar, optando por comprar botellones de agua o se le da un tratamiento previo, para el consumo humano.

El estado actual de los puntos de captación, se encuentran en condiciones óptimas para su uso, teniendo como premisa que el mantenimiento que se desarrolla a estas captaciones es esporádico, solo cuando no llega el caudal requerido a los tanques de almacenamiento y en temporada invernal, debido a los movimientos de tierra existentes, desconectando las tuberías y ocasionando inconvenientes para su canalización y disposición final a la población.

- Recolección de los desechos

Para la eliminación de basura el 49% de la población la realiza por el servicio de recolección municipal, mientras que el 16% la arrojan en terrenos baldíos o quebradas, el 17% la queman, el 4% la entierran y el 14% la arrojan al río, acequia o canal. Censo de Población y Vivienda, INEC (2010).

Tabla 99 Formas de eliminación de basura - Recinto Shumiral

| VIVIENDAS POR ELIMINACIÓN DE BASURA – RECINTO SHUMIRAL | |
|--|----|
| Por carro recolector | 25 |
| La arrojan en terreno baldío o quebrada | 8 |
| La queman | 9 |
| La entierran | 2 |
| La arrojan al río, acequia o canal | 7 |
| De otra forma | 0 |
| Total | 51 |

Fuente: INEC, 2010.

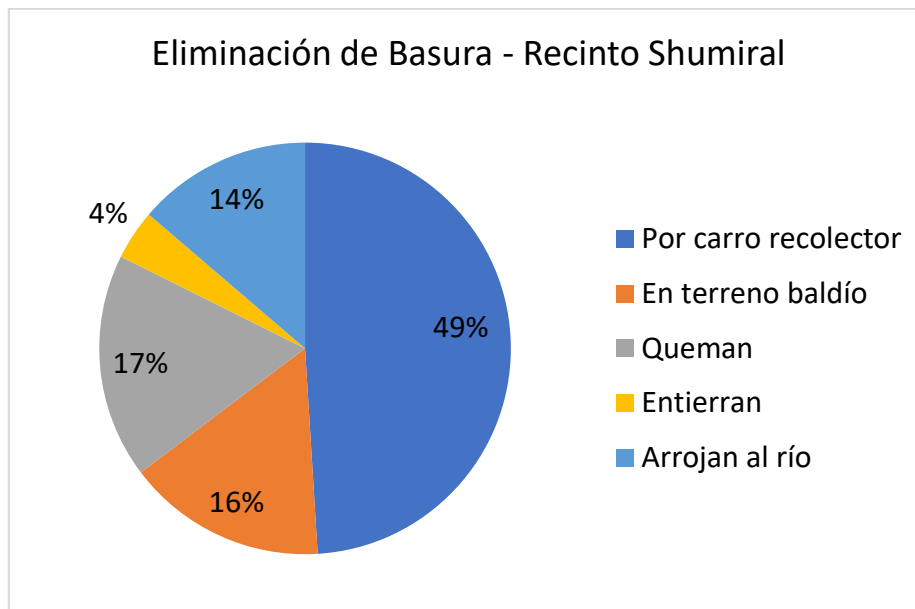


Figura 110 Formas de eliminar basura - Recinto Shumiral

Fuente: INEC, 2010.

El sector La Fortuna de acuerdo a la percepción de la comunidad encuestada el 82% de las personas disponen del servicio de recolección de basura cuya frecuencia de recolección va desde lo desconocido hasta 1 vez cada 15 días; el 18% no cuentan con este servicio.

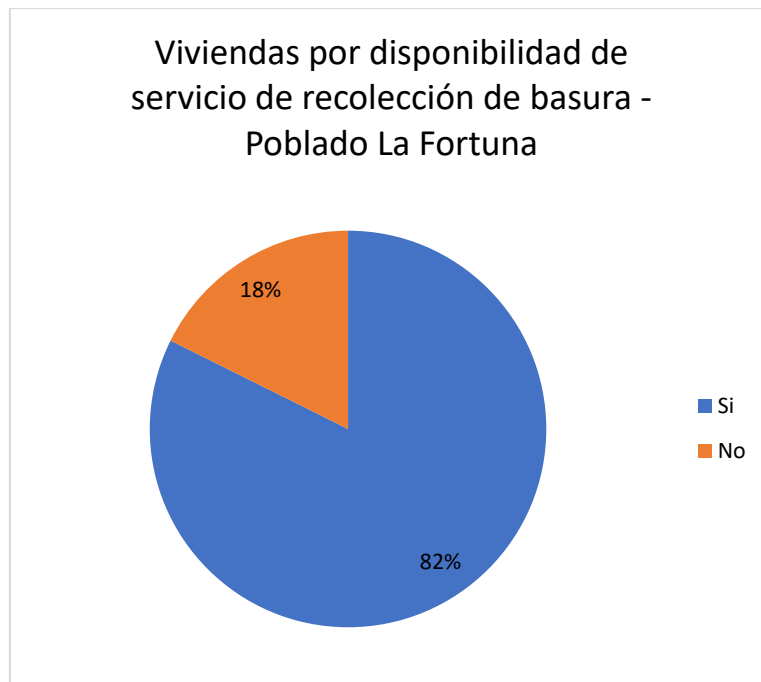


Figura 111 Disponibilidad de servicio de recolección de basura en el Poblado La Fortuna
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Tabla 100 Viviendas por frecuencia de recolección de basura en el Poblado La Fortuna

| VIVIENDAS POR FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE BASURA - POBLADO LA FORTUNA | |
|--|---|
| Desconoce | 8 |
| Indefinido | 5 |
| Cada 15 días | 2 |
| 1 vez al mes | 1 |
| 2 veces al me | 1 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

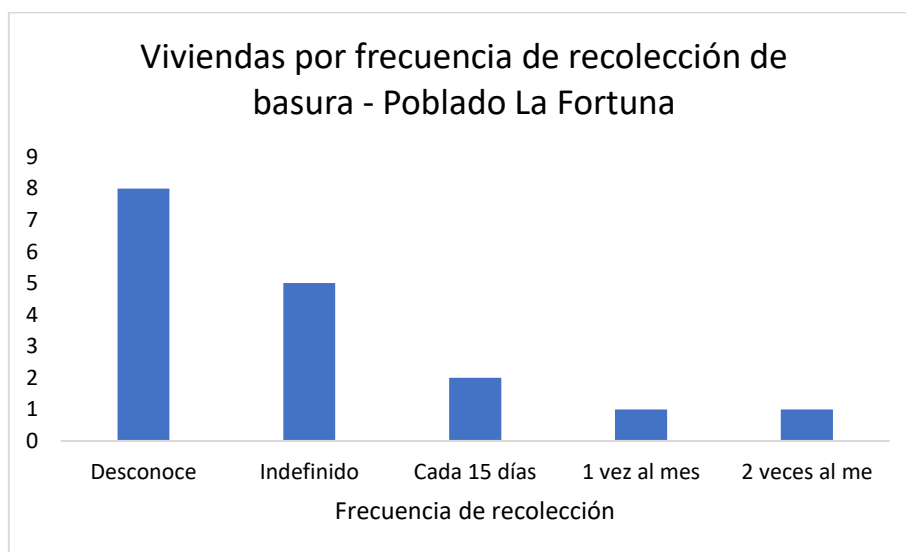


Figura 112 Viviendas por frecuencia de recolección de basura en el Poblado La Fortuna
Fuente: Equipo consultor, 2023.

En el Poblado Quebrada Fría 83% de las personas disponen del servicio de recolección de basura cuya frecuencia de recolección va desde lo desconocido hasta 1 vez al mes; el 18% no cuentan con este servicio.

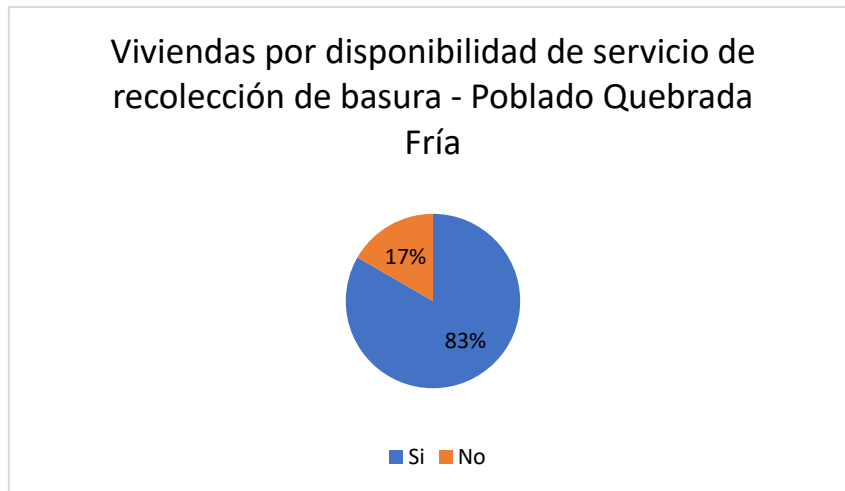


Figura 113 Disponibilidad de servicio de recolección de basura en el Poblado Quebrada Fría
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Tabla 101 Viviendas por frecuencia de recolección de basura en el Poblado Quebrada Fría

| VIVIENDAS POR FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE BASURA - POBLADO QUEBRADA FRÍA | |
|---|---|
| Desconoce | 3 |
| Semanal | 2 |
| Fines de semana | 1 |
| 1 vez a la semana | 1 |
| 1 vez cada 15 días | 6 |
| 1 vez al mes | 4 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

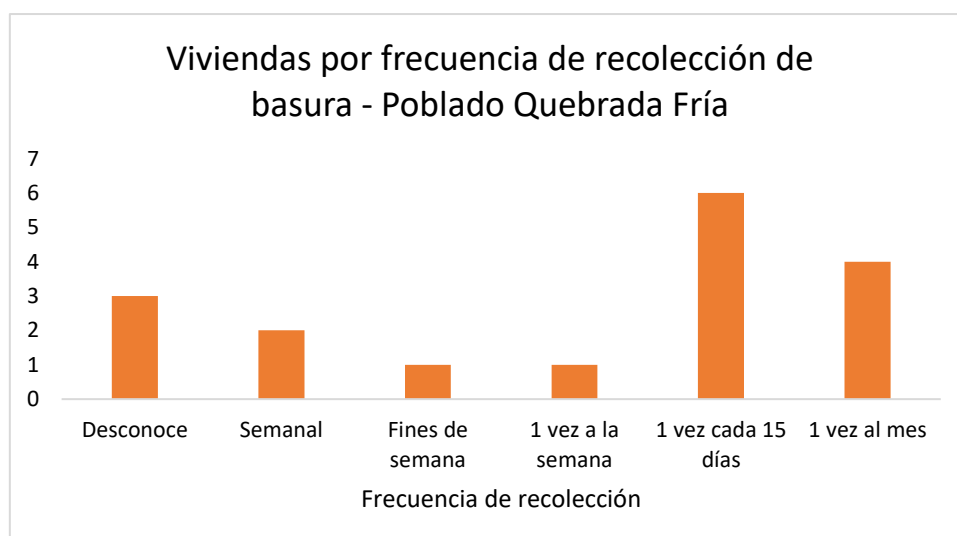


Figura 114 Viviendas por frecuencia de recolección de basura en el Poblado Quebrada Fría
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Cabe mencionar que el Poblado La Fortuna y Quebrada Fría cuentan con un área de desechos sólidos en común, para la gestión de los mismos.

Tabla 102 Coordenadas del área de depósito de desechos sólidos

| UBICACIÓN DEL ÁREA DE DEPÓSITO DE DESECHOS SÓLIDOS | | |
|--|-------------------|---------|
| Zona / Sector | Coordenadas WGS84 | |
| | X | Y |
| La Fortuna y Quebrada Fría | 0652144 | 9664692 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

- Energía Eléctrica

La energía eléctrica es abastecida principalmente por la red de empresas de servicio público representando al 94% de la población, mientras que el 6% no tiene acceso a electricidad. Censo de Población y Vivienda, INEC (2010).

Tabla 103 Fuentes de energía eléctrica - Recinto Shumiral

| VIVIENDAS POR PROCEDENCIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA – RECINTO SHUMIRAL | |
|---|----|
| Red de empresa eléctrica de servicio público | 48 |
| Panel Solar | 0 |
| Generador de luz (Planta eléctrica) | 0 |
| Otro | 0 |
| No tiene | 3 |
| Total | 51 |

Fuente: INEC, 2010.

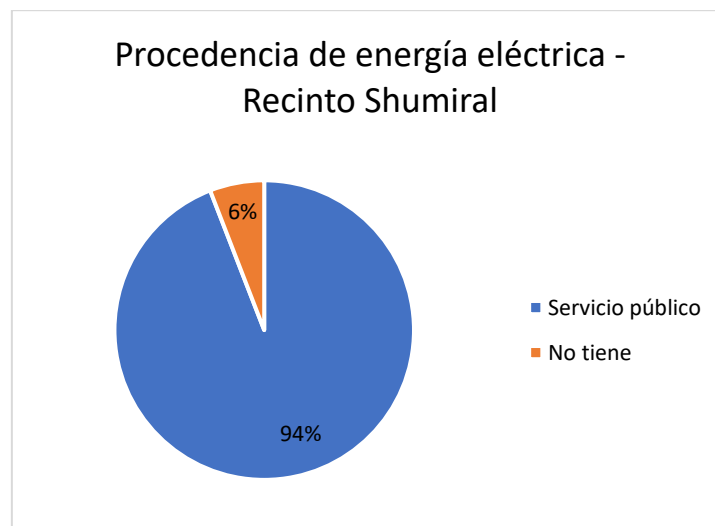


Figura 115 Fuentes de energía eléctrica - Recinto Shumiral
Fuente: INEC, 2010.

La totalidad de viviendas de La Fortuna cuentan con servicio de energía eléctrica proporcionado por la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C. A.; así como también, de alumbrado público. Referente a la disponibilidad de medidor, el 88% de viviendas cuentan con el mismo y el 12% no.

Tabla 104 Disponibilidad de medidor en el Poblado La Fortuna

| VIVIENDAS POR DISPONIBILIDAD DE MEDIDOR- POBLADO LA FORTUNA | |
|---|----|
| Dispone | 15 |
| No Dispone | 2 |
| Total | 17 |

Fuente: Equipo consultor, 2023

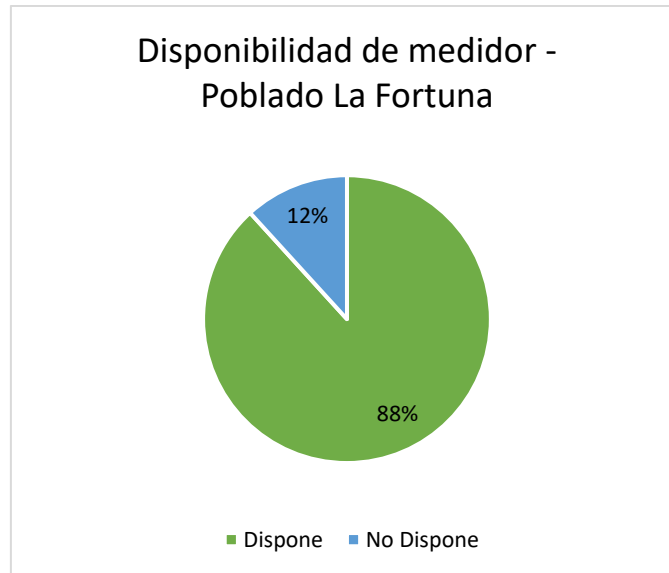


Figura 116 Disponibilidad de medidor en el Poblado La Fortuna

Fuente: Equipo consultor, 2023.

De igual manera, el Poblado Quebrada Fría dispone al 100% de energía eléctrica en sus viviendas. Sin embargo, el 13% de sus viviendas no cuentan con un medidor respectivo y el 87% posee uno.

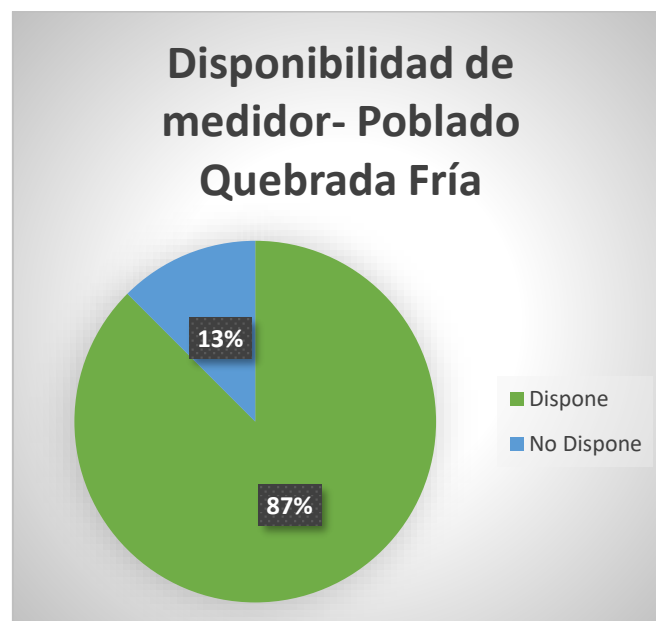


Figura 117 Disponibilidad de medidor en el Poblado Quebrada Fría

Fuente: Equipo consultor, 2023.

Escolaridad

Según los datos del censo realizado por el INEC en el año 2010 el 9% de la población es analfabeta mientras que el 91% posee algún nivel de instrucción escolar.

Tabla 105 Población según el analfabetismo - Recinto Shumiral

| POBLACIÓN SEGÚN ANALFABETISMO - RECINTO SHUMIRAL | | | |
|--|-----|----|-------|
| Zona / Sector | Si | No | TOTAL |
| Recinto Shumiral | 156 | 15 | 171 |

Fuente: INEC, 2010.

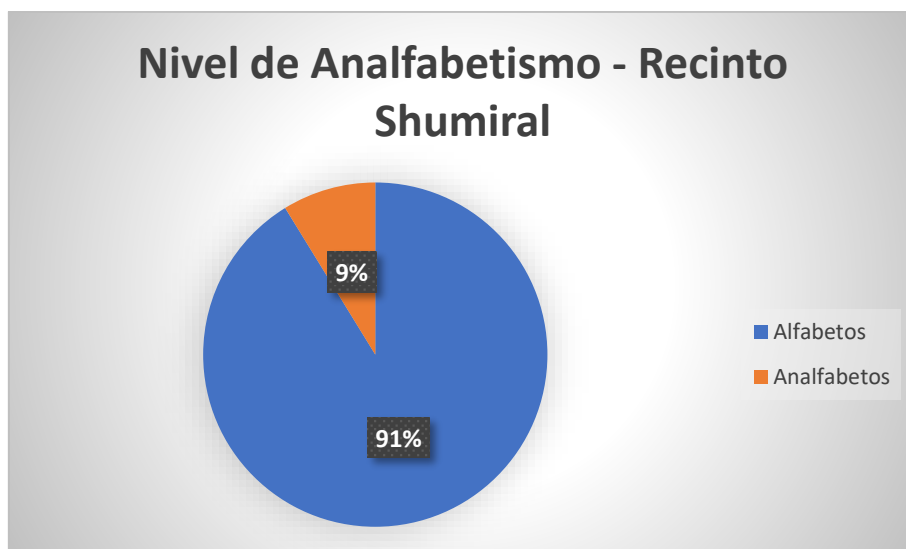


Figura 118 Nivel de analfabetismo - Recinto Shumiral
Fuente: INEC, 2010.

La población del 6% de la población del Recinto Shumiral no tiene ningún nivel de instrucción escolar, mientras que el 1% ha participado en los Centro de Alfabetización/(EBA), el 1% posee educación preescolar, el 31% educación primaria, el 12% educación secundaria, el 34% posee educación básica, el 4% educación media, el 1% ciclo post bachillerato, el 5% posee educación superior, el 1% posee postgrado y del 4% de la población se ignora el nivel de instrucción. Censo de Población y Vivienda, INEC (2010).

Tabla 106 Población según el nivel de instrucción - Recinto Shumiral

| POBLACIÓN SEGÚN EL NIVEL DE INSTRUCCIÓN - RECINTO SHUMIRAL | |
|--|----|
| Ninguno | 11 |
| Centro de Alfabetización/(EBA) | 1 |
| Preescolar | 1 |
| Primario | 54 |
| Secundario | 20 |
| Educación Básica | 59 |
| Educación Media | 7 |
| Ciclo Post bachillerato | 1 |
| Superior | 9 |

| POBLACIÓN SEGÚN EL NIVEL DE INSTRUCCIÓN - RECINTO SHUMIRAL | |
|--|-----|
| Postgrado | 1 |
| Se ignora | 7 |
| Total | 171 |

Fuente: INEC, 2010.

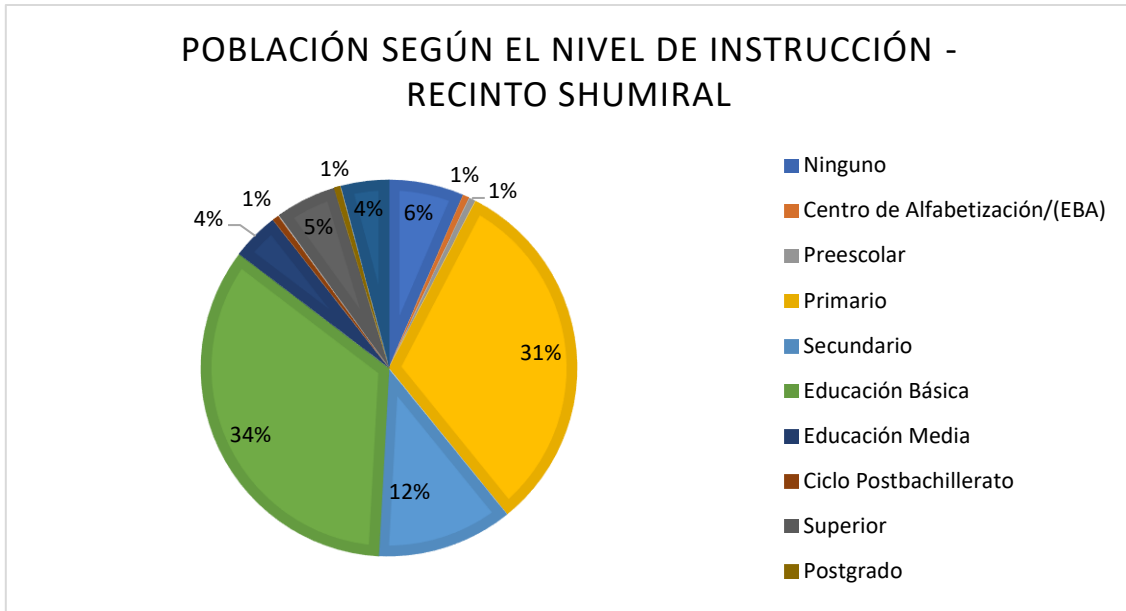


Figura 119 Población según el nivel de instrucción - Recinto Shumiral

Fuente: INEC, 2010.

Con relación a la educación, el Cantón Camilo Ponce Enríquez dispone de 61 establecimiento educativos de los cuales 13 son de educación secundaria o bachillerato y 48 corresponden al nivel primario; de estos últimos, uno se encuentra en La Fortuna bajo el nombre de “Escuela de Educación General Básica 23 de Abril”; el plantel docente es atendido por tres maestras, dos de las cuales se encuentran subsidiadas por la empresa minera PAPERCON.

A este establecimiento asisten un total de 53 niños de la comunidad, 24 de los cuales son varones. Únicamente seis familias envían a los niños a escuelas de otras localidades. La infraestructura de la escuela se presenta de la siguiente manera: tres aulas de cemento, una cancha de cemento, dos letrinas con pozo séptico, agua entubada, luz eléctrica y un aula utilizada como vivienda para la conserjería. Cabe indicar que la institución educativa no se encuentra en funcionamiento por encontrarse en zona de riesgo por posible falla geológica.



Figura 120 Escuela 23 de Abril - Sector La Fortuna
Fuente: Equipo consultor

Tabla 107 Coordenadas de Escuela Fiscal Mixta "23 de Abril"

| UBICACIÓN DE ESCUELA FISCAL MIXTA "23 DE ABRIL" – SECTOR LA FORTUNA | | |
|--|--------------------------|----------|
| Zona / Sector | Coordenadas WGS84 | |
| | X | Y |
| La Fortuna y Quebrada Fría | 0651699 | 9664946 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

De acuerdo a la evaluación de las instituciones educativas realizada por el Municipio de Ponce Enríquez en el año 2010, las paredes, el techo y los baños de la escuela se encuentran en buen estado, el piso en estado deficiente, la cancha en mal estado, el material de lectura en buen estado y el material verbal y matemático en estado deficiente.

Tabla 108 Nivel de instrucción en el Poblado La Fortuna

| NIVEL DE INSTRUCCIÓN - POBLADO LA FORTUNA | |
|--|---------------------------|
| Zona/Sector | Poblado La Fortuna |
| Ninguno | 3 |
| Primaria | 4 |
| Secundaria | 10 |
| Superior | 0 |
| Total | 17 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

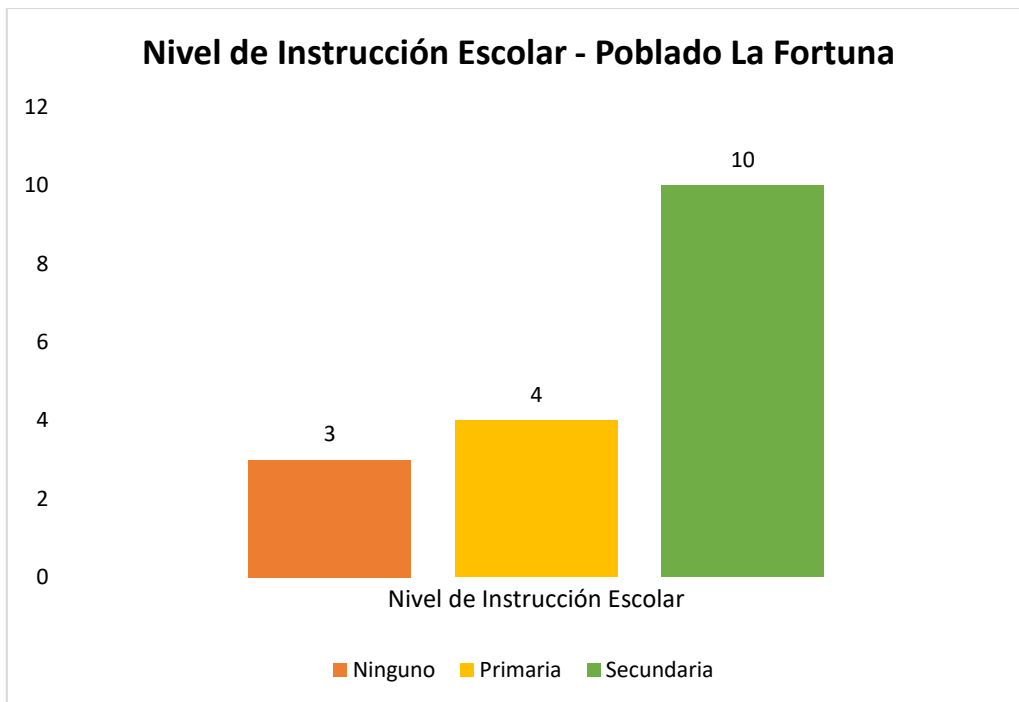


Figura 121 Nivel de instrucción en el Poblado La Fortuna
Fuente: Equipo consultor, 2023.

El Poblado Quebrada Fría, no cuenta con una institución educativa dentro del sector; sin embargo, existe un establecimiento aledaño denominado “Escuela de Educación General Básica 23 de Abril”.

Tabla 109 Nivel de instrucción en el Poblado Quebrada Fría

| NIVEL DE INSTRUCCIÓN - POBLADO QUEBRADA FRÍA | |
|--|-----------------------|
| Zona/Sector | Poblado Quebrada Fría |
| Ninguno | 0 |
| Primaria | 8 |
| Secundaria | 9 |
| Superior | 1 |
| Total | 18 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

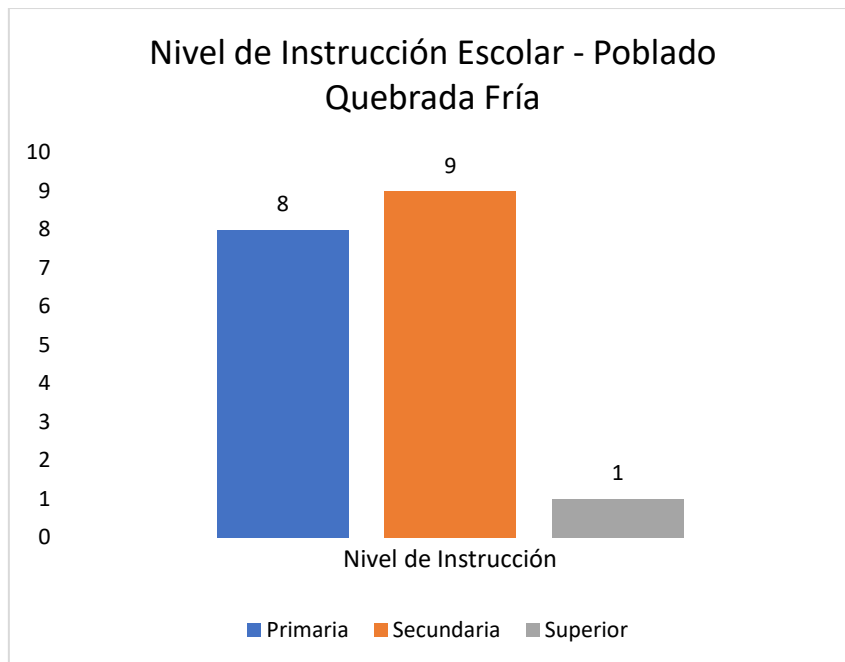


Figura 122 Nivel de instrucción en el Poblado Quebrada Fría
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Al no existir instituciones educativas de nivel secundario en el sector La Fortuna y Quebrada Fría, los estudiantes deben trasladarse hacia otras localidades para continuar su instrucción. Asisten al Colegio Nacional Mixto “Shumiral” ubicado en la comunidad del mismo nombre; en tanto que otros estudiantes optan por la educación a distancia proporcionada por el Colegio “Monseñor Leónidas Proaño”, el que funciona durante los días sábados y domingos en las instalaciones del Colegio Nacional Mixto “Shumiral”.

Telefonía

Según la información proporcionada por el INEC del Censo de población y vivienda del año 2010, en el Recinto Shumiral la población no cuenta con servicio de telefonía convencional. Las operadoras telefónicas más usadas por los habitantes del sector son claro y movistar.

Tabla 110 Telefonía convencional - Recinto Shumiral

| TOTAL DE HOGARES POR DISPONIBILIDAD DE TELEFONO CONVENCIONAL – RECINTO SHUMIRAL | | | |
|---|----|----|-------|
| Zona / Sector | Si | No | Total |
| Recinto Shumiral | 0 | 51 | 51 |

Fuente: INEC, 2010.

Las familias de La Fortuna y Quebrada Fría no disponen de servicio de telefonía fija, por lo que se comunican por medio de telefonía celular móvil.

Tabla 111 Tipo de teléfono disponible en el Poblado Quebrada Fría y La Fortuna

| VIVIENDAS SEGÚN TIPO DE TELEFONO DISPONIBLE - POBLADO QUEBRADA FRÍA Y LA FORTUNA | | | |
|--|---------------|------------|-------|
| Tipo de teléfono | Quebrada Fría | La Fortuna | Total |
| Público | 0 | 0 | 0 |
| Convencional | 0 | 0 | 0 |
| Celular | 16 | 18 | 34 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

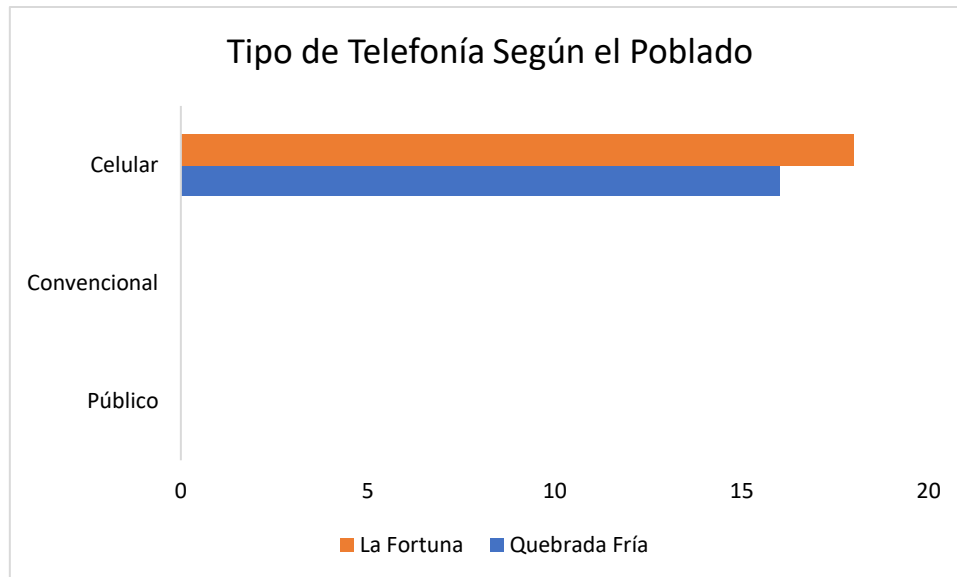


Figura 123 Tipo de teléfono disponible en el Poblado Quebrada Fría y La Fortuna
Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.3.3.6. Actividades productivas

No se dispone información a detalle de las actividades productivas en el Recinto Shumiral; sin embargo, se establece la relación en referencia a los sistemas productivos del Cantón Camilo Ponce Enríquez.

Haciendo referencia a las actividades económicas de la población, es decir, a la población económicamente activa, se tiene el siguiente desglose: El 42,6% de la población se dedica a las actividades productivas, expresadas en la explotación minera y canteras; por otra parte hay un 30,2% de población

dedicada a las actividades agrícolas, ganaderas, silvicultura y pesca; lo que completa el carácter primario con un 72,8%. Las actividades secundarias alcanzan a ocupar a un 6,0%, distribuidas en manufactura (2,3%) y construcción (3,7%); en el sector terciario la población participa en un 21,2% de sus actividades que se desglosan en actividades comerciales (7,2%), hoteles y restaurantes (2,7%), transporte (2,6%), administración pública (1,7%), enseñanza (1,8%), servicios domésticos (1,6%) y otras actividades (3,60%).

Las variadas actividades a las que se dedica la población de Camilo Ponce Enríquez demuestran el carácter primario del área de estudio, así como una gran dependencia del sector servicios que funcionan alrededor de estas actividades. A pesar de esta situación el carácter económico de la vida poblacional está reflejando la dependencia a la actividad minera y agropecuaria de los últimos años, sobre todo de la primera, de la cual están extrayendo los recursos económicos para su manutención, ya que la producción primaria no está cubriendo debidamente las necesidades más allá de las básicas de sobrevivencia.



Figura 124 Población ocupada según rama de actividad - Cantón Camilo Ponce Enríquez
Fuente: INEC - Censo de Población y Vivienda 2010

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad Camilo Ponce Enríquez 2012-2016:

“En el Cantón Camilo Ponce Enríquez antes de 1983 (impacto fuerte del Fenómeno de El Niño) la actividad que más ingresos generaba era la agricultura de cacao fino de aroma y banano orgánico”. Después del Fenómeno de El Niño se deslizan las cúspides de las montañas por deslaves ocasionados por las fuertes lluvias y destapa las betas de Bella Rica y San Gerardo y el Cantón toma un nuevo rumbo dejando a la agricultura en un segundo plano, permitiendo que la minería artesanal y luego técnica (pequeña minería) sea una de las actividades que más ingresos genera”.

La economía del Cantón Camilo Ponce Enríquez basa su accionar en la actividad minera, la que cuenta con una regulación adecuada gracias, a que el Gobierno

Nacional promulgó una nueva Ley de Minería⁷, la cual le devuelve al Estado ecuatoriano el rol protagónico respecto a la regulación del sector minero y establece un incremento en la participación sobre las utilidades que este sector produce, es así que, la Ley Minera en el Art. 92 del Capítulo IV del Pago de Regalías, señala:

“El Estado Ecuatoriano, en cuanto propietario de los recursos naturales no renovables tendrá derecho a recibir el pago de una regalía de parte de los concesionarios mineros que realizan labores de explotación (...)”

En el párrafo segundo del Art. 93, se indica:

“(...) el concesionario minero deberá pagar una regalía equivalente a un porcentaje sobre la venta del mineral principal y los minerales secundarios, no menor al 5% sobre ventas y, para el caso de oro, cobre y plata, no mayor al 8% (...)”, Y a través del párrafo cuarto de este mismo artículo, se dispone que:

“(...) el 60% de las regalías será destinado para proyectos de inversión social, prioritariamente para cubrir las necesidades básicas insatisfechas y desarrollo territorial o productivo a través del Gobierno Nacional o de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (...)”.



Figura 125 Trabajadoras de actividades mineras - La Fortuna
Fuente: Layedra, Lilián. 2014

Es importante señalar que los recursos financieros para la ejecución de obras públicas, pueden ser canalizados desde el Banco del Estado a los GADs, bajo la forma de préstamos reembolsables, siempre que se califique la necesidad; pero por otra parte, la Ley de Minería, determina que hasta el 50% de las regalías generadas por la explotación minera pueden ser canalizadas directamente a favor de comunidades indígenas o circunscripciones territoriales, de las cuales podría ser beneficiado directamente el asentamiento minero La Fortuna.

Población en Edad de Trabajar (PET)

De acuerdo al Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC) la población en edad de trabajar (PET) da cuenta del número de personas que están en edad de trabajar, incluye tanto a las personas activas como a las inactivas (estudiantes, jubilados y pensionistas, quienes se dedican únicamente al estudio, descanso o a quehaceres domésticos que no perciben remuneraciones). Se diferencia, por tanto, de la cantidad de gente dispuesta a trabajar o que está efectivamente trabajando, es decir, de la población económicamente activa (PEA).

Tabla 112 Población en edad de trabajar - La Fortuna

| POBLACION POR PET | | |
|-------------------|-----|------|
| NÚMERO TOTAL | PET | |
| | No. | % |
| 188 | 134 | 71,2 |

Fuente: Layedra, Lilián. 2014

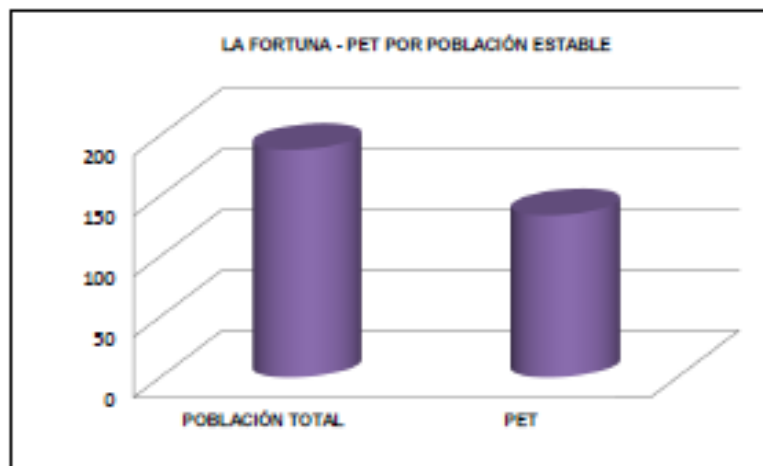


Figura 126 Población en edad de trabajar

Fuente: Layedra, Lilián. 2014

Para la Poblado La Fortuna la PET se encuentra en el 71,2%, en otras palabras, de cada 100 personas de la comunidad 71 se encuentran en edad de trabajar, indistintamente de si lo hacen o no.

Población Económicamente Activa (PEA)

Para el INEC la PEA comprende al:

“Número de personas de 10 años y más, que trabajaron al menos una hora durante el período de referencia de la medición (por lo general, la semana anterior); o aunque no trabajaron sí tenían trabajo; o, si no tenían trabajo, estaban en disponibilidad de trabajar. Se excluyen las personas que se dedican

solo a los quehaceres domésticos o solo a estudiar, así como a aquellos/as que son solo pensionistas y a los impedidos de trabajar por invalidez, por estar jubilados”.

Tabla 113 Población Económica Activa - Sector La Fortuna

| POBLACION POR PEA | | |
|-------------------|-----|------|
| PET | PEA | |
| No. | No. | % |
| 134 | 108 | 80,5 |

Fuente: Layedra, Lilián. 2014

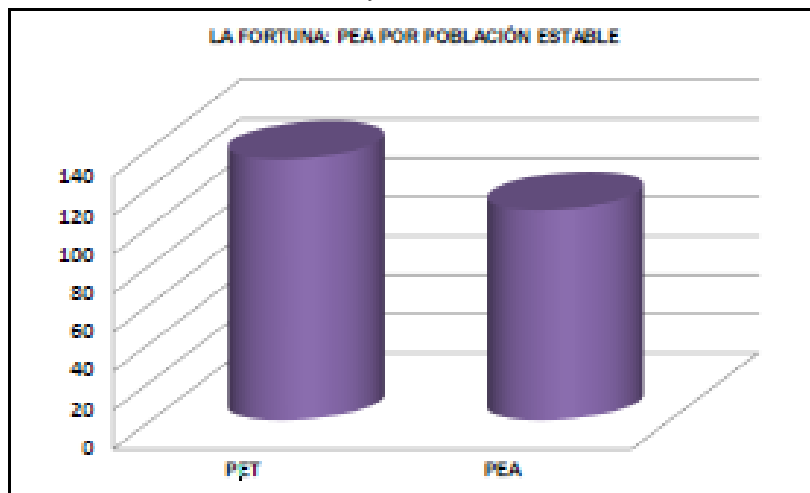


Figura 127 Población económicamente activa - La Fortuna

Fuente: Layedra, Lilián. 2014

En La Fortuna la PEA es del 80.5%. De acuerdo al INEC en el año 2010 la PEA en el Cantón Camilo Ponce Enríquez era del 59%, no obstante, hay que considerar que la PEA únicamente mide el trabajo asalariado, más no el que realizan mujeres y niños, sobre todo el cuidado de los hermanos menores mientras las madres van a “janchar”.

Población por Ramas de Actividad Económica

Como se ha señalado, La Fortuna se creó como un asentamiento netamente minero, por tanto, las principales actividades productivas se vinculan directa o indirectamente con la minería. La población de esta comunidad no incide en labores agrícolas, ganaderas o turísticas; al indagar sus razones, los informantes manifestaron que los ciudadanos de la comunidad no cuentan con espacios para realizarlas, dado que, lo único que poseen es el lote de terreno en el que se construyó la vivienda. Reconocen que en las propiedades cercanas a La Fortuna se encuentran cultivos de plátano y cacao debido a que la tierra en el sector es productiva. Esta situación ha dado lugar a que la comunidad se abastezca de la casi totalidad de alimentos de ferias que se realizan en las localidades cercanas y en la cabecera cantonal.

- Actividades Mineras

El 89.2% de la población estable de la Fortuna trabaja en actividades mineras, las mismas que para este estudio se han dividido en cuatro categorías: una primera, se encuentra constituida por las personas que laboran en las llamadas sociedades mineras (39.2%), que no son otra cosa que organizaciones de pequeños mineros, esto es, accionistas, dueños del capital y obreros que dependiendo del tamaño de la sociedad, pueden llegar hasta a 40 personas. En esta forma de organización, las mujeres han sido regaladas a actividades como la limpieza y la preparación de los alimentos para los obreros.

Informalmente se pudo determinar que el salario de un obrero de una sociedad minera se encuentra entre USA \$ 10 y USA \$ 12 diarios (con almuerzo) o de USA \$ 18 diarios (sin almuerzo). Se pudo conocer que *“únicamente los miembros más antiguos de las Sociedades se encuentran afiliados a la seguridad social”* y que existe una alta rotación de personal dado que *“es preferible contratar a los obreros ocasionalmente”*.

Las sociedades mineras para poder laborar al interior de las concesiones deben cancelar una cantidad de dinero determinada al concesionario, la que no se encuentra establecida en la Ley de Minería, dependiendo su monto de la negociación que se establezca entre la empresa minera y la asociación. En algunos casos, las sociedades mineras deben cancelar al dueño de la concesión hasta el 50% de lo producido.

En la segunda categoría de la división de las actividades mineras se encuentran las personas que trabajan para las empresas mineras. Como se ha señalado, el área donde se encuentra asentada a La Fortuna está concesionada a la empresa minera PAPER CORP S. A. dedicada a la explotación y recuperación de oro; para el efecto, la empresa labora con mano de obra calificada y no calificada, dentro de este último grupo se encuentran los obreros, mismos que habitan en el campamento minero y en la comunidad, disponiendo de una mayor estabilidad laboral, además se encuentran concesiones cercanas como Quebrada Fría, que generan fuentes de trabajo para la población del sector.

La tercera categoría de las actividades mineras se encuentra conformada por las llamadas “Jancheras”, término que no se encuentra en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, pero que en Ponce Enríquez adquiere significado propio, al identificar a mujeres que recolectan los desechos mineros. Efectivamente, una vez que el material pétreo es extraído de las minas, clasificado de acuerdo a la ley de oro (gr/tn), el que tiene buen rendimiento es procesado para la obtención del oro y el que no es arrojado hacia las escombreras o botaderos de material pétreo; en esos botaderos es común

encontrar mujeres recolectando ese material en busca de rocas que contengan oro u otros minerales para luego ser llevadas a molinos para su posterior extracción.

Las Jancheras están agrupadas bajo la denominación de Pre - Asociación de Mujeres Recolectoras de Desechos Mineros, integrada por 60 mujeres, provenientes de La Fortuna y de otros asentamientos mineros; las Jancheras se encuentran organizadas en 12 grupos de trabajo; cada grupo está compuesto por cinco mujeres, que laboran rotativamente en turnos que cubren desde las 06H30 hasta las 17H00, “de domingo a domingo”, pero además, dependen de la cantidad de material que es arrojado por los mineros. En el mejor de los casos mensualmente una janchera puede percibir hasta USD \$ 300 por su trabajo.

Las Jancheras trabajan de manera independiente y en la más completa informalidad, aunque cuentan con la autorización del concesionario minero. Laboran sin ninguna otra protección que un par de botas de caucho y un casco, no cuenta el temporal o su estado de salud, lo importante es recolectar la mayor cantidad de material posible para ser almacenado en su vivienda hasta cuando se haya reunido una tonelada métrica que será trasladada a las chanchas o molinos para que se extraiga el oro, que en la mayoría de los casos es vendido a los mismos dueños de la concesión minera.

En la cuarta categoría de trabajo minero se encuentran Los sableros, que si bien no son trabajadores mineros, ellos y sus familias consideran al sableo como un trabajo. En las áreas mineras “los sableros”, son las personas que ingresan a las minas para extraer oro sin permiso de los dueños legítimos, este hecho se da generalmente por la noche, cuando roban el oro de las bayetas mientras se lavan o directamente de la mina, este tipo de delincuencia es controlada por los mismos mineros con vigilancia nocturna en los sitios de trabajo. Lo paradójico resulta que está a pesar de ser considerada una actividad ilícita y penada por la Ley, sea considerada por los entrevistados como una forma de trabajo.

- Negocios Propios

Otra actividad económica desarrollada en La Fortuna es la del comercio de bienes y servicios, que sirven para atender las necesidades de la comunidad y del campamento minero.

El comercio de bienes y servicios se limita a pequeños negocios representados por tiendas de abastos, comedores y centros de diversión.

En La Fortuna se encuentran cuatro tiendas que comercializan insumos básicos de aseo, alimentos, golosinas, productos de belleza, ropa y bebidas alcohólicas. Estos establecimientos se encuentran en el centro de la localidad, funcionan

todos los días de la semana y son atendidos por mujeres, cuyas parejas trabajan directamente en las actividades mineras.

Los comedores ofrecen alimentos a los hombres que viven en cuartos rentados de la localidad, los que son parte de la población flotante de La Fortuna. El asentamiento minero, dispone de tres comedores, cuyas propietarias son mujeres que contratan eventualmente, otras para que ayuden en la preparación de alimentos, esto en épocas de mayor afluencia de obreros en las asociaciones.

Los centros de diversión se encuentran representados por dos establecimientos, ubicados en el centro de la comunidad: uno de ellos es una discoteca y el otro es el denominado “barra - discoteca”, mismo que es un centro a donde acuden exclusivamente hombres para ingerir bebidas alcohólicas y ser atendidos por mujeres traídas por el dueño del establecimiento desde otras localidades; estos negocios funcionan exclusivamente los fines de semana.

Se han manifestados inconformidades por parte de ciertos habitantes del poblado La Fortuna debido a que la presencia de estos sitios de expendio de bebidas alcohólicas impide la realización de otras actividades que involucren a la población de distintas edades. A decir de un ex dirigente de La Fortuna manifiesta que *“los dueños de las barras - discotecas no permiten que la comunidad se organice ni se dedique a otras actividades, pues si estamos organizados, estos locales, deberían legalizarse y no podrían funcionar en el centro de la comunidad”*. Sin embargo, se ha llegado a un acuerdo con los dueños de estos lugares para limitar el expendio de bebidas alcohólicas en horario laborable, con el objetivo de evitar problemas o accidentes en la realización de las actividades por parte del personal operador.

- Otras actividades

Otras actividades que desarrollan los habitantes de La Fortuna, aunque de manera eventual y para complementar sus ingresos, son las relacionadas con el transporte, es así que, quienes tienen vehículos propios realizan “fletes” a otros habitantes del sector sobre todo para abastecerse de alimentos en las bodegas de Ponce Enríquez y traslado de enfermos hacia los centros de salud, entre otras.

Tabla 114 Actividades productivas - Sector La Fortuna
LA FORTUNA: ACTIVIDADES PRODUCTIVAS POR POBLACIÓN ESTABLE
OCTUBRE 2013

| ACTIVIDADES PRODUCTIVAS | TOTAL | % | HOMBRES | % | MUJERES | % |
|---|------------|--------------|-----------|--------------|-------------|--------------|
| Sociedades Mineras | 42 | 39.8 | 35 | 70.0 | 7 | 12.1 |
| Personas que trabajan en las Empresas Mineras | 19 | 17.6 | 12 | 24.0 | 7 | 12.1 |
| Jancheras | 32 | 29.6 | - | - | 32 | 55.2 |
| Sableo | 3 | 2.8 | 3 | 6.0 | - | - |
| SUB TOTAL | 97 | 89.8 | 50 | 100.0 | 46.0 | 79.3 |
| Negocio Propio | 9 | 8.3 | - | - | 9 | 15.5 |
| Educativas | 3 | 1.9 | - | - | 3 | 5.2 |
| TOTAL | 108 | 100.0 | 34 | 100.0 | 58 | 100.0 |

Fuente: Layedra, Lilián. 2014

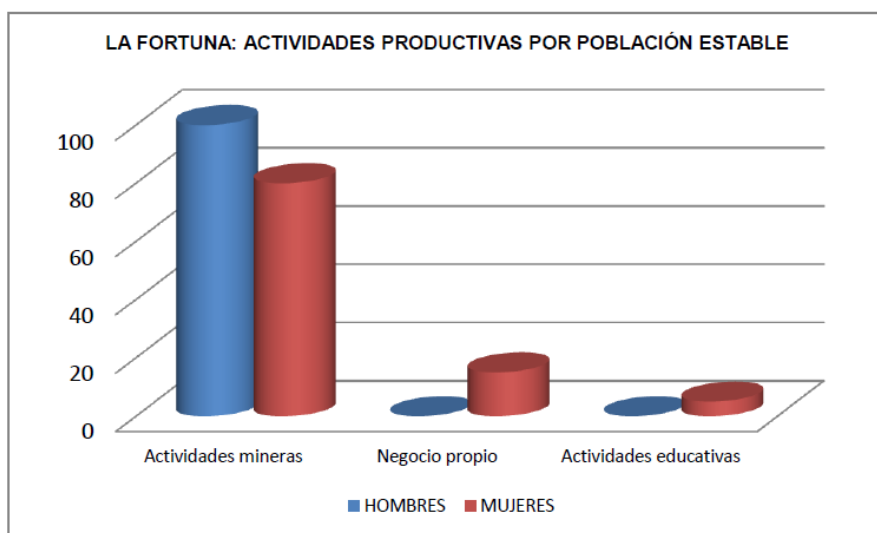


Figura 128 Actividades productivas - Sector La Fortuna
Fuente: Layedra, Lilián. 2014

El año en que se muestra la fuente de información mencionada en la Tabla 74 Actividades productivas – Sector La Fortuna es 2014; sin embargo, el levantamiento de información como parte de la metodología de investigación, fue durante el año 2013.

En el Poblado Quebrada Fría, a pesar del levantamiento en campo, no se logró caracterizar las actividades productivas al nivel de detalle en comparación con el poblado La Fortuna; sin embargo, según la información obtenida a través del equipo consultor se describe lo siguiente:

Tabla 115 Actividad Económica del Poblado Quebrada Fría

| ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LOS HABITANTES DEL POBLADO QUEBRADA FRÍA | | | | | |
|---|---------|-------------|------------|-------------|-------|
| Zona/Sector | Trabaja | Ama de casa | Estudiante | Desempleado | Total |
| Poblado Quebrada Fría | 13 | 5 | 0 | 0 | 18 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

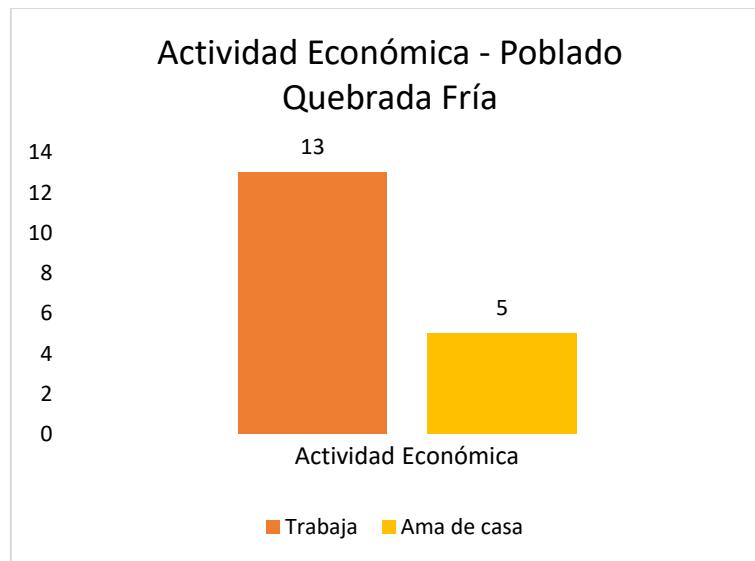


Figura 129 Actividad Económica del Poblado Quebrada Fría
Fuente: Equipo consultor, 2023.

En base a lo mencionado en el párrafo anterior, cabe mencionar que la mayoría de los encuestados laboran dentro del sector minero y quienes no lo hacen que en mayor proporción son mujeres; se dedican a actividades del hogar y al cuidado de sus hijos.

5.3.3.7. Predios

En lo que respecta a la conformación de predios del Recinto Shumiral se encuentran las propiedades privadas, siendo en total 51 hogares según el Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC en el año 2010. Aunque en la actualidad es evidente el crecimiento poblacional del sector, aumentando considerablemente el número de predios.

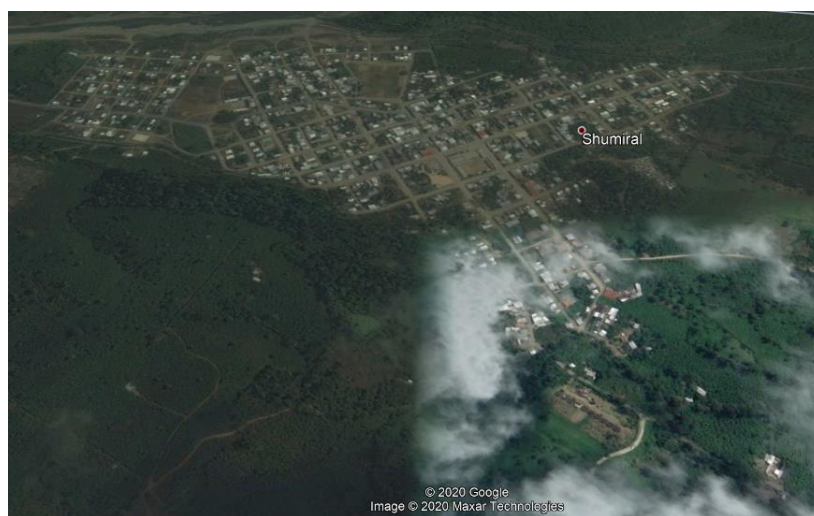


Figura 130 Imagen Satelital - Recinto Shumiral
Fuente: Google Earth

La concesión minera Quebrada Fría se encuentra colindando con a las concesiones mineras EL FENIX, LAS PARALELAS, EL PINGLIO 1, PAPERCORP y RENACER M3 según el catastro minero de la Agencia de Regulación y Control Minero.

En base a la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Camilo Ponce Enríquez los predios en los que se ubica la concesión minera Quebrada Fría pertenecen a los siguientes propietarios:

- Cabrera Guerrero Luis Beningno
- Expobonanza S.A.
- Córdova Durán Eloy Tobías
- Romero Guaycha Fredy Rolando
- Compañía Minera Metalesa
- Córdova Espinoza José Lizardo
- Romero Cárdenas Angel Enrique
- Barreto Mendieta Gladis Ubladina
- Agrícola Minera AGRIMROC S.A.
- Pesantez Cabrera Vicente Elidio.

Dicha información se puede verificar en el Anexo 12: Certificado de predios.

5.3.3.8. Turismo

Entre las principales actividades turísticas del sector son los atractivos turísticos naturales como la visita a las pequeñas cascadas que quedan en las partes altas del recinto, donde disponen rutas exclusivas para las excursiones.

Además de las cascadas el sector posee un mirador en el que los moradores acuden para admirar la panorámica del recinto.



Figura 131 Mirador - Recinto Shumiral
Fuente: Equipo Consultor

En el poblado La Fortuna y Quebrada Fría no se realizan actividades turísticas de interés, sin embargo; las principales actividades culturales y de recreación que se desarrollan son jornadas deportivas y juegos populares en las festividades patronales.

5.3.3.9. Transporte

Para ingresar al Recinto Shumiral es necesario ingresar aproximadamente 3.5 km desde la Vía Troncal de la Costa.

Para transportarse hacia otros cantones u otras provincias se debe salir de la misma manera a la cabecera cantonal y tomar uno de los transportes intercantonales o interprovinciales que transitan por la carretera principal.

Los medios de transporte que utiliza la población de La Fortuna para movilizarse hacia otras localidades y hacia la cabecera cantonal son 100% públicos siendo estos la Cooperativa de Transporte Mixto TRANS PRONA y la Cooperativa de Transporte Shumiral; el costo del pasaje desde la cabecera cantonal hasta La Fortuna es de USA \$ 2.50. El horario del servicio es de 06h00 - 16h30.



Figura 132 Vía de ingreso - Sector La Fortuna
Fuente: Equipo consultor

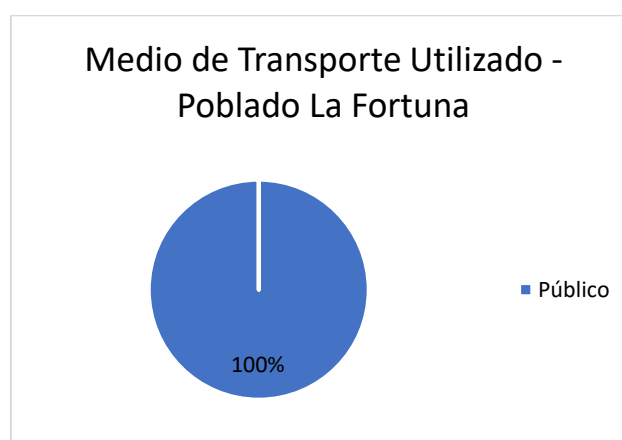


Figura 133 Medio de Transporte Utilizado en el Poblado La Fortuna
Fuente: Equipo consultor, 2023.

Los habitantes del Poblado Quebrada Fría optan como medio de transporte en mayor proporción el transporte público seguido de camionetas, taxis u otro medio necesario para su movilización dentro y fuera de la comunidad como las denominadas Rancheras.

Tabla 116 Medio de Transporte Utilizado - Poblado Quebrada Fría

| MEDIO DE TRANSPORTE UTILIZADO - POBLADO QUEBRADA FRÍA | |
|---|----|
| Público | 13 |
| Camioneta/Taxi | 3 |
| Motos | 0 |
| Vehículo Propio | 0 |
| Otros | 9 |
| Total | 23 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

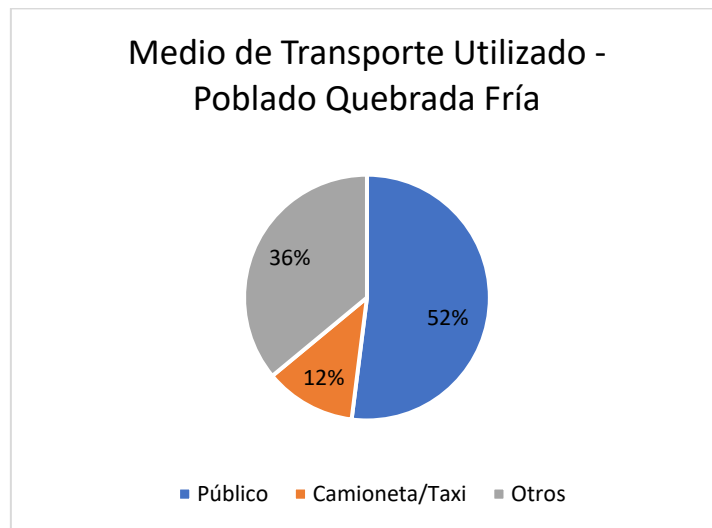


Figura 134 Medio de Transporte Utilizado en el Poblado Quebrada Fría
Fuente: Equipo consultor, 2023.

5.3.3.10. Uso del Componente hídrico y sus conflictos

En el Recinto Shumiral la principal fuente de abastecimiento de agua es de red pública, seguido por el abastecimiento de agua de ríos o vertientes y por último, se abastecen de agua pozo.

En cuanto a los conflictos por el recurso hídrico en las localidades de Guadalupe, Mirador y Shumiral. Aquí se encuentran 4 ríos de importancia: el río Juntas que está en la vertiente norte, y los ríos Blanco, Chico y Monroy en la vertiente sur.

Entre las principales afectaciones ambientales que encontramos están la intensiva explotación agrícola basada en el monocultivo de cacao.

El río Blanco y el río Chico traen aguas contaminadas por la actividad minera registrada en la zona alta en la divisoria de aguas entre las Cuencas del río Tenguel y Gala.

Además, se evidencia alteración de la calidad del agua por la presencia de aguas servidas que se vierten directamente al río Gala, provenientes del centro poblado de Shumiral sumada a una intensa actividad minera en el Estero Coca, lo que ocasiona la contaminación del río Gala y su entorno.

Río Chico que en temporada seca el caudal es mínimo, casi inexistente, pero en temporada lluviosa el porcentaje de agua aumenta considerablemente.

El poblado la Fortuna y Quebrada Fría se abastece principalmente de agua para el consumo humano de vertientes y para las actividades mineras se emplea el agua de los ríos y quebradas del sector.

5.3.3.11. Campo Socio – Institucional

Shumiral cuenta con 9 barrios mencionados en el apartado 5.3.3.4. Los mismo que cuentan con un comité barrial representados por un líder social para la realización de actividades a nivel cantonal.

Tabla 117 Descripción de Barrios del Recinto Shumiral

| UBICACIÓN | ACTOR | | ACTIVIDADES QUE REALIZA A NIVEL CANTONAL | RELACIÓN DEL GAD CON EL ACTOR (ALTA, MEDIA, BAJA, NULA) |
|---|--|-------------------------------------|---|---|
| Shumiral - La Alborada | Comité Barrial La Alborada | Carmen Lisenia Pesantez Heras | Reuniones y gestión para mejoras de su sector | Alta |
| Shumiral - Barrio 20 de Octubre | Comité Barrial 20 de Octubre | Gottfried Euler Espinoza Córdova | | Alta |
| Shumiral Barrio Juventud por sus Derechos | Comité Barrial Juventud por sus Derechos | Sonia Isabel Sigüenza Andrade | Reuniones y gestión para mejoras de su sector | Alta |
| Shumiral – Barrio El Cisne | Comité Barrial El Cisne | Franklin Alberto Tenesaca Seminario | Reuniones y gestión para mejoras de su sector | Alta |
| Shumiral - Barrio Cristo del Consuelo | Comité Barrial Cristo del Consuelo | José Luis García Valdez | Reuniones y gestión para mejoras de su sector | Alta |
| Shumiral - Barrio 29 de Abril | Comité Barrial 29 de Abril | Fernando Vásquez | Reuniones y gestión para mejoras de su sector | Alta |

| UBICACIÓN | ACTOR | | ACTIVIDADES QUE REALIZA A NIVEL CANTONAL | RELACIÓN DEL GAD CON EL ACTOR (ALTA, MEDIA, BAJA, NULA) |
|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|
| Shumiral - Barrio Las Palmeras | Comité Barrial Las Palmeras | Bartolomé Evaristo Aguabi Villán | Reuniones y gestión para mejoras de su sector | Alta |
| Shumiral - Barrio Nuevos Horizontes | Comité Barrial Nuevos Horizontes | Tyrone Lenin Pulla Guaycha | Reuniones y gestión para mejoras de su sector | Alta |

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Cantón Camilo Ponce Enríquez 2012 - 2016

Además, existen demás instituciones que aportan con actividades que impulsan el desarrollo del Recinto como la Asociación de Bienestar Social Shumiral y la Junta Cívica Shumiral que a nivel cantonal realiza la gestión para mejoras del sector. En lo que respecta a la gestión para mejoras de su organización, fomentar el deporte en la población está la Liga Deportiva Unión Shumiral.

La Fortuna como se ha destacado, tiene carácter de asentamiento minero, con un bajo nivel de conformación y organización interna, a lo que se suma la limitada presencia de la Municipalidad de Camilo Ponce Enríquez, de instituciones gubernamentales y de Organizaciones de la Sociedad Civil que puedan coadyuvar con su desarrollo.

En los párrafos posteriores se recoge una breve descripción de los actores sociales presentes en la Fortuna y el rol que cumplen frente al desarrollo local de la misma.

- Las Instituciones Gubernamentales

La presencia de instituciones gubernamentales en La Fortuna es casi inexistente. Por un lado, se encuentra el Ministerio de Educación que aporta con un maestro para la Escuela 23 de Abril, en tanto que los dos restantes son contratados por el concesionario minero PAPER CORP S. A., empresa que además donó y construyó la infraestructura de la escuela.

El Ministerio de Recursos No Renovables a través de la Agencia de Regulación y Control Minero, concurre al lugar, cuando existen denuncias de contaminación ambiental producidas por actividades mineras. Finalmente, el Ministerio de Relaciones Laborales esporádicamente realiza supervisiones al área, sobre todo para verificar que no se encuentren trabajando en actividades mineras menores de edad.

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Camilo Ponce Enríquez

La presencia del GAD Municipalidad Camilo Ponce Enríquez en La Fortuna es escasa, puesto que para esta entidad La Fortuna es un asentamiento que carece de formalidad, y *“no pueden propiciar este tipo de asentamientos ilegales”*. La ayuda puntual que recibe La Fortuna de esta institución es la presencia de un carro recolector de desechos sólidos cada ocho días; el mantenimiento esporádico de la vía, aunque que la mayor parte del tiempo es realizada por las empresas mineras del sector, y en el año 2013 mediante una donación de USA \$ 8.000, como parte del Presupuesto Participativo, los mismo que serán invertidos por la comunidad para reparar el cerramiento de la Escuela 23 de Abril, que se encuentra en deficientes condiciones y a través de la Unidad de Gestión Ambiental que se encarga de realizar inspecciones previo el otorgamiento de patentes municipales a operarios mineros.

- Las Organizaciones de la Sociedad Civil

La presencia de Organizaciones de la Sociedad Civil en La Fortuna hasta donde se pudo conocer es nula, pues, durante su tiempo de vida como asentamiento ninguna organización privada ha establecido algún nexo con la localidad y menos aún preocupación por su desarrollo.

- Las Empresas Mineras y las Sociedades Mineras

La Fortuna se encuentra asentado en territorios de la concesión minera de la empresa PAPER CORP S. A., cuya razón de ser es la explotación de oro, misma que inició sus operaciones en el año de 1990.

La concesión minera de la empresa PAPER CORP S. A colinda con otras dadas a empresas mineras dedicadas también a la explotación de oro como la concesión Quebrada Fría.

Alrededor del sector la Fortuna se encuentran varias operadoras o sociedades mineras entre las que están:

- Sociedad Minera 24 de Mayo
- Grupo Noventa y Seis
- Sociedad Minera Jesús del Gran Poder
- Sociedad Minera Metalesa
- Sociedad Minera La Unión

Las sociedades mineras están legalmente constituidas y cuentan con su respectivo contrato de operación, los cuales están indicados en el Anexo 11. Contratos de operación. Además, disponen de campamentos propios de trabajo a partir de los cuales regulan las actividades productivas y la dinámica del personal.

- El Comité Pro Mejoras del Asentamiento La Fortuna

Esta directiva desistió de sus funciones y la comunidad no ha llamado a una nueva elección. La renuncia de la Directiva se debió a la falta de colaboración de la comunidad para realizar cualquier tipo de actividad. Un miembro de la directiva argumentó que la renuncia se debía a lo siguiente:

“Aquí la gente es desunida, no colabora, no comparten, no existe solidaridad. Los dueños de los night clubs no permiten que la gente se junte, porque no les conviene que hagan otra cosa que no sea asistir a los centros de diversión. Para la construcción de la Iglesia se comprometieron en hacer mingas, al final tocó pagar a un albañil con dinero de la directiva para que concluya la construcción”.

Actualmente la Fortuna no dispone de delegados electos, no obstante, son representados ante la Municipalidad u otras instituciones por dos ex dirigentes que no cuentan con el reconocimiento de los pobladores de La Fortuna, quienes además no residen en la comunidad y la visitan esporádicamente con fines laborales. En las Fichas de Campo Medio – Social La Fortuna dentro del Anexo 17. Fichas de campo, se describe la directiva que conforma este comité a pesar de que no hay documento legal que los respalde.

Las actividades que realiza a nivel cantonal el Comité Pro-Mejoras La Fortuna se basan en reuniones y gestiones para mejoras del sector cuya relación con el GAD es considerada como media. En cuanto a su creación, legalmente no está constituido; sin embargo, están organizados, pero no existe algún documento que avale su integración.

- La Pre - Asociación de Mujeres Recolectoras de Desechos Sólidos Mineros

Fundada en La Fortuna el 16 de noviembre del año 2008, se encuentra conformada por 100 mujeres, tanto de la Fortuna como de otras localidades cercanas como Quebrada Fría, San Gerardo y Naranjillas; de este grupo 60 mujeres son socias activas. Un requisito para ingresar y pertenecer a la Asociación se debe cancelar USA \$ 50 dólares y USA \$ 1 mensual, ser mayor de edad, contar con los documentos en regla (en caso de extranjeras) y no llevar a los niños a los botaderos de desechos sólidos.

Entre las funciones de esta organización se encuentra la de coordinar el trabajo de las “Jancheras” en los botaderos de desechos sólidos y realizar los trámites pertinentes para que los concesionarios mineros les concedan los respectivos permisos para laborar en estos lugares.

- Comité de Padres de Familia de la Escuela 23 de Abril

El Comité de Padres de Familia de la Escuela 23 de Abril se encuentra organizado alrededor de una directiva.

Este comité labora exclusivamente en torno a las actividades educativas de la Escuela.

- El Grupo Juvenil Fortaleza Divina

Este grupo es una organización de reciente creación de tipo religioso católico formado por 15 jóvenes de la localidad, los que se reúnen mensualmente con una coordinadora religiosa quien imparte clases de la Doctrina Católica.

- El Club Deportivo La Fortuna

Conformado desde hace tres años. Su objetivo es promover actividades de tipo deportivo entre sus integrantes, consta de diez socias.

- La Comunidad

La vida de los habitantes de La Fortuna gira en torno a la minería. Se caracterizan por haberse trasladado desde otros lugares del país, exclusivamente para trabajar en las minas, sin querer echar raíces en el lugar sino con la única esperanza de acumular un capital que les permita migrar hacia la ciudad. Están conscientes que su relativa estabilidad depende de la vida útil de la mina.

En la Fortuna existe una marcada desigualdad social, condicionada por los ingresos de sus integrantes. Se encuentran los propietarios de las sociedades mineras (capitalistas del lugar) y los obreros de aquellas, quienes son constantemente explotados, al no recibir salarios justos: “*ganan el día que trabajan*”, no se encuentran afiliados a la seguridad social, así como, tampoco están presentes condiciones adecuadas para realizar su trabajo.

La Fortuna presenta un carácter eminentemente masculino, pues la minería como tal es considerada como actividad de hombres, quienes son los encargados de llevar a cabo los procesos de explotación y procesamiento de la materia prima hasta extraer el mineral. Por ser el grupo con capacidad de conseguir mejores y más estables empleos son el eje económico de la localidad.

Contreras (1999: 7) manifiesta que:

“En estos lugares a la vez que los hombres tienen la función de producción y reproducción de la fuerza de trabajo, existen condiciones que pueden propiciar relaciones patriarcales”, en donde los lugares de distracción y entretenimiento son únicamente destinados para los hombres quienes, además, dejan sus exiguos ingresos en estos sitios, y hacen que la mujer tenga que esforzarse cada vez más para subsidiar los gastos familiares de educación, alimentación, salud, vestimenta, entre otros”.

Otra práctica social asociada al carácter masculino de los asentamientos mineros es la práctica de libar, que ha decir sobre todo de los informantes masculinos, el alcohol les relaja de las duras tareas diarias del trabajo en la mina, y a decir de las informantes femeninas el alcohol produce constantes peleas y grescas callejeras. Vale indicar que este tipo de comportamiento no es exclusivo de los asentamientos mineros sino más bien como afirma Lewis (1965),

“Esta práctica es común en la clase baja pues permite olvidar los problemas propios, demostrar capacidad para beber, y acumular confianza para abordar las situaciones difíciles que acarrea la pobreza”.

Producto de este tipo de relación, las mujeres, que a pesar de tener un mayor peso poblacional, no son bien recibidas en las minas pues existe la creencia que *“las mujeres traen mala suerte a la mina, porque se pone celosa y esconde el oro”*, lo que las confina a realizar tareas muy fuertes, con menor remuneración y en algunos casos más peligrosas que las que realizan los hombres, como es el caso de “las Jancheras” que laboran por cuenta propia, sin horario de trabajo y en las peores condiciones posibles, y que además de trabajar deben encargarse del cuidado del hogar y de los hijos.

Otra característica de los habitantes de La Fortuna es que en el lugar se han establecido un tipo particular de relaciones, en función de un sentimiento de comunidad que expresa únicamente la población estable, asociada al hecho de conocerse, trabajar en el mismo sitio, enviar a sus hijos a la misma escuela, en general sufrir de los mismos problemas; no obstante, la idea de “ser transitorios en La Fortuna” no ha permitido una adecuada organización de sus habitantes, por tanto, no tienen mayor representación ni participación ciudadana en la toma de decisiones; además, por el carácter de asentamiento ilegal que los marca. A decir de un informante calificado

“Algunas personas solo quieren enriquecerse, sin dejar nada a cambio, por eso no les conviene que estemos organizados, lo que les permite seguir explotándonos, haciéndonos trabajar duro, pagándonos poco, matándonos con

los químicos, entre tanto, vivimos como mendigos, cuando estamos parados sobre el oro”.

Al igual que en el Poblado La Fortuna, la presencia de instituciones gubernamentales en Quebrada Fría es casi inexistente, volviéndose una problemática al momento de requerirlas. Sin embargo, para mejoras del sector; Quebrada Fría es representada por la Sra. Esther Rodríguez en calidad de presidenta de la comunidad, que, a través de mesas de diálogo con los representantes de las compañías mineras aledañas al poblado, emplean acciones que favorecen al desarrollo de la comunidad

5.3.3.12. Arqueología

De acuerdo al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, información a la fecha disponible en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE), en el Recinto Shumiral, no ha existido presencia de vestigios arqueológicos. Es decir, el reconocimiento de la entidad competente, respecto a bienes de interés patrimonial o inventariados, indica la no presencia de vestigios arqueológicos. Lo cual se corroboró durante el levantamiento de información mediante entrevistas en el área.

En el Anexo 16. Arqueología AID se adjunta el documento de Visto Bueno INPC, el cual garantiza lo descrito.

Es importante mencionar que tanto el Código Orgánico del Ambiente como en su Reglamento no se establece el reconocimiento de la existencia de vestigios arqueológicos.

Condicionado al informe de INPC, para el efecto se acogerá lo establecido en la Ley de Minería, art.26.- Actos administrativos previos, el concesionario minero presentará al Ministerio Sectorial una declaración juramentada realizada ante notario en la que exprese conocer que las actividades mineras no afectan: caminos, infraestructura pública, puertos habilitados, playas de mar y fondos marinos; redes de telecomunicaciones; instalaciones militares; infraestructura petrolera; instalaciones aeronáuticas; redes o infraestructura eléctricas; o vestigios arqueológicos o de patrimonio natural y cultural. La mismo que se encuentra dentro del Anexo 16. Arqueología AID

Además, toda el área esta intervenida y en el antecedente histórico desde que se viene operando no se han descubierto vestigios arqueológicos o del patrimonio cultural del país. Sin embargo, en el caso de determinarse su presencia, se suspenderán las actividades e informar del particular al Ministerio del Ambiente y al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, según lo establecido en el artículo 70 del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras.

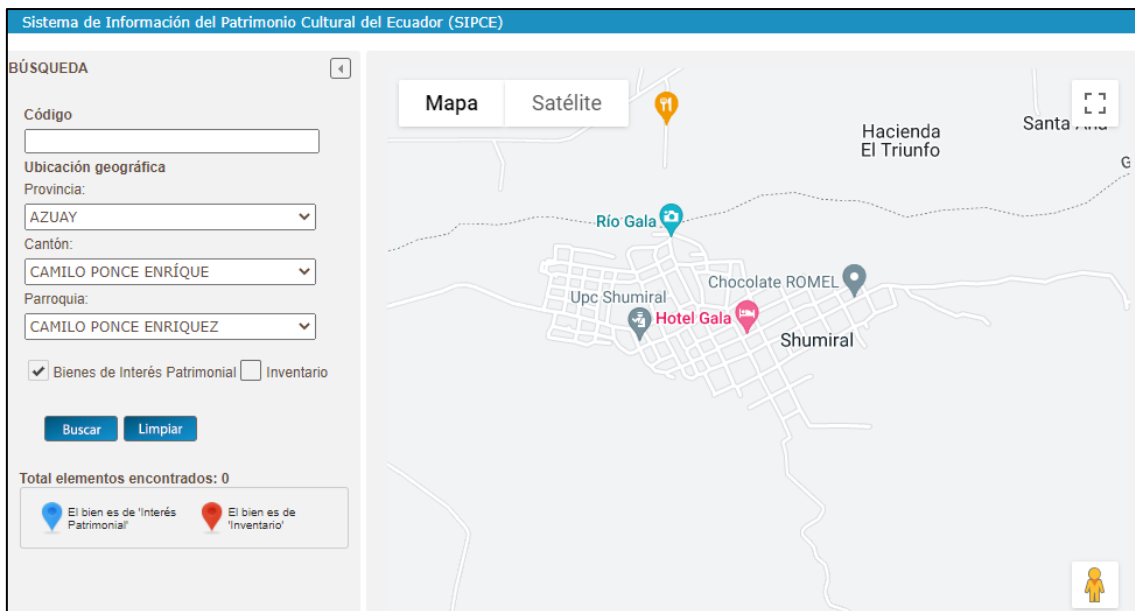


Figura 135 Arqueología - Recinto Shumiral
Fuente: SIPCE, 2023

De acuerdo al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, información a la fecha disponible en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE), en el Sector La Fortuna y Quebrada Fría, no ha existido presencia de vestigios arqueológicos. Es decir, el reconocimiento de la entidad competente, respecto a bienes de interés patrimonial o inventariados, indica la no presencia de vestigios arqueológicos. Se corroboró de igual manera durante el levantamiento de información mediante entrevistas en el área, la cual las personas mencionan no haber presenciado ningún tipo de vestigios.

Tabla 118 Vestigios arqueológicos en el Poblado Quebrada Fría y La Fortuna

| PRESENCIA DE VESTIGIOS ARQUEOLÓGICOS POBLADO QUEBRADA FRÍA Y LA FORTUNA | | |
|--|------------|---------------|
| ¿Ha encontrado vestigios arqueológicos? | La Fortuna | Quebrada Fría |
| Si | 0 | 0 |
| No | 17 | 18 |
| Total | 17 | 18 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

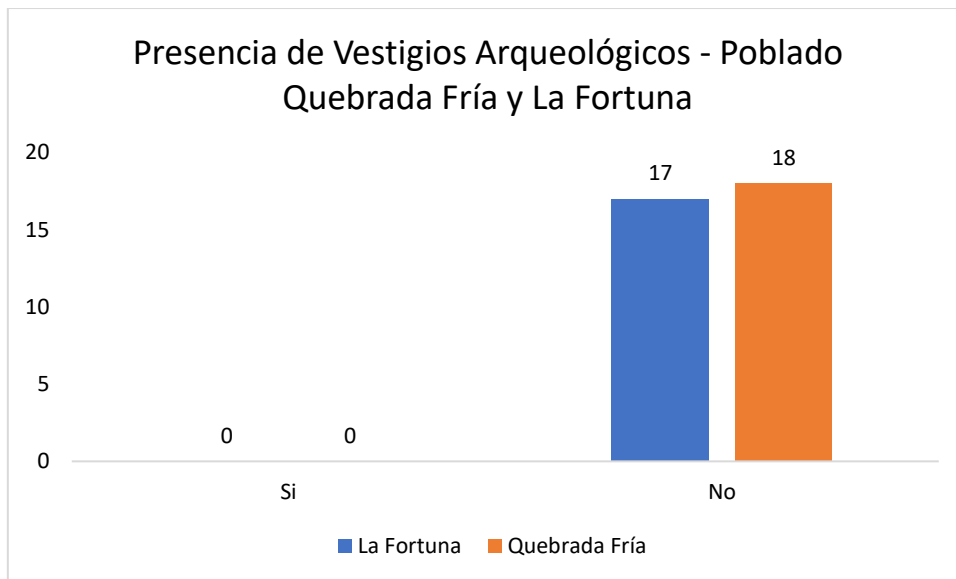


Figura 136 Presencia de vestigios arqueológicos en el Poblado Quebrada Fría y La Fortuna
Fuente: Equipo consultor, 2023.

En el Anexo 16. Visto Bueno Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, se incluye el oficio que extiende el visto bueno otorgado por el INPC al informe de prospección arqueológica de la concesión minera, en el cual indica no haber encontrado vestigio alguno en la superficie concesionada.

Sin embargo, en el desarrollo de las actividades de explotación en la Concesión Quebrada Fría, se determina existencia de vestigios arqueológicos se suspenderán las actividades y se procederá a informar al Ministerio del Ambiente y al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural para que determine las acciones necesarias.



Figura 137 Arqueología en el Poblado La Fortuna
Fuente: SIPCE, 2023.

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

Sistema de Información del Patrimonio Cultural del Ecuador (SIPCE)

BÚSQUEDA

Código

Ubicación geográfica

Provincia: AZUAY

Cantón: CAMILO PONCE ENRÍQUE

Parroquia: CAMILO PONCE ENRIQUEZ

Bienes de Interés Patrimonial Inventario

Buscar Limpiar

Total elementos encontrados: 0

El bien es de 'Interés Patrimonial' El bien es de 'Inventario'

Mapa Satélite

Metalesa S.A.

SOCIEDAD MINERA LA UNION

Figura 138 Arqueología en el Poblado Quebrada Fría
Fuente: SIPCE, 2023.

VI. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. Ubicación geográfica, político y administrativa

La Concesión Minera “Quebrada Fría”, Código 460, cuyo Titular Minero es la COMPAÑIA MINERA AUP UNIÓN Y PROGRESO CIA LDTA, se ubica en el Subdistrito Minero San Gerardo – Azuay, sitio La Fortuna, Parroquia Camilo Ponce Enríquez, Cantón Camilo Ponce Enríquez, Provincia Azuay.

A continuación, se puede encontrar la imagen satelital de la concesión minera “Quebrada Fría”.

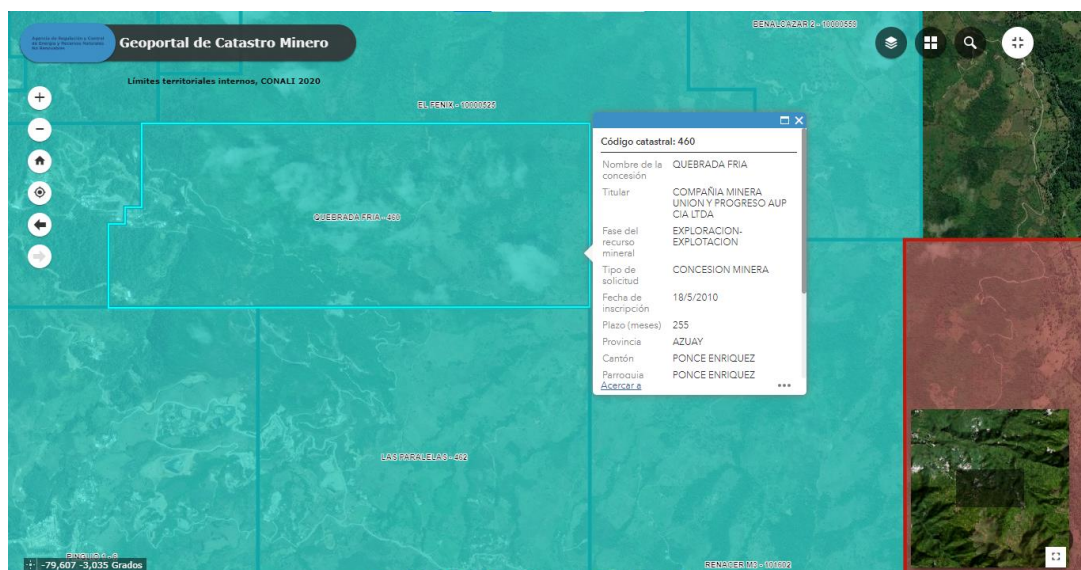


Figura 139. Ubicación del área minera.

Fuente: Catastro minero, 2023.

<https://arcmineria.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=27bfda03ce4342b3834a27010da857e5>

En la siguiente tabla se encuentran las coordenadas de ubicación de la concesión minera, en PSAD 56 obtenidas del título minero y en WGS84 obtenidas del certificado de intersección.

Tabla 119.- Coordenadas Geográficas de las Áreas Mineras

| | X | Y |
|---|--------------|---------------|
| Coordenadas (UTM WGS 84 ZONA 17 S) convertidas del Título Minero | 651950, 8874 | 9664235,60406 |
| | 651950,8881 | 9664735,59947 |
| | 652050,8872 | 9664735,59933 |
| | 652050,8873 | 9664835,59842 |
| | 652150,8864 | 9664835,59828 |
| | 652150,8871 | 9665335,5937 |
| | 654850,8625 | 9665335,58991 |
| | 654850,8609 | 9664235,59999 |
| | 651950,8874 | 9664235,60406 |
| Coordenadas (PSAD56) | X | Y |
| | 652200 | 9664600 |

| | | |
|---------------|--------|---------|
| Título Minero | 652200 | 9665100 |
| | 652300 | 9665100 |
| | 652300 | 9665200 |
| | 652400 | 9665200 |
| | 652400 | 9665700 |
| | 655100 | 9665700 |
| | 655100 | 9664600 |

Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

6.2. Descripción de las vías de acceso a la concesión minera

Para acceder a la concesión se realiza el recorrido por vía terrestre que conecta Machala-Guayaquil, a 5 Kilómetros del Cantón Camilo Ponce Enríquez se localiza el puente sobre el río Chico y la entrada a Shumiral, a la derecha se toma un camino de segundo orden que conduce desde la vía principal al sector Shumiral. Desde aquí parte un camino de tercer orden, lastrado que conduce al sector minero conocido como La Fortuna, posteriormente al sector Quebrada Fría.

Esta vía es utilizada por los operadores mineros para el tránsito de vehículos livianos y pesado, teniendo como actividades el acarreo de material, transporte de maquinaria, transporte de víveres y del personal.

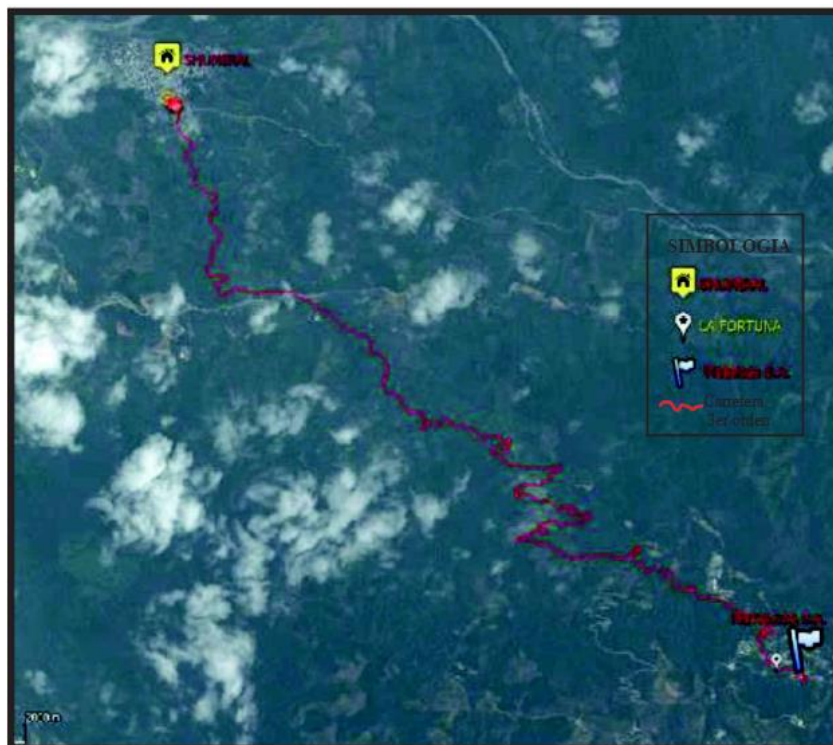


Figura 140. Vías de ingreso a la concesión Quebrada Fría
Fuente: Google Earth, 2023

Existe un camino alternativo por vía terrestre que conecta Machala-Guayaquil, a 3 Kilómetros del Cantón Camilo Ponce Enríquez se localiza el barrio La Patricia y

la entrada a Santa Marta, a la derecha se toma un camino de segundo orden que conduce desde la vía principal al sector Santa Marta y finalmente se toma un camino de tercer orden aproximadamente unos 40 Km en dirección al sector La Unión – San Gerardo, en este punto se realiza un desvío hacia el sector La Fortuna – Quebrada Fría, por el ingreso a la concesión PaperCorp, aproximadamente a unos 15 km de distancia.

La empresa Metalesa cuenta con una vía privada que se conecta únicamente a sus instalaciones y el 98% está fuera de los límites de la concesión.

6.3. Actividades Mineras

6.3.1. Descripción del Yacimiento

En el área de concesión se reconocieron las siguientes unidades litológicas: Andesitas porfiríticas verdes, cloritizadas y epidotizadas, con vetillas de cuarzo y modificadas por intrusivos tipo stockwork poco potentes, localmente presentan una silicificación moderada y pocos sulfuros diseminados, generalmente pirita y arsenopirita.

Localmente en ciertos poblados se presentan dacitas porfiríticas con fenocristales de plagioclasa y ojos de cuarzo y máficos como biotita y hornblenda.

Se reconocieron además rocas volcánicas piroclásticas: tobas de lapilli, tobas líticas y poblados locales de brechas volcánicas.

Apófisis de intrusivos tipo granodioríticos hornbléndicos y con turmalina fueron observados en afloramientos ubicados en el Río Chico.

Esquistos cloríticos verdes y fuerte serpentinización con bloques de intrusivos ultramáficos se observan junto a las zonas de alteración o emplazamiento de las estructuras mineralizadas presentes en el área.

6.3.2. Detalle de estructural del yacimiento mineral

Mediante estudios de fotointerpretación se ha determinado que cercano al área del proyecto se encuentra la falla Ponce Enríquez. La estructura aparece escalonada con la falla Naranjal y es parte de un sistema más amplio de fallas que controlan el levantamiento de la Cordillera Occidental.

La estructura geológica tiene un sentido de movimiento inverso con una longitud de 56.9 km que se encuentra buzando con dirección sureste. Su último movimiento de importancia geológica se produjo en una edad menor a 1.6

millones de año. Dicha falla tiene una tasa de movimiento menor a 1 mm por año.

En el siguiente mapa se puede observar la ubicación referencial del área minera en el Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánicas Adyacentes.



Figura 141. ubicación referencial del área minera en el mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánicas Adyacentes.

En el Proyecto se desarrolla actividades de minería en pequeña escala, el yacimiento ha sido determinado como hidrotermal de temperatura media, que tiene como minerales de mena principalmente oro y como mineral de ganga, cuarzo y pirita. Estos trabajos de exploración se establecen en proyecciones y afloramientos de vetas o fallas cuarzo– oro superficialmente, los trabajos de exploración-explotación son simultáneamente y realizados en forma semimecánica, utilizando compresores para el franqueo de galerías, plantas generadoras de electricidad, máquina de barrenar y explosivos.

En las estructuras cortadas por las labores mineras, la mineralización es de sulfuros y se observa pirita, escasa arsenopirita diseminada y trazas de calcopirita, galena y blenda. De acuerdo a esta asociación mineral, la génesis del yacimiento es tipo hidrotermal (vetiforme) meso-epitermal.

El oro está directamente relacionado con el cuarzo, pirita y arsenopirita.

Localmente, en las cercanías de las estructuras mineralizadas, se presentan alteraciones de tipo cloritización, epidotización y silicificación, en tanto que a nivel de vetas se observa alteración cuarzo sericítica.

Las brechas hidrotermales se presentan en las zonas falladas de bajo ángulo al igual que las vetas. No se evidenció presencia de cuerpos de stockwork significativos.

En la concesión minera se observa una mineralización vetiforme constituida por Au, Ag, As, Sulfuros, Qz, identificado como un yacimiento primario tipos filones hidrotermales depositados en zonas de cizallas. Las sociedades que están en producción, extraen el mineral aurífero, únicamente para aprovechar el oro, no se ha considerado la posibilidad de aprovechar otro metal o mineral existente, que permita dar una sostenibilidad económica y estabilidad de trabajo; esto se debe a la falta de tecnología, y a contenidos bajos de otros minerales o metales en el mineral extraído.

Tabla 120 Características del Yacimiento Minero

| CARACTERÍSTICA | DESCRIPCIÓN |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Ley mineral | 4 -12 gr Au/ton |
| Tipo de mineral | Oro y metales base |
| Forma | Filoniano |
| Estabilidad del mineral | Media- Alta |
| Estabilidad de la roca encajante | Alta |
| Contactos | Regulares |
| Peso volumétrico del mineral | 2,90 gr/tm |
| Peso específico del mineral | 3 gr/tm |
| Peso volumétrico de la roca encajante | 2,40 gr/tm |
| Peso específico de la roca encajante | 2,60 gr/tm |
| Potencia promedio de la veta | 20 cm. |
| Angulo de buzamiento | 82° |
| Roca encajante | Diorita-Andesita |
| | Porfiríticamelanocrática |

Fuente: Titular minero, 2023.

Los materiales estériles de las labores subterráneas son depositados en el interior de la mina en sectores trabajados y eventualmente a la intemperie en lugares conocidos como escombreras ubicadas en laderas, los mismos que se por su morfología del terreno tiene pendientes muy abruptas se construyen muros de hormigón y gaviones para evitar deslizamientos hacia las aguas del Rio Chico; eventualmente se utiliza la “caja” para el lastrado de vías de acceso.

6.4. Contratos de operación minera

Dentro del área minera actualmente se realizan labores simultáneas de exploración y explotación de minerales metálicos, bajo la modalidad del régimen

especial de pequeña minería; la concesión minera concesión minera QUEBRADA FRÍA, código # 460, cuyo Titular Minero es la COMPAÑIA MINERA AUP UNIÓN Y PROGRESO CIA LDTA, tiene contratos de operación minera inscritos en la ARCOM, cuyos operadores mineros son los siguientes:

- Sociedad de Producción Minera 24 de Mayo
- Sociedad Minera Jesús del Gran Poder
- Sociedad Minera La Unión
- Empresa Minera METALESA
- Sociedad Minera Grupo Noventa y Seis

En el anexo 11 Contratos de operación, se encuentra la evidencia de los documentos legales de los contratos de cada operador minero.

Tabla 121. Contratos de operación de Quebrada Fría

| OPERADOR MINERO | ESTADO | OPERACIÓN | OBSERVACIONES |
|---|--------|----------------------------|---|
| Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y Otros Minerales “Jesús del Gran Poder” | Activo | Explotación | En producción de mina durante el año 2022, realiza el beneficio dentro de la concesión en planta propia |
| Compañía Anónima METALESA S.A. | Activo | Explotación | En producción mina durante el año 2022 realiza beneficio en planta propia contigua a la concesión |
| Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y Otros Minerales “24 de mayo” | Activo | Explotación | En producción mina durante el año 2022, realiza el beneficio fuera de la concesión |
| Sociedad de Producción Minera “GRUPO 96” | Activo | Explotación | En producción durante el año 2022, realiza el beneficio fuera de la concesión |
| Sociedad de Producción Minera “La Unión” | Activo | Servidumbre minera de paso | Sin producción durante el año 2022, tiene contrato y servidumbre activa. |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.4.1. Sociedad de producción, beneficio, fundición, refinación y comercialización de oro y otros minerales “Jesús del Gran Poder” (activa - explotación).

A continuación, se presentan los datos del operador minero “Jesús del Gran Poder”.

Tabla 122. Información del operador minero Jesús del Gran Poder

| | |
|--------------------------------|---|
| Razón Social: | Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y Otros Minerales “Jesús del Gran Poder” |
| Representante Legal: | Telmo Luis Romero León |
| RUC: | 0791729327001 |
| No. Telefónico: | 072961484 |
| Dirección electrónica: | grupominero.romero@gmail.com |
| Dirección domiciliaria: | BARRIO 29 DE ABRIL SITIO QUEBRADA FRÍA |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Las coordenadas del contrato de operación son las siguientes:

Tabla 123. Coordenadas del contrato de operación "Jesús del Gran Poder"

| COORDENADAS DEL CONTRATO DE OPERACIÓN – PSAD 56 – Z 17S | | | | | |
|---|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PUNTOS | X | Y | COTA ALTA | COTA BAJA | ÁREA (HA) |
| PP | 652.300 | 9'665.150 | 1150 | 800 | 8,875 |
| P1 | 652.395 | 9'665.150 | | | |
| P2 | 652.395 | 9'664.900 | | | |
| P3 | 652.350 | 9'664.900 | | | |
| P4 | 652.350 | 9'664.600 | | | |
| P5 | 652.200 | 9'664.600 | | | |
| P6 | 652.200 | 9'665.100 | | | |
| P7 | 652.300 | 9'665.100 | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.4.2. Compañía Anónima Metalesa S.A. (Activa – Explotación)

A continuación, se presentan los datos del operador minero “Metalesa”

Tabla 124. Información del Operador Minero Compañía Anónima Metalesa S.A.

| | |
|--------------------------------|---|
| Razón Social: | Compañía Anónima METALESA S.A. |
| Representante Legal: | David Fernando Romero Guaycha |
| RUC: | 0791729505001 |
| No. Telefónico: | 072961591 / 0999338228 |
| Dirección electrónica: | metalesa2013@hotmail.com |
| Dirección domiciliaria: | Junín y Rocafuerte, Edificio Luxury, 4to piso, oficina 302. |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Las coordenadas del contrato de operación, son las siguientes:

Bloque 1

Tabla 125. Coordenadas del contrato de operación "Metalesa" Bloque 1

| COORDENADAS DEL CONTRATO DE OPERACIÓN – PSAD56 – Z17S | | | | | |
|---|---------|-----------|-------------------|-----------------|-----------|
| PUNTO | X | Y | COTA ALTA | COTA BAJA | ÁREA (HA) |
| PP | 652.395 | 9'665.150 | 1.150 m.s.n.m. | 800 m.s.n.m. | 7,6250 |
| 1 | 652.520 | 9'665.150 | | | |
| 2 | 652.520 | 9'664.900 | | | |
| 3 | 652.500 | 9'664.900 | | | |
| 4 | 652.500 | 9'664.600 | | | |
| 5 | 652.350 | 9'664.600 | | | |
| 6 | 652.350 | 9'664.900 | | | |
| 7 | 652.395 | 9'664.900 | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Bloque 2

Tabla 126. Coordenadas del contrato de operación "Metalesa" Bloque 2

| COORDENADAS DEL CONTRATO DE OPERACIÓN – PSAD 56 – Z17S | | | | | |
|--|--------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| PUNTO | COORDENADAS (ESTE) | COORDENADAS (NORTE) | COTA ALTA | COTA BAJA | ÁREA (HA) |
| PP | 652.395 | 9'665.150 | 800 m.s.n.m. | 338 m.s.n.m. | 18,125 |
| 1 | 652.395 | 9'664.900 | | | |
| 2 | 652.350 | 9'664.900 | | | |
| 3 | 652.350 | 9'664.600 | | | |
| 4 | 652.700 | 9'664.600 | | | |
| 5 | 652.700 | 9'665.150 | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Bloque 3

Tabla 127. Coordenadas del contrato de operación "Metalesa" Bloque 3

| COORDENADAS DEL CONTRATO DE OPERACIÓN – PSAD 56 – Z 17S | | | | | |
|---|---------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|
| PUNTO | X | Y | COTA ALTA | COTA BAJA | ÁREA (HA) |
| PP | 652.700 | 9'665.150 | 843 m.s.n.m. | 500 m.s.n.m. | 33,00 |
| 1 | 652.700 | 9'664.600 | | | |
| 2 | 653.300 | 9'664.600 | | | |
| 3 | 653.300 | 9'665.150 | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.4.3. Sociedad Minera 24 de Mayo (Activa - Explotación)

A continuación, se presentan los datos del operador minero “24 de Mayo”

Tabla 128. Información del Operador Sociedad Minera 24 de Mayo

| | |
|--------------------------------|---|
| Razón Social: | Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y Otros Minerales “24 de Mayo” |
| Representante Legal: | Marcia Leonor Chávez Déleg |
| RUC: | 0791731658001 |
| No. Telefónico: | 072939499 |
| Dirección electrónica: | sovema24@hotmail.com |
| Dirección domiciliaria: | MACHALA / AV. OLMEDO Y TARQUI OFICINA: 302 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Las coordenadas del contrato de operación, son las siguientes:

Bloque 1

Tabla 129. Coordenadas del contrato de operación "24 de Mayo" Bloque 1

| COORDENADAS DEL CONTRATO DE OPERACIÓN – PSAD 56 – Z 17S | | | | | |
|---|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PUNTO | X | Y | COTA ALTA | COTA BAJA | ÁREA (HA) |
| PP | 652.700 | 9'665.700 | 900 | 400 | 37,25 |
| P1 | 653.350 | 9'665.700 | | | |
| P2 | 653.350 | 9'665.150 | | | |
| P3 | 653.400 | 9'665.150 | | | |
| P4 | 653.400 | 9'665.000 | | | |
| P5 | 653.300 | 9'665.000 | | | |
| P6 | 653.300 | 9'665.150 | | | |
| P7 | 652.700 | 9'665.150 | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Bloque 2

Tabla 130. Coordenadas del contrato de operación "24 de Mayo" Bloque 2

| COORDENADAS DEL CONTRATO DE OPERACIÓN – PSAD 56 – Z 17S | | | | | |
|---|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PUNTO | X | Y | COTA ALTA | COTA BAJA | ÁREA (HA) |
| PP | 653.400 | 9'665.150 | 900 | 700 | 4,5 |
| P1 | 653.700 | 9'665.150 | | | |
| P2 | 653.700 | 9'665.000 | | | |
| P3 | 653.400 | 9'665.000 | | | |
| PP | 653.400 | 9'665.150 | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.4.4. Grupo Noventa y Seis (Activa-Explotación)

A continuación, se presentan los datos del operador minero “Grupo Noventa y Seis”.

Tabla 131. Información del Operador Sociedad de Producción Minera “Grupo 96”

| | |
|--------------------------------|--|
| Razón Social: | Sociedad de Producción Minera “Grupo 96” |
| Representante Legal: | Walter Washington Correa |
| RUC: | 0791750407001 |
| No. Telefónico: | 0981401086 |
| Dirección electrónica: | sociedadgrupo96@hotmail.com |
| Dirección domiciliaria: | Camilo Ponce Enríquez |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Las coordenadas del contrato de operación, son las siguientes:

Tabla 132. Coordenadas del contrato de operación "Grupo 96"

| COORDENADAS DEL CONTRATO DE OPERACIÓN – PSAD 56 – Z 17S | | | | | |
|---|---------|-----------|--------------|------------|-----------|
| PUNTO | X | Y | COTA ALTA | COTA BAJA | AREA (HA) |
| PP | 652.400 | 9´665.360 | 830 m.s.n.m. | 0 m.s.n.m. | 11,895 |
| 1 | 652.520 | 9´665.360 | | | |
| 2 | 652.520 | 9´665.150 | | | |
| 3 | 652.395 | 9´665.150 | | | |
| 4 | 652.395 | 9´664.900 | | | |
| 5 | 652.350 | 9´664.900 | | | |
| 6 | 652.350 | 9´664.600 | | | |
| 7 | 652.600 | 9´664.600 | | | |
| 8 | 652.600 | 9´665.100 | | | |
| 9 | 652.300 | 9´665.100 | | | |
| 10 | 652.300 | 9´655.200 | | | |
| 11 | 652.400 | 9´665.200 | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.4.5. Sociedad Minera La Unión (Sin Producción)

A continuación, se presentan los datos del operador minero “Sociedad Minera la Unión”.

Tabla 133. Información del Operador Sociedad Minera la Unión

| | |
|--------------------------------|--|
| Razón Social: | Sociedad de Producción Minera La Unión |
| Representante Legal: | Sr. Iván Leonardo Torres León |
| RUC: | 0791718449001 |
| No. Telefónico: | 072980780 / 0990289591 |
| Dirección electrónica: | ileonardotpres157@hotmail.com |
| Dirección domiciliaria: | Sitio San Gerardo, frente a La Sociedad Quebrada Fría – Ponce Enríquez - Azuay |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Las coordenadas del contrato de operación, son las siguientes:

Tabla 134. Coordenadas del contrato de operación "La Unión"

| COORDENADAS DEL CONTRATO DE OPERACIÓN – PSAD 56 – Z 17S | | | | | |
|---|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PUNTO | X | Y | COTA ALTA | COTA BAJA | ÁREA (HA) |
| PP | 652.520 | 9'665.150 | 900 | 840 | 11.6 |
| 1 | 652.520 | 9'664.900 | | | |
| 2 | 652.500 | 9'664.900 | | | |
| 3 | 652.500 | 9'664.600 | | | |
| 4 | 652.720 | 9'664.600 | | | |
| 5 | 652.720 | 9'665.150 | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

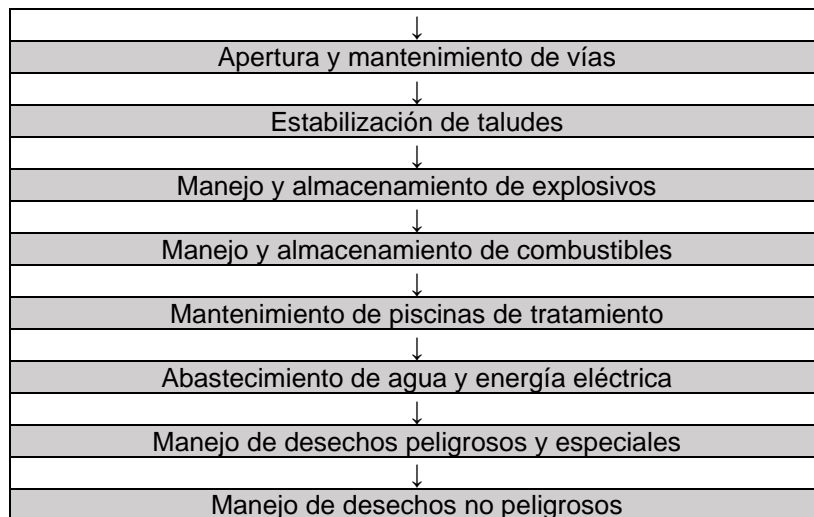
6.5. Sistemas de explotación

6.5.1. Proceso productivo

A continuación, se presenta el flujograma de procesos que aplican los operadores mineros de la concesión minera Quebrada Fría para la exploración y explotación del material.

Tabla 135. Flujograma de proceso "Concesión Minera Quebrada Fría"





Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Exploración

En la etapa de exploración se realizan las siguientes actividades:

- Sondeos (perforaciones)
- Pozo exploratorio (boca mina)

Sondeos (perforaciones)

Los sondeos realizados permitirán determinar posibles zonas anómalas, cuyos valores determinarán las características del depósito mineral y se definirán la forma, tamaño y el valor del yacimiento investigado.

Se plantea una campaña de sondeos exploratorios, con recuperación de testigos de roca, el método empleado será perforación a rotación con recuperación de testigos (perforación con corona de diamante), para lo cual se definirán los sitios de las perforaciones y la malla estará definida de acuerdo a la accesibilidad del equipo de perforación; in embargo se propone un mallado mínimo de 75 x 100m.

Las perforaciones o sondeos se realizarán a través de actividades de empresa especializada en perforación o sondeos, para lo cual se definirán los sitios a perforar y recuperar testigos a fin de analizarlos y poder determinar las estructuras y mineralización en profundidad; el Titular Minero como la empresa contratista desarrollarán procedimientos de trabajo seguro para realizar esta actividad basándose en la identificación de riesgos a los que se encuentre expuesto el personal.

Pozo exploratorio (boca mina)

Comprenden actividades avanzadas de exploración, correspondientes a trabajos de apertura de un pozo exploratorio, con la finalidad de evaluar el yacimiento, para lo cual se deberá realizar la apertura de vías de acceso y la construcción del campamento de carácter permanente.

El pozo exploratorio se lo ubicará de tal forma que permita el corte de la o las vetas de interés para su posterior explotación, así mismo sirve para ventilación de la mina y transporte del material explotado hasta superficie.

La sección definida para galerías principales exploratorias es 2 m. de altura por 1.60 m. en ancho, en sectores donde se encuentren fallas o inestabilidades por presencia de materiales alterados, será necesario el entubamiento o refuerzo estructural con madera o pilares de hierro, además se construirán cunetas al pie de las paredes para desalojar el agua producto de las filtraciones y trampas de sedimentos para retener los sólidos en suspensión o lodos generados en el interior de la galería; su longitud estará definida de acuerdo al proyecto creado por el Ingeniero a cargo, que en todos los casos deberá tratar de tener dirección perpendicular al rumbo de vetas y del patrón estructural definido.

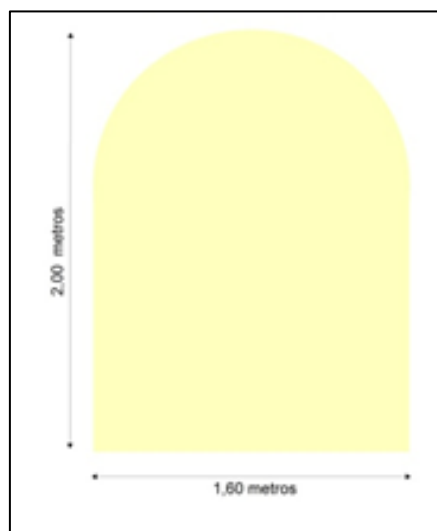


Figura 142. Diseño de bocamina de pozo exploratorio.
Fuente: MAAE-SUIA-0403-CI

Explotación

En la etapa de explotación se realizan las siguientes actividades:

- Preparación de los bloques de extracción
- Perforación
- Voladura
- Carguío y Transporte
- Recepción de material

- Trituración y Molienda

Preparación de los bloques de extracción

Una vez que se obtenga la licencia ambiental, se proyecta realizar labores de preparación, mediante penetración y división que permitan la explotación, y se prevé ejecutar vías principales que pueden ser verticales (piques y chimeneas) u horizontales (transporte principal). Las operaciones de transporte principal y de extracción a través de los piques, constituyen los llamados servicios generales de una mina, como también ventilación, fortificación, desagüe, bombeo, electricidad y comunicación.

- Cruceros. - son labores mineras horizontales que se realizarán sobre la roca estéril, se proyecta realizarlos a fin de ir tecnificando poco a poco las labores de exploración avanzada y explotación. En el yacimiento se deben realizar cruceros de sección media 2,30 m x 2,30 m.
- Galerías. - son labores horizontales que se realizarán en el mineral, en el caso del área minera, las galerías serán desarrolladas en las vetas que han sido interceptadas.
- Chimeneas. - Es una labor vertical que comunica 2 niveles de trabajo. El yacimiento deberá contar con chimeneas distribuidas por vetas.
- Piques. - Son las labores mineras que tienen una inclinación superior a 45°, y que puede usarse para el izaje de personal y mineral. En las vetas habrá piques cada winche de izaje, manejado siempre por un operador calificado y servirá para subir al personal desde los subniveles o para el izaje del mineral.
- Drenaje. - La presencia de agua en las labores mineras, principalmente en la temporada de lluvias producto de la infiltración desde la superficie; será evacuada naturalmente por gravedad en las labores principales, y encausada mediante cunetas al pie de las paredes del túnel.
- Ventilación. - La ventilación en los frentes de trabajo para diluir el polvo producto de la voladura se realizará mediante dos formas:
 - Natural. - se dejará ventilar naturalmente posterior a cada voladura,
 - Mecánica. - mediante la inyección de aire comprimido generado por el compresor a través de tubería que será extendida en toda la longitud de la galería principal hasta los frentes de trabajo; además se instalará un extractor eléctrico de 10 HP de potencia para facilitar la extracción del gas viciado generado posterior a la voladura.

La ventilación de los frentes de avances posterior a la voladura, se realizará mediante el método Mixto (aspirante – soplante), donde se consigue un doble efecto, barriendo el frente con aire limpio que arrastra y diluye el polvo y otros posibles contaminantes (inyección de aire comprimido) y aspirando para extraer el aire contaminado de polvo, humos y gases del frente, evitando su

dispersión por toda la galería unos metros más atrás el aire procedente del frente, como se observa en las siguientes figuras:

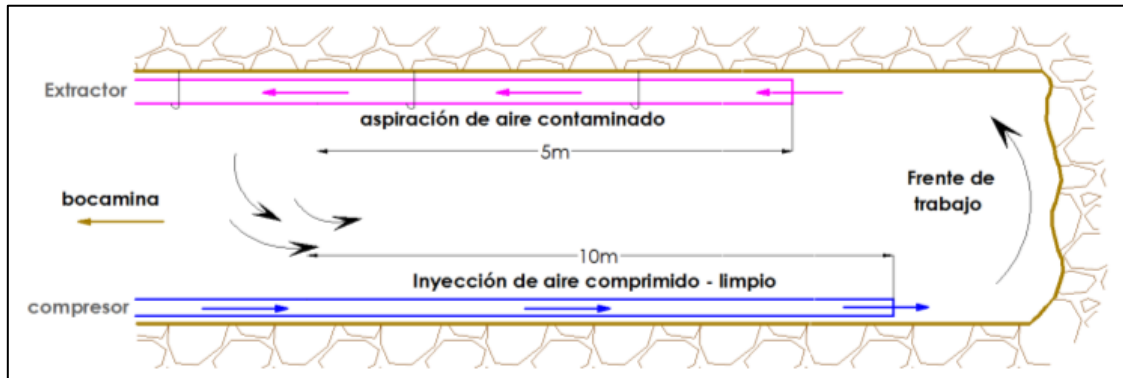


Figura 143. Diagrama de ventilación del frente de trabajo por el método mixto
Fuente: MAE-SUIA-0403-CI

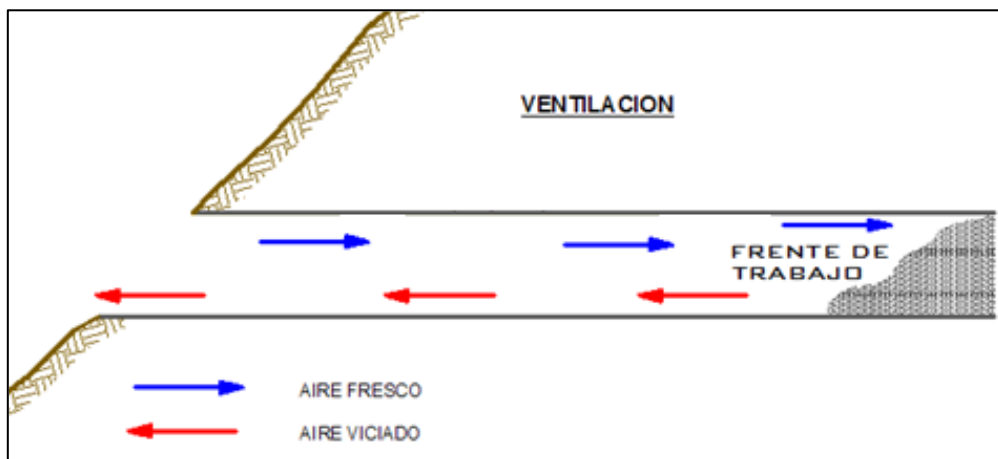


Figura 144. Diagrama de ventilación por el método natural
Fuente: MAE-SUIA-0403-CI

- Fortificación.- en primera instancia la fortificación será realizada en la bocamina utilizando hormigón armado, que permitirá mantener la estabilidad del macizo rocoso que esta erosionado, en las zonas inestables que sean descubierta a medida que se avance con el franqueo de labores mineras se empleará fortificación de madera o de hierro sea apuntalada o en cuadros continuos; o fortificación de hormigón la decisión de la mejor alternativa dependerá de las condiciones de inestabilidad que se presente.
- Iluminación. - Para la iluminación en interior mina se instalará una red eléctrica de cable que conduce energía de 110V, se ubicarán en pozos, estación de winches, desvío o cruces de labores mineras; el alumbrado del personal se realizará con la dotación de linternas con baterías recargables.

Perforación

La perforación se la realiza generalmente con la ayuda de martillos neumáticos, montados sobre un pie de avance, a los cuales se les acopla un barreno metálico hexagonal, cuyo extremo existe una broca en forma de bisel o de cruz con incrustaciones de carburo de tungsteno, con la cual se realiza las perforaciones en la roca, estas barras tienen generalmente una longitud de 1,6 m de largo y 0.8 m, con las cuales se perfora huecos o barrenos a los cuales se les carga con sustancia explosiva. Las labores de perforación dependen de la experiencia y experticia del perforista y de su ayudante en su ejecución.

Voladura

El avance y el quebrado del material rocoso se realiza mediante voladuras con el uso de explosivos, DINAMITA (EXPLOGEL III de 1 1/8 x 7 pulgadas) y ANFO de 1 x 7 pulgadas cada cartucho y fulminante común N.º 8. En cada barreno se coloca un cartucho de Explogel III y 3 o 4 cartuchos de Nitrato de Amonio, estas cantidades varían, pues dependen de la resistencia de la roca y de las condiciones del sector en donde se esté trabajando, por lo tanto, de estos factores también depende el avance de dichas labores.

Previo a la voladura es indispensable la ventilación de las galerías, que se realiza ya sea en forma natural o mediante la inyección de aire que genera el compresor, esta ventilación se realiza luego de realizada la voladura y un tiempo aproximado de 4 horas, con la finalidad de que le aire fresco empuje hacia el exterior el aire contaminado.

El desquinche consiste en detectar y hacer caer rocas que se encuentren “colgadas” y/o altamente fracturadas, que se encuentren desprendidas del techo y paredes q puedan caer de improviso y causar un accidente de trabajo.

Esta actividad es obligatoria y periódica y se la realiza personal con la suficiente experiencia para saber dónde y cómo ubicarse para lograr hacer caer de forma eficiente con la ayuda de una barretilla los bloques o rocas colgadas.

Esta actividad se realiza previo el ingreso del personal hacia los frentes de trabajo, una vez que cumple con las condiciones adecuadas el personal labora en su puesto de trabajo.

El entibado se lo realiza en sectores fallados o inestables de las galerías, el cual principalmente es de madera (constituido de dos peones y una montera), este entibado proporciona seguridad a la labor minera para minimizar riesgos de derrumbes o colapso del techo o paredes.

Por tratarse mayormente de roca competente se ha entibado solamente ciertos lugares de rocas fracturadas por las que atraviesan las galerías. Dependiendo

de la necesidad también se puede usar columnas metálicas o de hormigón armado y ármico.

En el área minera en la mayoría de las labores mineras se realiza el desagüe en forma natural es decir aprovechando la gradiente de algunos túneles, ya que la mayor parte de labores se encuentran interconectadas o desfondes en algunos casos, entonces se acumula el agua en pozos en la parte más baja de la mina y el desagüe se lo realiza con ayuda de bombas de succión e impulsión para poder de esta forma mantener condiciones aceptables para el trabajo.

Carguío y Transporte

Estas dos etapas están ligadas íntimamente pues son complementarias, sin embargo, hay que hacer una pequeña diferenciación, aquella que se hace interior mina y la que se hace en superficie.

En subterráneo la carga se la realiza en forma manual, para lo cual se utiliza carretillas, carritos mineros (burras) y vagones con capacidad de carga de aproximadamente $\frac{3}{4}$, 1, y 2 toneladas respectivamente.



Figura 145. Carros mineros de la Compañía Anónima “METALESA S.A”

Recepción de material

Una vez que los materiales explotados se encuentran en el exterior, la roca se descargarán en una tolva de acopio (cajón) con pendiente para que el material baje por gravedad, que será ubicada al inicio del proceso de beneficio, donde además se construirá una plataforma amplia, que servirá como cancha mina para almacenar o estoquear los materiales que servirán reservas de alimentación al proceso; luego se pasará por el proceso de selección, y se instalará una criba o Zaranda fija de 4 x 3 m. y 3 cm de abertura, y los pasantes continuarán al siguiente proceso y los retenidos se les realizará reducción de tamaño manual con combo.

Trituración y Molienda

El mineral que sale de la mina pasa inicialmente por trituradoras de mandíbulas de 20 toneladas/hr de capacidad, con motor de 20 HP, que soporta fragmentos de hasta 40 cm. de diámetro y posteriormente por molinos de arrastre para de esta forma conseguir la conminución del mineral a menos 60 mallas (250 micras). Se construirá una bodega de materiales triturados (tolva de acopio) de 100 ton. de capacidad de almacenamiento (materiales almacenados de 4 cm, que pasa por la criba clasificadora).

Los molinos usados serán de tipo de ruedas (chilenos), 20 ton. /día de capacidad y motor de 20 HP., los cuales usan agua para moler y para transportar los materiales finos.

El mineral que se obtenga producto del avance de labores mineras exploratorias será almacenado a la intemperie en canchamina el cual permanecerá almacenado temporalmente en cada jornada posteriormente se traslada en volquetes a la planta de beneficio.

Cierre

Para la etapa de cierre se considera realizar:

- Estabilización física
- Recuperación de relieve
- Rehabilitación

Estabilización física

En la concesión minera “Estrella del Oriente” por el tipo de método a explotar se conservará el relieve natural del terreno. Sin embargo, en las áreas donde se ubicarán las instalaciones se analizará la aplicación de técnicas para estabilizar el terreno.

Recuperación de relieve

Se realizará la nivelación y compactación del terreno para la recuperación del relieve en caso de existir socavones; con la ayuda de las máquinas que laboran en la concesión.

Rehabilitación

Para la rehabilitación de las áreas intervenidas se realizará la colocación suelo fértil, se procederá a la reforestación del terreno con especies nativas, utilizando los datos de las especies identificadas en la línea base biótica.

Actividades complementarias

Las actividades complementarias que se realizan son las siguientes:

- Construcción, operación y mantenimiento de instalaciones
- Apertura y mantenimiento de vías
- Estabilización de taludes
- Manejo y almacenamiento de explosivos
- Manejo y almacenamiento de combustibles
- Mantenimiento de piscinas de tratamiento
- Abastecimiento de agua y energía eléctrica
- Manejo de desechos peligrosos y especiales
- Manejo de desechos no peligrosos

Construcción, operación y mantenimiento de instalaciones

Dentro de las actividades complementarias de la concesión minera “Quebrada Fría” se contempla la construcción y mantenimiento de instalaciones.

Considerando que el estudio de impacto ambiental es Ex - Post, es decir ya se encuentra en operación, las actividades de construcción corresponden al mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura existente el proyecto minero.

Apertura y mantenimiento de vías

Para ingresar a los sitios de desarrollo de las actividades mineras desde hace años atrás existe una infraestructura vial, misma que se realiza el mantenimiento permanente, cabe destacar que todas las obras previstas están enfocadas para evitar afectaciones al sistema natural de drenaje como lo establece el art. 63 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

Estabilización de taludes

La estabilización de taludes se realizará en lugares como bocamina, interior mina, galerías, plataformas de descarga, entre otros.

Los materiales a usar van a depender del tipo de soporte según se determinen las condiciones técnicas del lugar.

Manejo y almacenamiento de explosivos

Con respecto al uso de explosivos, se dispone de una infraestructura para polvorín, la misma que cuenta con los parámetros de seguridad, solicitados por el Comando Conjunto de Fuerzas Armadas, los mismos que tienen aprobación para la compra de los explosivos y garitas para el personal de seguridad. (Anexo 29).

Manejo y almacenamiento de combustibles

El manejo y almacenamiento de combustible lo realiza cada operador minero, acorde al alcance de sus actividades. En el Anexo 22 Combustibles se detalla el procedimiento realizado según corresponde.

Mantenimiento de piscinas de tratamiento

El Anexo 26 Planta hidrosanitaria se presentan los planos y características de la planta de tratamiento, existente en Quebrada Fría.

Abastecimiento de agua y energía eléctrica

En función al levantamiento de información generado, se corroboró el uso de dos puntos de captación para uso de consumo humano, que tiene el poblado “Quebrada Fría”.

Habitantes del poblado se manifestaron que los puntos de captación, han variado con el paso del tiempo, debido a los cambios estacionarios del clima, dejando de abastecer del líquido vital en época de verano, buscando y adecuando sus captaciones a otros puntos más lejanos que les permita suministrar a sus viviendas.

El uso de esta agua, en algunas viviendas solo es destinado para actividades de aseo personal y limpieza del hogar, optando por comprar botellones de agua o se le da un tratamiento previo, para el consumo humano.

En la actualidad el estado de los puntos de captación, se encuentran en condiciones óptimas para su uso, teniendo como premisa que el mantenimiento que se desarrolla a estas captaciones es esporádico, solo cuando no llega el caudal requerido a los tanques de almacenamiento y en temporada invernal, debido a los movimientos de tierra existentes, desconectando las tuberías y ocasionando inconvenientes para su canalización y disposición final a la población.

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de los puntos de captación de agua (anexo 28).

Tabla 136. Puntos de captación de agua para consumo humano.

| UBICACIÓN ESPACIAL | | | |
|--------------------|-------------|------|--------------------------------------|
| X | Y | Z | DESCRIPCIÓN |
| 652522.3384 | 9664881.605 | 980 | Tanque sedimentador 1 |
| 653200.9078 | 9664868.883 | 913 | Tanque sedimentador 2 |
| 652524.1618 | 9665054.106 | 905 | Tanque de almacenamiento |
| 652351.2166 | 9664634.569 | 1132 | Captación 1 (BCM-Toro sentado) |
| 653336.3064 | 9664869.784 | 963 | Captación 2 (Quebrada - Tagua de AU) |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

El agua para uso industrial y otros servicios básicos se capta de una quebrada “Quebrada fría”, que posee un caudal natural de 1.09 l/s, en el punto de captación está instalado dos mangueras de 2 pulgadas de PVC que conduce el agua hacia un tanque de reservorio de donde se distribuye para las diferentes actividades. Por tanto, el agua utilizada para la perforación es suministrada desde el tanque de almacenamiento por medio de mangueras de polietileno de ¾ pulgada, esta tubería está instalada a un costado de las labores con sus respectivas medidas de seguridad.

El abastecimiento de energía eléctrica para alumbrado en lugares específicos de la mina se la hace por medio de mangueras a un costado de las galerías con sus respectivas medidas de seguridad y señalética. En la mayor parte de los frentes de trabajo existe tendido eléctrico, que a su vez se complementa con iluminación artificial generada por linternas mineras que poseen cada obrero.

Manejo de desechos peligrosos y especiales

Los desechos peligrosos que se generan en la concesión minera Quebrada Fría serán almacenados temporalmente en las áreas de almacenamiento temporal de desechos peligrosos de cada operador minero.

El proyecto generará exclusivamente materiales o desechos como: aceite, grasas, paños impregnados con hidrocarburos, filtros y baterías. Estos productos provendrán exclusivamente del mantenimiento de los equipos y maquinarias que se emplean para el proceso productivo.

Para una mejor gestión en el manejo de desechos peligrosos es necesario que el concesionario minero, se registre como de Generador de Desechos Peligrosos según lo dispone el Acuerdo Ministerial 026, con el fin de realizar un adecuado manejo de desechos y construir un centro de acopio diseñado de acuerdo a las características técnicas del gestor.

Manejo de desechos no peligrosos

El manejo de los desechos sólidos en el campamento del Titular Minero se realizará de acuerdo al tipo y procedencia del residuo.

- *Desechos sólidos biodegradables.* - se manejan mediante la colocación de estos desechos orgánicos en recipientes de color verde colocados en cocina y estacionamiento de la concesión; los mismos que se depositan en una fosa sanitaria, donde se realizará la descomposición y transformación en abonos orgánicos rico en nutrientes.
- *Desechos sólidos no peligrosos.* - estos desechos se colocan en recipientes plásticos de color azul ubicados en campamento, estacionamiento y área de dormitorios; los mismos que son retirados semanalmente y colocados en tanques metálicos en el centro de acopio, para su posterior traslado al finalizar la jornada laboral hasta el punto de recolección más cercano en el sector de Cascajal para ser trasladados hasta el botadero Municipal.

Para el adecuado manejo y la gestión integral de los residuos se establece como guía la norma técnica INEN 2841 que es el conjunto de acciones que integran el proceso de los residuos y que incluyen la clasificación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

- *Desechos sólidos reciclables.* - La clasificación de desechos reciclables (Plástico, Vidrio y Papel), deberán ser colocados en contenedores sin sobrepasar su volumen. Estos desechos deben estar limpios de cualquier contaminante toxico como grasas y aceites, para luego ser transportados hasta el centro de reciclaje o relleno sanitario más cercano.

Dichas acciones están encaminadas a proporcionar a los residuos el destino previo a la gestión final de acuerdo a la legislación vigente, así, por ejemplo, recuperación, comercialización, aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

Para el almacenamiento temporal, se construirán estaciones de reciclaje, las mismas estarán bajo techo o los recipientes deben poseer tapa.

La clasificación de los residuos es fundamental para minimizar el volumen de desechos peligroso. La separación se la realiza por recipientes de colores, definidos por la Normativa INEN 2841, los cuales se especifican a continuación:

| TIPO DE RESDUO | COLOR DE RECIPIENTE | | DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER |
|--------------------------------|---------------------|---|---|
| Reciclables | Azul |  | Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros). |
| No reciclables, no peligrosos. | Negro |  | Todo residuo no reciclable. |
| Orgánicos | Verde |  | Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado. |
| Peligrosos | Rojo |  | Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B |
| Especiales | Anaranjado |  | Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial. |

Figura 146. Especificaciones de separación de desechos
Fuente: MAAE-SUIA-0403-CI

En la actualidad los desechos sólidos biodegradables, así como la basura doméstica generadas en la concesión minera “Quebrada Fría” son depositados en fosas alejadas de los cursos de agua, además se dispone el servicio de recolección de basura por parte del GAD del Cantón Camilo Ponce Enríquez.

6.6. Sistemas de explotación

6.6.1. Extracción Mineral de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y Otros Minerales “Jesús del Gran Poder”

6.6.1.1. Sistema de explotación

Ya que a la estructura mineral se la puede definir como veta angosta (0.35m y tendida el método de explotación debe ser cámaras y pilares, en otros sectores de la mina corte y relleno.

El objetivo de producción diario es de 20 ton/día, por lo que se proyectaran los tajos de producción a 22 ton/tajo, en un turno se perforara en caja, en otro en veta, y los otros dos frentes se realizara limpieza.

La longitud por tajo será de 20m neto, tomando en cuenta una potencia media de 0.35 m y una densidad banco de 2.7 ton/m³, longitud de perforación 1m (Figura 147).

Cada tajo de producción contara con una chimenea de cara libre (slot) para asegurar el corte en caja de manera que la veta sea zircada.

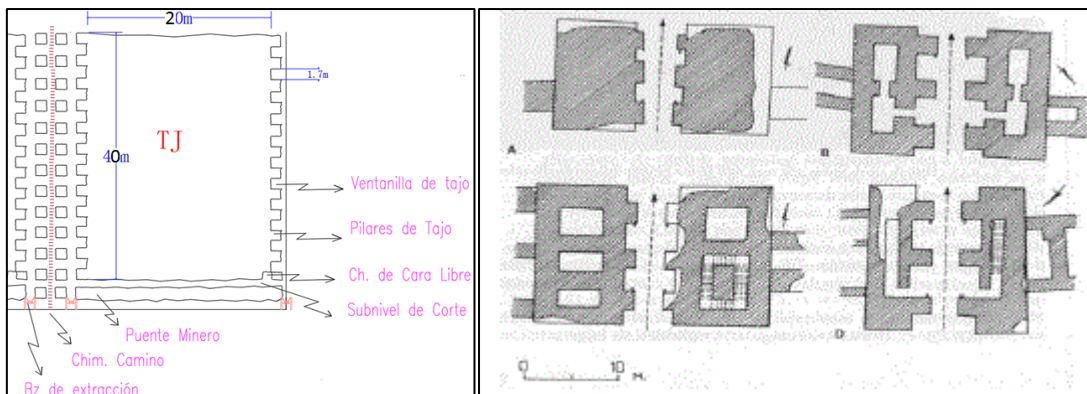


Figura 147. Sistema de explotación de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder”

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

La altura del corte en caja será de 1 m, por lo que el tonelaje del corte en caja aproximadamente será de 60 ton, densidad banco de estéril 2.5 ton/m³.

En cada corte en caja se desalojará aproximadamente el 50% de estéril de manera que la distancia entre piso y techo del subnivel de corte sea de 2 m para facilidad de maniobras de desalojo, así como en la perforación.

Las ventanillas a los lados del tajo deben estar hechas antes de que el tajo llegue a ese nivel de manera que no retrase el avance y la producción.

Los diseños de pilares y puentes mineros se podrán modificar en función de la calidad del macizo rocoso, así como también los diseños de perforación y voladura.

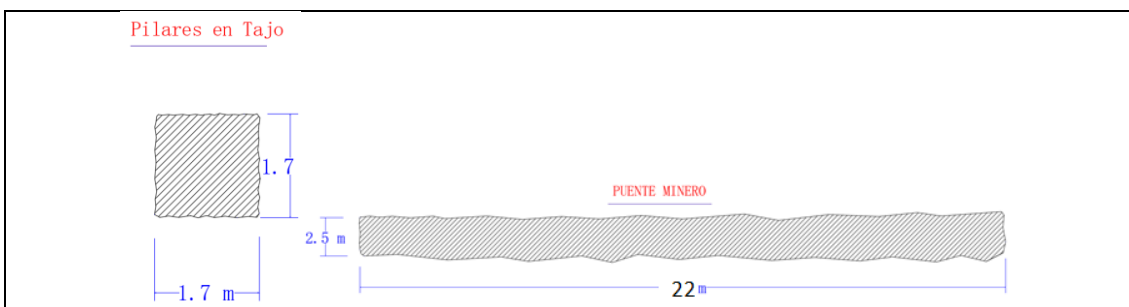


Figura 148. Dimensiones de pilares y puente minero de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder”

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Para cumplir la producción se tendrá 2 tajos operativos; 1 se perforará en caja y 1 en veta en el turno de modo que se cumplan las 20 ton/día.

La operación unitaria de perforación y voladura en tajos de producción iniciará con los taladros de arranque y ayudas con sus respectivos taladros de alivio, que corresponde a la chimenea de cara libre la cual dará el espacio para que todos

los desbanques que harán el corte en caja en el tajo de 20m puedan salir sin problema en un orden determinado, los desbanques en tajo se los realizara en tresbolillo o de dos en dos según como resulten mejor las pruebas, los diseños de carga en desbanques de tajo será el mismo que en destroza para las galerías. (Figura 148).

Características estructurales y geomecánicas

- Estructura mineral con buzamiento entre 35° a 45°.
- Estructura tipo rosario con potencia de 0.2m a 0.6m,
- Rumbo de la estructura 90° (regla de la mano derecha).
- Calidad geomecánica de la estructura mineral media.
- Calidad geomecánica de la caja alta; media.
- Calidad geomecánica de la caja baja; media.
- Principal familia de fracturas paralelo a la estructura mineral.
- Poca o nula presencia de agua en las fracturas del macizo rocoso.

Nota: Desde el punto de vista de la clasificación geomecánica de Bieniawsky en la galería de desarrollo ya que la principal familia de fracturas en la caja alta es paralela al rumbo de la estructura mineralizada se produce una de las peores condiciones de estabilidad en este caso el planchoneo sumado a que la resistencia a la compresión simple de la roca intacta es baja, debido a esto el diseño de la galería de desarrollo cambio en la etapa de construcción.

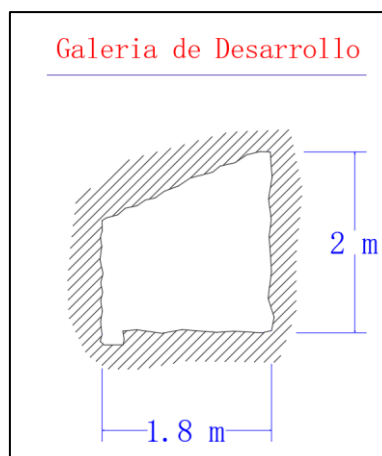


Figura 149. Galerías de desarrollo de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder”
Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.6.1.2. Descripción de las operaciones mineras

Actualmente la mina se encuentra en desarrollo y producción, teniendo recorrido aproximadamente 200m en la estructura de 5 nivel, en donde del 100% del área reconocida el 40% está en falla o es estéril.

En la actual galería de exploración donde se intercepto una estructura a los 250 m se está preparando bloque de explotación para futuras reservas, donde las leyes a un no superan la ley de corte operativa.

Operación unitaria de perforación y voladura

En las galerías de desarrollo y de producción se realizan dos turnos de perforación y voladura, uno en el día y otro en la noche

Datos de Perforación

Broca 36mm de diámetro

Barreno de 1.6m de longitud

Maquina Jackleg YT-27

Galería 2 x 1.9m aprox. 26 taladros en caja, 4 taladros en veta

41.6 m de perforación por frente.

Tiempo de perforación 4 min/ taladro

Tiempo de perforación y carguío (armado de máquina-perforación- soplete - carguío- prendida), 2.5 horas

Datos de voladura.

Carga de fondo Explogel III 1 X 7 pg.

Carga de columna nitrato industrial 50 Kg/saco

Carga de columna 0.18 Kg/taco – 1 x25 cm

Mecha lenta 1.7m/taladro

Velocidad de mecha 34cm/min

Fulminante #8

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

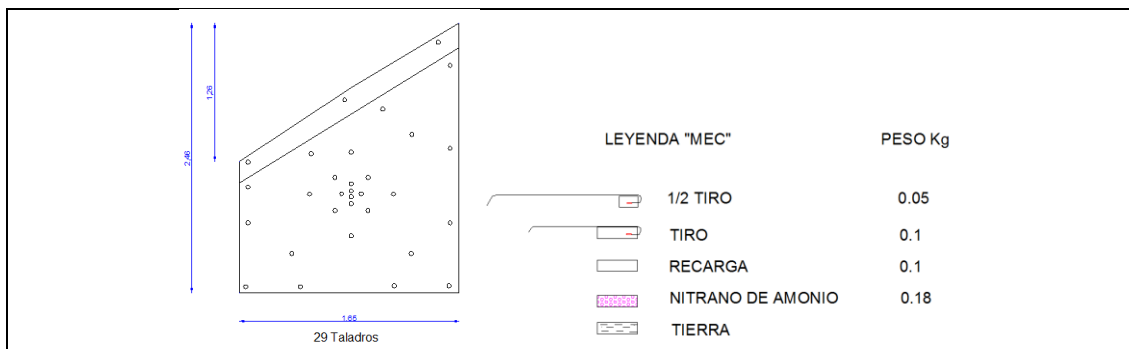


Figura 150. Diseño de perforación de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder”.

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

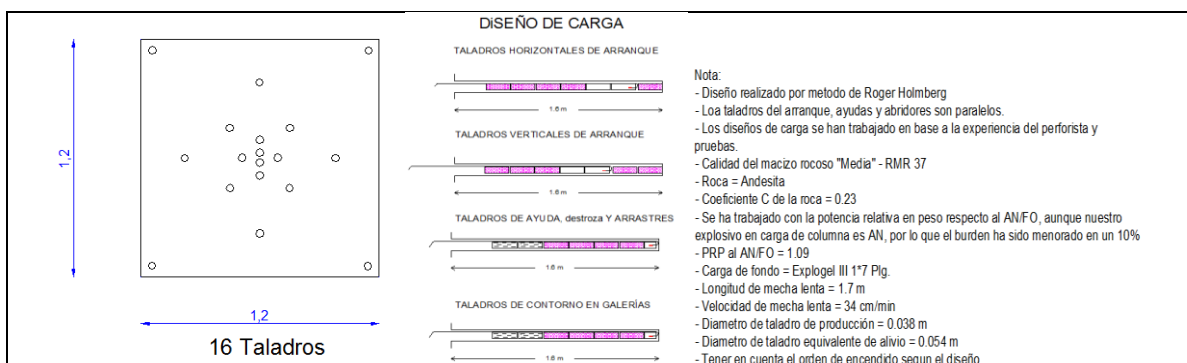


Figura 151. Diseño de carga de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder”.

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

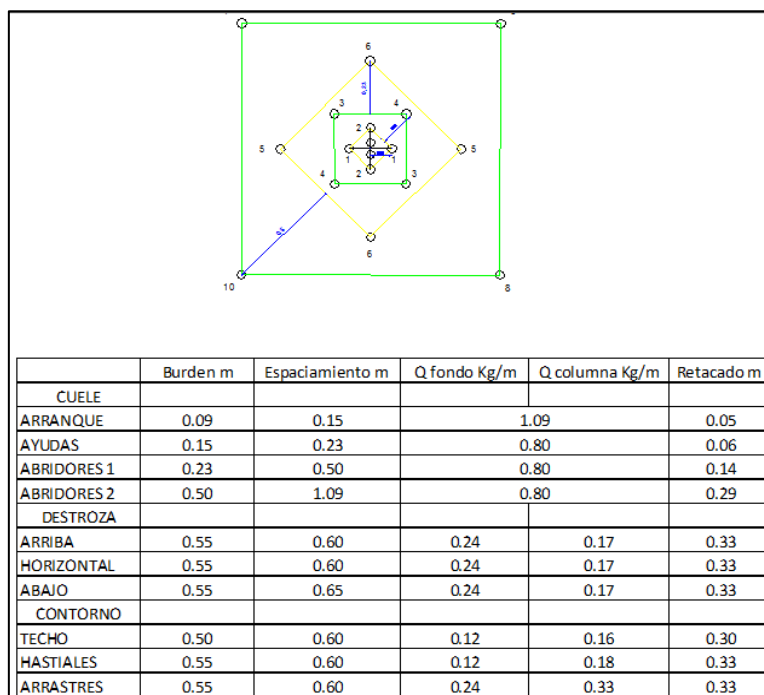


Figura 152. Diseño geométrico de la malla de perforación y voladura de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder”

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Operación unitaria de ventilación

Se cuenta con dos extractores de 3.5 Hp respectivamente, extractores en serie los cuales ventilan los frentes de producción, su tiempo de ventilación es de 4 horas después de cada turno y aun cuando ingresa el siguiente turno continúa prendido 5 horas más.

Operación unitaria de mojado, desatado y limpieza de material

En cualquier frente de trabajo que se haya acabado de ventilar el trabajador deberá regar con agua el frente del macizo rocoso para de esa manera eliminar gases peligrosos y poder observar en la roca el fracturamiento y cuáles son los bloques de roca propensos a caer y que por lo tanto deben desquinchar o desatar.

Una vez realizada la labor mencionada se puede realizar la limpieza del material con pala.

Operación unitaria de transporte minero

El transporte de material se lo realiza con vagones mineros de llanta neumática con capacidad de balde 0.5 tonelada, teniendo que pasar hasta por dos buzones desde el 3 nivel, lo cual aumenta los costos de operación, a futuro solo pasara por un buzón de manera que hace más rentable la extracción tomando en cuenta las bajas leyes de la estructura mineral.

6.6.2. Extracción Mineral de la Compañía Anónima “Metalesa S.A”

6.6.2.1. Sistema de explotación

El método de explotación utilizado en la compañía minera Metalesa S.A., es subterráneo con un sistema mixto de explotación:

- Cámaras y pilares.
- Corte y relleno.

Con el método de cámaras y pilares se recupera el mineral en tajos horizontales (bloques), comenzando desde una galería principal de acarreo inferior y avanzando hacia arriba. Los pilares se dejan dentro de la excavación escalonada para soportar el techo.

Dependiendo de algunos factores tales como: mineralización, fallas, grietas, rentabilidad y necesidad de fortificación; los pilares quedan sin extraer, debido

que en algunos sectores la estructura se acuña y no es homogénea entonces quedan como refuerzos o pilares para sostener las cámaras.

El sistema de explotación de corte y relleno se ha venido utilizando por las características físico-mecánicas de la roca encajante siendo competente, teniendo como ventaja la recuperación que es cercana al 100%.

Generalmente se trabaja con la estructura al piso, dependiendo de la potencia de la estructura se la extrae con la ayuda del martillo neumático o sino mediante el uso de explosivos.

Ventajas y desventajas del sistema corte y relleno:

- No se necesita ningún mecanismo para transportar el material ya que se aprovecha la gravedad, mediante buzones.
- La caja queda en interior mina entre un 60% y 80% y el 20% es sacado a superficie, dependiendo de la potencia de la veta.
- El relleno es rápido.

Desventaja

- Esponjamiento natural de la roca y desprendimiento de roca.

Tipos de galerías que se hacen:

Galerías de acarreo, galerías de corte (dependiendo de la dureza y fortaleza de la roca), galerías de desarrollo.

6.6.2.2. Descripción de las operaciones mineras

En el área, se emplea el sistema de explotación subterráneo, con un método mixto extractivo: corte y relleno & cámaras y pilares, que consiste en una explotación de forma ascendente, que avanza contorneando bloques, siguiendo la dirección de la estructura (veta). Para esto, primeramente, se franquean labores como cruceros, pozos y chimeneas, hasta llegar al bloque; a continuación, se efectúan labores de rebaje, rellenando con material de caja las cámaras abiertas y el excedente se saca a superficie.

En la operadora minera en el año 2022 contó con una cuadrilla de 100 personas aproximadamente que ejecutan las actividades en interior y exterior mina, laborando en una jornada de 22 días y 8 días de descanso, en dos turnos de trabajo de 6 horas, con sus respectivas horas de alimentación de acuerdo a lo establecido en el Código de Trabajo.

En la compañía minera Metalesa S.A. se realizan sus actividades de explotación subterránea de forma semi-mecanizada y manual, utilizando compresores Ingersoll-Rand R75 (eléctrico) y Sullivan 250 (diésel) para el franqueo de galerías y ventilación, máquina de barrenar YT27, generador eléctrico, explosivos y demás herramientas manuales; se trabaja en vetas y vetillas de 0.20 a 0.8 m de potencia; aproximadamente el 15 al 20 % del material extraído es para la molienda y el restante constituye material estéril.

El personal técnico, administrativo y operativo que labora en la compañía cumple con lo dispuesto por el Ministerio del Trabajo (MDT), es decir, ingresan bajo contrato de trabajo, están afiliados al Seguro Social y gozan de todos los beneficios sociales conforme a Ley.

La infraestructura de la compañía es de buena calidad y consta de: Oficinas para el personal administrativo y técnico, así como bodegas, comedores, duchas, baños con los servicios básicos, área de descanso, además se tiene instalaciones de taller mecánico, zona de compresores, zona de almacenamiento de combustible, bodega de herramientas manuales y equipos, cuarto del generador eléctrico, señalética informativa y preventiva.

6.6.3. Extracción Mineral de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96”

6.6.3.1. Sistema de explotación

La Sociedad de Producción Minera “Grupo 96” realiza las operaciones subterráneas en un yacimiento hidrotermal cuyo sistema de mineralización consta de vetas angostas tipo rosario. Las características del yacimiento se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 137. Características del yacimiento

| Característica del yacimiento | Valor/Denominación |
|---------------------------------|---|
| Tipo de yacimiento | Filoniano |
| Potencia de veta (m) | 0.20-0.80 |
| Buzamiento (grados) | 48-50 |
| Calidad de roca encajante (RMR) | 60-70 de denominación buena clase IIa y IIb |
| Tipo de arranque | Perforación y voladura |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Método de explotación

El sistema de extracción elegido es el de corte y relleno que consiste en el arranque de mineral por franjas (tajos), empezando por cota baja y avanzando hacia cotas superiores.

Dimensiones de los tajos

Longitud: 20m

Altura: 30m

Potencia promedio de la veta: 0.1m-1.2m

Inclinación: 25-30 grados

Labores de preparación de los tajos de explotación

Las labores de preparación para la explotación de los tajos serán:

Galería de transporte a lo largo del tajo de explotación en el nivel inferior.

Chimeneas cada 20 m. destinadas a instalación de servicios auxiliares y ventilación.

Subnivel de 1.20 m x 1.60 m, a lo largo del tajo, realizado a 2.50 m. por encima del techo de la galería para formar un puente minero que servirá de piso del tajo en explotación.

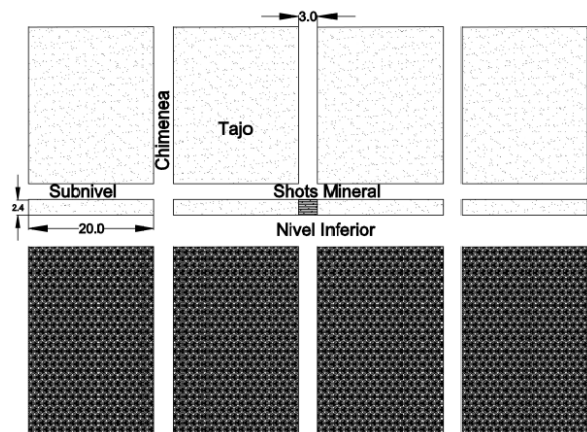


Figura 153. Labores de preparación y explotación de Grupo 96
Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Preparación de subniveles

El subnivel se inicia desde la chimenea previamente aperturada hasta la siguiente a lo largo de la veta, para esto se realiza perforación y voladura convencional. Figura 149.

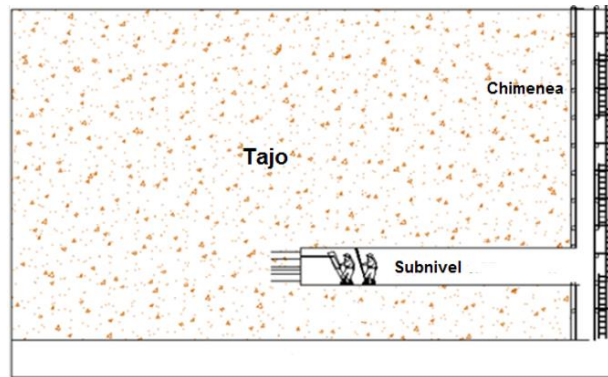


Figura 154. Preparación de subniveles de Grupo 96
Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Preparación de cámara de minado

La cámara de minado se inicia perforando y volando la veta con taladros verticales, los cortes se realizan en tajadas horizontales en realce desde la chimenea opuesta a la cámara del winche, la explotación se realiza en retirada.

Limpieza de mineral y sostenimiento

La limpieza en el tajo se realiza paleando el material hacia las chimeneas y posterior transporte a la galería principal mediante el winche.

Desatado y relleno detrítico

El relleno se obtiene de los cortes en caja previamente clasificados de la veta.

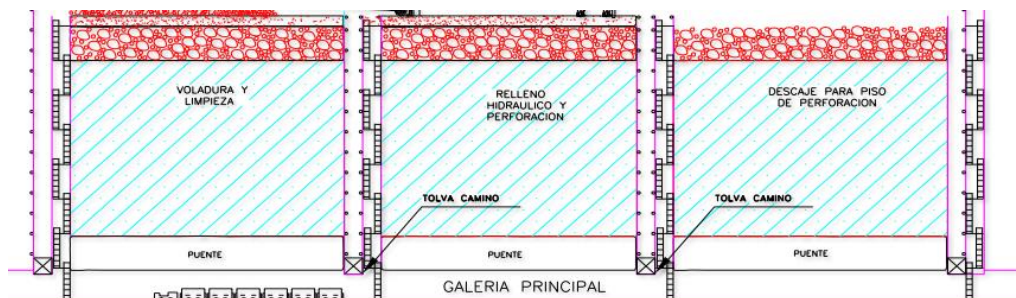


Figura 155. Labores de explotación de los tajos de Grupo 96
Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Frentes de trabajo

En el período reportado, la Sociedad de Producción Minera Grupo 96 se encuentra en etapa de exploración, avanzando únicamente en la galería norte de la veta G3 dentro del contrato otorgado en la Concesión Quebrada Fría.

6.6.3.2. Descripción de las operaciones mineras

Tabla 138. Especificaciones técnicas de perforación

| Operación | TURNO 1 | | | | | | | TURNO 2 | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 07 HO 0 | 08 HO 0 | 10 HO 0 | 11 HO 0 | 12 HO 0 | 13 HO 0 | 18 HO 0 | 19 HO 0 | 20 HO 0 | 22 HO 0 | 23 HO 0 | 00 HO 0 | 01 HO 0 | 06 HO 0 | 07 HO 0 |
| Saneamiento y preparación del frente | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perforación y voladura | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventilación aspirante | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventilación impelente | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventilación natural | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desatado | | | | | | | | | | | | | | | |
| Limpieza y transporte de material | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sostenimiento | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Las operaciones mineras se desarrollan en dos turnos cumpliendo con el ciclo de ventilación, desatado, limpieza y transporte de material. (Tabla 138).

Mallas de perforación

Especificaciones técnicas de la perforación

La perforación se la realiza con martillos neumáticos, montados sobre un pie de avance, a los cuales se les acopla un barreno metálico hexagonal, en cuyo extremo existe una broca con incrustaciones de carburo de tungsteno, con la cual se realiza las perforaciones en la roca. Las especificaciones técnicas de la perforación se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 139. Especificaciones técnicas de perforación

| Datos de perforación | |
|------------------------------|------|
| Diámetro de perforación (mm) | 36 |
| Desviación angular [α] | 0.01 |
| Error de emboquille [β] | 0.01 |

| Datos de perforación | |
|--------------------------|-----|
| Longitud del barreno (m) | 1.6 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Equipos de perforación

Los equipos utilizados son martillos neumáticos tipo YT-27.

Tabla 140. Equipo de perforación

| Especificaciones | Valor |
|-------------------------|----------|
| Modelo | YT-27 |
| Diámetro del cilindro | 80 mm |
| Energía de impacto | 75.5 J |
| Consumo de aire | 85 L/s |
| Presión de aire | 0.63 MPa |
| Presión de agua | 0.3 MPa |
| Modelo de pie de avance | FT16oA |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Especificaciones técnicas de la voladura

El avance y el quebrado del material rocoso se realiza mediante voladuras con el uso de explosivos, DINAMITA (Emulnor), nitrato y fulminante común N.º 8. En cada barreno se coloca un cartucho de Emulnor y 4 o 5 cartuchos de Nitrato de Amonio, estas cantidades varían pues dependen de la resistencia de la roca y de las condiciones del sector en donde se esté trabajando.

Tabla 141. Características técnicas de la voladura

| Especificaciones | Valor |
|-------------------------------------|------------------------|
| Nombre comercial | EMULNOR 3000 |
| Densidad relativa | 1,16 g/cm ³ |
| Velocidad de detonación (confinado) | 5500 m/s |
| Energía | 88 kcal/kg |
| Volumen de gases | 870lt/kg |
| Resistencia al agua | Excelente |
| Sensibilidad al fulminante | No. 8 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Diagrama de perforación y voladura en galería de exploración (crucero)

Dimensionamiento de galerías

Para el diseño de las galerías se dimensiona los equipos a transportar, el número de vías entre otros, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 142. Dimensionamiento de galerías

| Factores de dimensionamiento | Denominación | Valor |
|--|--------------|-------|
| Mayor Ancho de medios de transporte-maquinaria usados. | A | 1.2 |

| Factores de dimensionamiento | Denominación | Valor |
|---|--------------|--------|
| Espacio de seguridad entre el medio de transporte y la fortificación. | m | 0.2 m |
| Espacio entre medios de transporte. | p | 0 m |
| Espacio para el paso de personal. | N | 0.40 m |
| Número de vías. | K | 1 |
| Ancho de drenaje. | l | 0 m |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Cálculo del ancho de la excavación:

$$B_o = m + KA + p + n + l$$

$$B_o = 0.2 m + (1)(1.2 m) + 0m + 0.40 m + 0 m$$

$$B_o = 1.8 m$$

Cálculo de la altura de la excavación:

Sea $H_o = 1.74$

$f = 15$, valor para rocas de resistencia media-alta

$$H = \frac{B_o}{2f} + H_o$$

$$H = \frac{1.8m}{2(15)} + 1.74m$$

► $H = 1.80m$

Diseño geométrico de la galería de exploración

En la galería de exploración se consideró una sección de 1.8mx1.8m con un cuele de barrenos paralelos que se disponen en una serie de taladros muy cercanos entre sí y situados alrededor de taladros vacíos de mayor diámetro.

El cálculo de los parámetros geométricos se realiza en base a las ecuaciones descritas en la metodología sueca. Tabla 143.

Tabla 143. Datos generales y parámetros de roca

| Datos generales | | Diagrama de perforación |
|-----------------------|-----------|-------------------------|
| Frente del túnel | Abovedada | |
| Base | 1.8m | |
| Altura | 1.8m | |
| Altura de arco | 0.1m | |
| Parámetros de la roca | | |
| Coefficiente de roca | 1.5 | |

| | | |
|--------------------------|---|--|
| Distancia entre taladros | 0.25m | |
| Tipo de arranque | Barrenos paralelos 1 taladro de alivio equivalente. | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Tabla 144. Distribución de carga de galerías

| Taladros | Número | Unidades de Emulnor | Unidades de nitrato | Emulnor (kg) | Fulminantes (unidades) | Nitrato (kg) |
|-------------|--------|---------------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|
| Vacíos | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Arranque | 4 | 4 | 20 | 0.38 | 4 | 3.6 |
| Ayudas | 4 | 2 | 20 | 0.19 | 4 | 3.6 |
| Cuadradores | 4 | 2 | 20 | 0.19 | 4 | 3.6 |
| Alzas | 11 | 5.5 | 55 | 0.53 | 11 | 9.9 |
| Arrastres | 4 | 2 | 20 | 0.19 | 4 | 3.6 |
| Total | 30 | 15.5 | 135 | 1.49 | 27 | 24.3 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

El encendido se realiza de manera convencional con la utilización de mecha lenta, considerando que la velocidad de encendido varía entre 55 – 60 segundos, por pie lineal.

VENTILACIÓN

Informe técnico sobre el flujo de aire interior mina

Requerimiento de la cantidad de aire

El caudal requerido dentro de mina se calcula considerando los siguientes parámetros:

- Número de personas

- Consumo de explosivo
- Equipos

Cálculo del caudal según el número de personas

El caudal de aire necesario se determina según la siguiente fórmula:

$$Q = N * f ; m^3/min$$

Donde:

N: Número de personas trabajando en interior mina.

f: Volumen de aire necesario por hombre según normativa

De acuerdo al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero (2020), “Art. 104.- Flujo de aire. - El flujo de aire será regulado tomando en consideración el número de personas expuestas, la duración de las labores, el tipo de maquinaria de combustión interna, las emanaciones naturales de las minas, y las secciones de las galerías. El flujo mínimo de aire necesario por persona estará dado en función de la altura geográfica de la mina (metros sobre el nivel del mar – msnm)”.

El flujo de aire mínimo necesario hasta los 3000msnm es de 3m³/min por persona y el número total de trabajadores dentro de mina es de 7 distribuidos en el crucero, de esta forma el cálculo del caudal se determinaría de la siguiente manera:

$$Q1 = 7(3m^3/min)$$

$$Q1 = 21m^3/min$$

Cálculo del caudal según el consumo de explosivo

La normativa ecuatoriana vigente no hace mención del caudal de aire necesario según el consumo de explosivos, sin embargo, se toma como referencia la normativa chilena:

$$Q2 = 16,67 * E; m^3/min$$

Donde,

E: cantidad de explosivo a detonar (Kg).

La cantidad de explosivo a detonar se calcula con el peso del explosivo utilizado (EMULNOR 300) en un día de trabajo, se considera los dos turnos el cálculo de este en la Tabla.

Retomando la ecuación anterior se tiene que:

$$Q2 = 16.67(2.98 \text{ Kg})m^3/min$$

$$Q2 = 49.67 m^3/min$$

Cálculo del caudal según los equipos

Para el cálculo del caudal de los equipos se considera 2 perforadoras neumáticas de mano YT-27 (Tabla 145), utilizadas en las operaciones.

Tabla 145. Especificaciones técnicas de perforadora neumática YT-27

Especificación:

| Tipo | YT24 | YT27 | YT28 |
|--|---------|---------|---------|
| Peso(Kg) | 24 | 26 | 26 |
| El tamaño de mango(mm) | 22*108 | 22*108 | 22*108 |
| El cilindro de diámetro (mm) | 70 | 80 | 80 |
| Recorrido del pistón (mm) | 70 | 60 | 60 |
| La presión de trabajo (MPA) | 0.4~0.5 | 0.4~0.5 | 0.4~0.5 |
| La frecuencia de impacto(Hz). | 34 | 36 | 36 |
| El consumo de aire (L/S) | 55 | 85 | 75 |
| Interior del tubo de aire de diámetro (mm) | 19 | 25 | 25 |
| ROCK taladrar un agujero de diámetro (mm) | 30~45 | 30~45 | 30~45 |
| Profundidad del orificio de perforación de roca(M) | 6 | 6 | 6 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

El valor de consumo de aire de estas es de 85 L/s o 5.1 m³/min, lo que se resume en un caudal de consumo de 10.2 m³/min para ambas máquinas.

$$Q3 = 10.2 m^3/min$$

Caudal total requerido

Para el cálculo del caudal total requerido se toma en consideración dos casos: el primero suponiendo que se realizan voladuras dentro del primer turno de trabajo, y el segundo (el que se aplica actualmente), sin considerar el caudal de voladuras dado que el crucero se ha ventilado y el personal se encuentra limpiando. (Tabla 146).

Para el cálculo del caudal total de aire requerido se considera que las operaciones están suspendidas en el tiempo en que se lleva a cabo la voladura, por lo que no existe personal en el interior de la mina. El total del requerimiento de aire considerando los 3 parámetros mencionados se obtuvo de la sumatoria de cada uno de los caudales calculados mediante la siguiente fórmula.

$$Q_{Total} = \sum_{i=1}^n Q_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en función del parámetro seleccionado.

n: Número de parámetros seleccionados.

Tabla 146. Caudal total requerido

| Requerimiento de aire | Caudal (m ³ /min) | Caudal (cfm) |
|------------------------|------------------------------|--------------|
| Número de personas | 21 | 741.51 |
| Consumo de explosivos | 49.67 | 1753.84 |
| Utilización de equipos | 10.2 | 360.2 |
| Total Caso 1 | 80.87 | 2855.52 |
| Total Caso 2 | 31.2 | 1101.67 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Caudal de aire inyectado

El caudal de aire que se inyecta es proporcionado por dos compresores cuyas características se muestran en la Tabla 147.

Tabla 147. Especificaciones técnicas de los compresores operativos

| Tipo de compresor | Marca | Modelo | Presión de operación nominal (psi) | Capacidad (cfm) |
|-------------------|-------------|-------------|------------------------------------|-----------------|
| Diésel | Atlas Copco | XATS 375 T3 | 173 | 185 |
| Diésel | Atlas Copco | XATS 375 T3 | 173 | 185 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Los compresores se han instalado de manera conjunta (Figura 156), con el objetivo de que se aproveche el caudal y presión proporcionado por ambos.



Figura 156. Instalaciones de los compresores
Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Cuando los dos compresores de aire se encuentran operativos y en pleno funcionamiento aportan un caudal de 364 cfm (10.48 m³/min).

Sistema de ventilación

El sistema de ventilación que se aplica es mixto; de tipo aspirante mediante un extractor e impelente que es básicamente la inyección de aire fresco y la posterior recirculación de aire viciado.



Figura 157. Sistema de ventilación mixto
Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Esquema del circuito de ventilación

El circuito de ventilación en la Sociedad de Producción Minera Grupo 96 consta de 3 etapas:

Etapa 1: Ingreso de aire limpio por la galería principal y circulación al crucero dentro del contrato de operación en turnos de desalojo (ventilación natural)

Etapa 2: Salida de aire viciado producto de la perforación y voladura. En esta etapa se inyecta aire limpio mediante las mismas tuberías para las máquinas de barrenar (2 pulgadas) y se extrae el aire viciado por medio de un extractor.

Etapa 3. Circulación de aire viciado a través de tubería para ventilación de tipo A, de 110mm, hasta labores antiguas (desfonde).

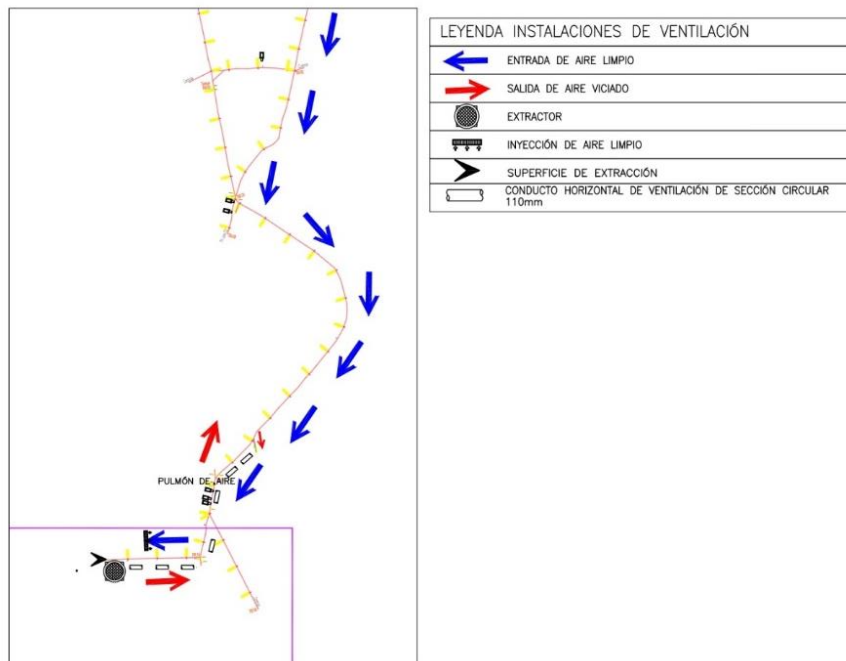


Figura 158. Esquema del circuito de ventilación
Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Aforos de ventilación

Se toma datos referenciales para velocidad, caudales y resistencias equivalentes en cada sector, considerando valores base de acuerdo con la normativa vigente y a labores similares en cuanto a perímetro.

Velocidad promedio de aire

El reglamento de seguridad y salud en el ámbito minero indica: *Art. 106.- Ventilación Mecánica. - ...La velocidad promedio del aire en todo lugar de trabajo, será igual o mayor a 15 m/min.*

Según (Novitzky, 1962), para secciones menores a 2m² la velocidad media del aire en las galerías y pozos es del orden de 0.5 a 2m/s. El aire circula a través de los derrumbes con pequeñas velocidades (pocos centímetros).

Cálculo de la resistencia equivalente de mina

Resistencia que se obtiene luego de hacer la sumatoria total de las resistencias de cada tramo de la explotación. La sumatoria de este circuito debe hacerse de manera similar a los circuitos eléctricos, es decir usando circuitos en serie, paralelo y delta.

Para el caso específico de la mina se tuvo que obviar dicho valor debido a la falta de instalación de aforos.

Cálculo del caudal aspirante

De acuerdo a las especificaciones técnicas del blower, el flujo de aire que puede extraer es de 1000m³/h o 16.6 m³/min.

Análisis del flujo de aire

Para garantizar la ventilación de todas las labores operativas se realiza un análisis del flujo de aire en las labores mineras.

El caudal de aire se distribuye en dependencia de las operaciones, es por eso que se hace un cálculo neto respecto a los caudales requeridos y los inyectados, distribuyéndose de la siguiente manera:

Tabla 148. Análisis del flujo de aire

| Parámetro Sector | Caudales requeridos | | Caudales inyectados | | Caudal neto (m ³ /min) |
|------------------------|---|---|--|---|-----------------------------------|
| | Caudal por número de personas (m ³ /min) | Caudal por consumo de explosivo (m ³ /min) | Caudal aspirante (m ³ /min) | Caudal generado por compresores / impelente (m ³ /min) | |
| Crucero Pinglio Caso 1 | 21 | 0 | 16.6 | 5.1 | +0.7 |
| Crucero Pinglio Caso 2 | 0 | 49.67 | 0 | 0 | -49.67 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

El caudal de aire neto positivo (+) garantiza un flujo óptimo para los turnos donde se encuentra personal trabajando (07H00-12H00 ,14H00-18H00, 23H00-06H00).

El caudal de aire negativo (-) representa el caudal requerido debido a las voladuras, como se explicó anteriormente en el caso 2, se considera los turnos donde no se encuentra personal trabajando en el sector.

Informe de acciones correctivas

De acuerdo con la planificación del segundo semestre el área de exploración se mantendrá vigente, lo que significa que se realizarán labores de preparación y explotación, para dicho período se tienen planificadas las siguientes acciones correctivas:

- Cambio de tuberías PVC por manga de ventilación

- Cambio de extractor de capacidad 4” a 16”
- Cambio de línea eléctrica

Desquinche (Saneo del Frente).

Se realiza el retiro de material suelto e inestable producto de la voladura ya sea en el techo, en las paredes (contorno de la galería) ó piedras sueltas en la pila de escombros.

El operador efectúa esta actividad con una barretilla.

Lavado del frente de avance y/o eliminación de tiros fallidos.

Los tiros fallados representan uno de los mayores problemas, pues deben ser eliminados antes de poder retirar el material volado.

El procedimiento para eliminar tiros fallados se explica a continuación:

1. Retirar el personal innecesario.
2. Eliminar los restos de explosivo con chorro de agua.
3. Si después de lavarlos, aún queda explosivo, recargar el taladro con medio cartucho de dinamita con guía armada de 6 pies o con plasta superpuesta y disparar a distancia.
4. No reingresar a comprobar hasta treinta minutos después de escuchar el tiro.

Fortificación de labores mineras.

La roca encajante es una roca competente con estabilidad natural y no necesita fortificación, únicamente cuando se atraviesa sectores de fallas o zonas de cizallamiento. En zonas que presentan algún tipo de inestabilidad se ha procedido a entibar o fortificar, garantizando la integridad de los trabajadores y la permanencia de los trabajos mineros de la sociedad.

Se utiliza fortificación con hormigón armado y cuadros metálicos con encostillado de madera y roca para asegurar el techo de las galerías.

Desagüe.

Las filtraciones de aguas subterráneas se evacúan a través de cunetas a lo largo de las galerías, evitando con esto que se afecten cada vez que transitan los obreros y maquinaria; las aguas profundas de los niveles inferiores son evacuadas con bombas neumáticas y/o eléctricas hacia los niveles superiores,

para finalmente ser evacuadas hacia superficie por medio de las cunetas mencionadas a lo largo de toda la galería principal.

Cabe mencionar que la presencia de aguas de infiltración permite crear pequeños reservorios del líquido que se emplea principalmente para las actividades barrenación, mediante la utilización de pequeñas bombas neumáticas.

Transporte interno y externo.

En los frentes de explotación (cámaras abiertas) y en labores como cruceros, pozos y rebajes, en niveles inferiores el acarreo se realiza por medio de equipo manual (carretillas) hasta llegar a los buzones que se encuentran entre los bloques, para posteriormente abastecer a los carros mineros los mismos que son transportados de manera manual hasta los buzones de trasiego en la galería principal, desde este punto se utilizan volquetes eléctricos para transportar mineral hasta la superficie, si se trata de material mineralizado es depositado en cancha mina y si se trata de roca estéril (roca de caja) es vertido en la escombrera.

6.6.4. Extracción Mineral de Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y otros minerales “24 de Mayo”

6.6.4.1. Sistema de explotación

Las vetas en este yacimiento se definen como Mantos tipo Rosario de acuerdo con sus características estructurales, estas condiciones determinan como método idóneo a utilizar para su explotación el de corte y relleno ascendente convencional; es un método donde el estéril y el mineral (veta) son arrancados en franjas horizontales por separado, empezando por la parte inferior del tajo y avanzando verticalmente hacia arriba.

Debido a que las características geomecánicas de las labores realizadas no permiten realizar un sistema de explotación definido, solo se realiza exploración en estructura de la cual se va extrayendo mineral (veta). Se utilizan máquinas vibradoras en la mayoría de las exploraciones.

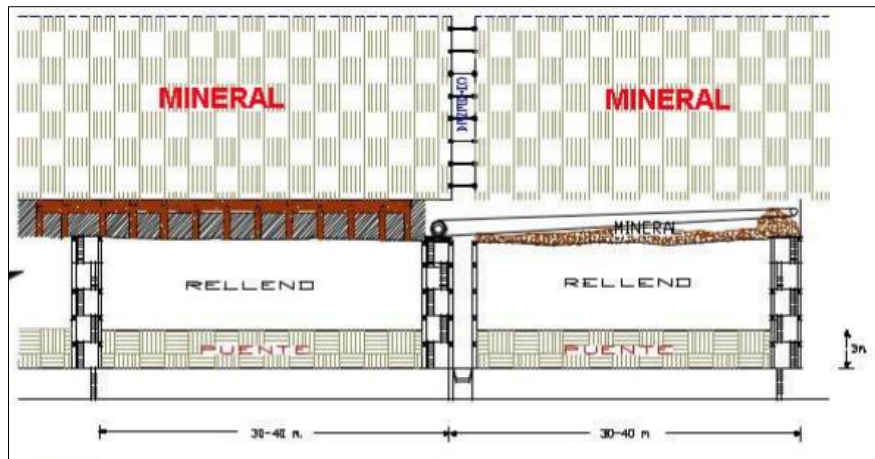


Figura 159. Sistema de explotación de la Sociedad Minera “24 de Mayo”
Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.



Figura 160. Avances en mineral-Fortificación con madera (zonas inestables) de la Sociedad “24 de Mayo”
Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.6.4.2. Descripción de las operaciones mineras

Métodos de Arranque (Perforación, voladura, otros).

El método principal de arranque de roca durante el trazado o franqueo de galerías y la extracción de mineral se centra en los trabajos de perforación y voladura. Los barrenos se disponen en sentido vertical, inclinado u horizontal, según sea el caso con ayuda de perforadoras manuales neumáticas rotopercusivas (YT-27).

La disgregación de las rocas durante la perforación es efectuada por el barreno, que es una varilla integral de 1,20, 1,60 y 1,80 m al que se le adapta una broca de bolas de 38 mm.

Culminada la barrenación, se debe limpiar los barrenos de cualquier fragmento que se hayan quedado durante la barrenación. El perforista debe preparar su carga explosiva en su lugar de trabajo. Una vez culminado con la preparación de la carga deben proceder a la carga de la sustancia explosiva. La adecuada carga de barrenos depende de la efectividad de la voladura. Como carga de fondo se utilizará dinamita 1/8 x 7” con un cebo iniciador como fulminante y mecha lenta.

El encendido se realizará de manera convencional con la utilización de mecha lenta, considerando que la velocidad de encendido varía entre 55 – 60 segundos, por pie lineal.

Hay que recalcar que lo antes expuesto se lo realiza en sectores donde la roca lo amerite, caso contrario se realiza con equipos de vibración.

Ventilación.

Para contrarrestar esta necesidad, la mina cuenta con ventilación natural ya que las labores exploratorias no tienen mayor alcance. En casos puntuales se utiliza extractores de gases y polvo.

Saneado y limpieza

- Desquinche de Rocas

Comprende una de las operaciones mineras más peligrosas por ello hay que darle su debida importancia, con el fin de garantizar la seguridad física de los trabajadores, equipos y herramientas de trabajo. El desatado de rocas es considerado como “Un conjunto prácticas y procedimientos que permite en primer lugar, detectar la roca suelta en el techo, frente y paredes de la excavación o labor minera, para luego proceder a palanquearla y hacerla caer, mediante el uso de una barretilla de desatado”. Las herramientas utilizadas para el desatado de rocas deben ser barretillas de hierro, livianas, la longitud puede variar desde 1,2 m hasta unos 2 m. Uno de sus extremos termina en punta para golpear los planchones y hacerlos caer, mientras el otro extremo es forma de una uña, que permita hacer palanca a la roca y desprenderla con mayor facilidad y seguridad.

- Limpieza y transporte de Material

Una vez asegurada la labor, se procede a acarrear el material manualmente con la ayuda de palas hacia los vagones mineros, de 1 toneladas que son transportados hacia la superficie a la escombrera correspondiente.

- **Desagüe**

En términos generales el agua se recoge en las galerías, en cunetas practicadas a piso en la base de uno de los hastiales que conforman la galería.

Ya que la exploración se ha profundizado, y por la cercanía del río Chico se tiene constante filtración de agua en las labores mineras, por lo que se cuenta con un sistema de bombas que extraen de manera constante el agua del Sub Nivel 1.

- **Transporte en interior y exterior mina**

En los cruceros y galerías del área minera, la carga del mineral se la realiza de forma manual (pala).

En los tajos la extracción o limpieza del mineral será de manera práctica y manual con la ayuda de carretillas y de allí dirigidos hasta los buzones de descarga; la mena será transportada hasta las bodegas de mineral, y a las escombreras el material estéril.

El transporte del mineral y estéril se lo realiza con ayuda de vagones de una tonelada.

6.7. Volumen de extracción

6.7.1. Volumen de extracción de “Jesús del Gran Poder”

Tabla 149. Ritmo de explotación de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y Otros Minerales “Jesús del Gran Poder”

| MES | Volumen extraído o ton | Volumen de producción n/ día | Volumen comercializado | Costo de producción unitario | Precio promedio | Total ingresos |
|------------|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|
| ENERO | 112 | 3.73 | 776.88 | 322.00 | 55 | \$1'176.179,66 |
| FEBRERO | 270 | 9.00 | 761.73 | 148.15 | 58 | |
| MARZO | 714 | 23.80 | 4748.42 | 56.02 | 62 | |
| ABRIL | 340 | 11.33 | 1988.19712 | 117.65 | 64 | |
| MAYO | 360 | 12.00 | 946.05 | 111.11 | 56 | |
| JUNIO | 350 | 11.67 | 1228.12648 | 114.29 | 58 | |
| JULIO | 439 | 14.63 | 1690.55 | 91.12 | 54 | |
| AGOSTO | 347 | 11.57 | 2055.32346 | 115.27 | 56 | |
| SEPTIEMBRE | 412 | 13.73 | 2053.37 | 97.09 | 54 | |
| OCTUBRE | 412 | 13.73 | 1689.15 | 97.09 | 56 | |
| NOVIEMBRE | 287 | 9.57 | 1281.7 | 139.37 | 52 | |

| MES | Volumen extraído o ton | Volumen de producción/ día | Volumen comercializado | Costo de producción unitario | Precio promedio | Total ingresos |
|-----------|------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|
| DICIEMBRE | 463 | 15.43 | 1985.98 | 86.39 | 58 | |
| TOTAL | 4506 | | | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.7.2. Volumen de extracción de la Compañía Anónima “Metalesa S.A”

Tabla 150. Ritmo de explotación de la Compañía Anónima “Metalesa S.A”

| Mes | Volumen Extraído (Ton) | Volumen Producción/ día | Volumen Comercializado | Unidad | Costos de Prod/ mes | Precio Promedio | Total, Ingresos |
|------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Enero | 3523 | 114 | -- | -- | 335.461,18 | -- | -- |
| Febrero | 6892 | 246 | 688,31 | Toneladas Concentrado | 294.122,50 | 2.673,40 | 1.840.127,95 |
| Marzo | 6297 | 203 | -- | -- | 276.692,43 | -- | -- |
| Abril | 7011 | 234 | 558,29 | Toneladas Concentrado | 342.597,19 | 2.541,08 | 1.418.659,55 |
| Mayo | 7317 | 236 | -- | -- | 371.823,71 | -- | -- |
| Junio | 7390 | 246 | 675,57 | Toneladas Concentrado | 598.910,99 | 2.855,22 | 1.928.900,98 |
| Julio | 7084 | 229 | 609,54 | Toneladas Concentrado | 485.334,12 | 2.565,57 | 1.563.817,54 |
| | | | 6.000,00 | Gramos Oro | | 54,88 | 329.280,00 |
| Agosto | 6785 | 219 | -- | -- | 442.662,73 | -- | -- |
| Septiembre | 7725 | 257 | 773,39 | Toneladas Concentrado | 490.453,23 | 2.553,46 | 1.974.820,43 |
| Octubre | 3910 | 126 | 8.042,15 | Gramos Oro | 407.076,81 | 53,16 | 427.520,69 |
| Noviembre | 7310 | 244 | 701,63 | Toneladas Concentrado | 436.454,83 | 1.917,98 | 1.345.712,31 |
| | | | 11.086,09 | Gramos Oro | | 56,91 | 630.680,90 |
| Diciembre | 4901 | 181 | 514,01 | Toneladas Concentrado | 442.475,37 | 2.011,90 | 1.034.136,72 |
| | | | 5.001,99 | Gramos Oro | | 58,17 | 290.965,76 |
| TOTAL | 76145 | | | | 4.992.972,92 | | 12.784.622,83 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.7.3. Volumen de extracción de la Sociedad Minera “24 de Mayo”

Tabla 151. Ritmo de explotación de la Sociedad Minera “24 de Mayo”

| MES | VOLUMEN EXTRAÍDO (Tn) | VOLUMEN PRODUCCION(Tn/Dia) |
|------------|-----------------------|----------------------------|
| STOCK_2021 | 0 | 0 |
| ENERO | 90.98 | 3.14 |
| FEBRERO | 91.81 | 3.53 |
| MARZO | 128 | 4.13 |
| ABRIL | 38.86 | 1.34 |
| MAYO | 37.52 | 1.29 |
| JUNIO | 284.83 | 9.49 |
| JULIO | 294.32 | 9.49 |
| AGOSTO | 71.72 | 2.39 |
| SEPTIEMBRE | 99.93 | 3.33 |
| OCTUBRE | 270.42 | 9.01 |
| NOVIEMBRE | 338.37 | 12.08 |
| DICIEMBRE | 490.22 | 17.51 |
| TOTAL | 2236.98 | 5.9 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.7.4. Volumen de extracción de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96”

Tabla 152. Ritmo de explotación de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96”.

| Mes | Volumen Extraído (Ton) | Volumen Producción/ día | Volumen Comercializado | Costos de Prod/ mes | Precio Promedio | Total, Ingresos |
|------------|------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Enero | 0 | 0 | | - | 0 | 0 |
| Febrero | 0 | 0 | | - | 0 | |
| Marzo | 7.5 | 0.24 | | - | 0 | |
| Abril | 68.85 | 2.30 | | - | 0 | |
| Mayo | 211.14 | 6.81 | | - | 0 | |
| Junio | 167.535 | 5.58 | | - | 0 | |
| Julio | 183.60 | 5.92 | | - | 0 | |
| Agosto | 0.00 | 0.00 | | - | 0 | |
| Septiembre | 0.00 | 0.00 | | - | 0 | |
| Octubre | 0.00 | 0.00 | | - | 0 | |
| Noviembre | 0.00 | 0.00 | | - | 0 | |
| Diciembre | 0.00 | 0.00 | | - | 0 | |
| TOTAL | 638.6 | | | | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.8. Maquinaria y equipos

6.8.1. Detalle de equipos y maquinaria de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder”

Tabla 153. Equipos y maquinarias de la Sociedad Minera “Jesús del Gran Poder”

| N° | DESCRIPCION | PROPIA | ALQUILADA | TIPO | MARCA | MATRICULA | SERIE | AÑO | CAPACIDAD | CARACTERISTICAS | OBSERVACIONES |
|----|----------------------|--------|-----------|-----------|-------------|-----------|-------|------|------------|-----------------|---------------|
| 1 | CARRO MINERO 1 | X | N/A | MANUAL | ARTESANAL | N/A | C1 | 2014 | 0.75 TON | MANUAL | FUNCIONANDO |
| 2 | CARRO MINERO 2 | X | N/A | MANUAL | ARTESANAL | N/A | C2 | 2014 | 0.75 TON | MANUAL | FUNCIONANDO |
| 3 | CARRO MINERO 3 | X | N/A | MANUAL | ARTESANAL | N/A | C3 | 2014 | 0.75 TON | MANUAL | PARADO |
| 4 | CARRO MINERO 4 | X | N/A | MANUAL | ARTESANAL | N/A | C4 | 2014 | 0.75 TON | MANUAL | FUNCIONANDO |
| 5 | CARRO MINERO 5 | X | N/A | MANUAL | ARTESANAL | N/A | C5 | 2014 | 0.75 TON | MANUAL | FUNCIONANDO |
| 6 | CARRO MINERO 6 | X | N/A | MANUAL | ARTESANAL | N/A | C6 | 2014 | 0.75 TON | MANUAL | FUNCIONANDO |
| 7 | CARRO MINERO 7 | X | N/A | MANUAL | ARTESANAL | N/A | C7 | 2014 | 0.75 TON | MANUAL | FUNCIONANDO |
| 8 | CARRO MINERO 8 | X | N/A | MANUAL | ARTESANAL | N/A | C8 | 2018 | 0.75 TON | MANUAL | FUNCIONANDO |
| 9 | CARRO MINERO 9 | X | N/A | MANUAL | ARTESANAL | N/A | C9 | 2018 | 0.75 TON | MANUAL | FUNCIONANDO |
| 10 | CARRO MINERO 10 | X | N/A | MANUAL | ARTESANAL | N/A | C10 | 2018 | 0.75 TON | MANUAL | FUNCIONANDO |
| 11 | MOLINO 1 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C11 | 2012 | 14 ton/día | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 12 | MOLINO 2 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C12 | 2012 | 18 ton/día | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 13 | TRITURADORA 1 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C13 | 2014 | 16 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 14 | TROTURADORA 2 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C14 | 2014 | 16 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 15 | GENERADOR | X | N/A | ELECTRICO | INTERCOOLER | N/A | C15 | 2013 | 220 w | ELECTRIC | PARADO |
| 16 | MARTILLO JACK HAMMER | X | N/A | NEUMATIC | ATLAS | N/A | C16 | 2010 | 100 cfm | NEUMATIC | FUNCIONANDO |
| 17 | CINTAS TRANSPORTAD. | X | N/A | ELECTRICO | N/A | N/A | C17 | 2013 | 3.5 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 18 | YT - 27 | X | N/A | NEUMATIC | ATLAS | N/A | C18 | 2013 | 170 cfm | NEUMATIC | FUNCIONANDO |
| 19 | YT - 27 | X | N/A | NEUMATIC | ATLAS | N/A | C19 | 2013 | 170 cfm | NEUMATIC | FUNCIONANDO |
| 20 | YT - 27 | X | N/A | NEUMATIC | ATLAS | N/A | C20 | 2018 | 170 cfm | NEUMATIC | FUNCIONANDO |
| 21 | YT - 27 | X | N/A | NEUMATIC | ATLAS | N/A | C21 | 2018 | 170 cfm | NEUMATIC | FUNCIONANDO |
| 22 | YT - 27 | X | N/A | NEUMATIC | ATLAS | N/A | C22 | 2018 | 170 cfm | NEUMATIC | FUNCIONANDO |
| 23 | WINCHE 1 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C23 | 2015 | 7.5 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 24 | WINCHE 2 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C24 | 2015 | 7.5 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 25 | WINCHE 3 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C25 | 2015 | 7.5 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 26 | WINCHE 4 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C26 | 2016 | 7.5 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 27 | COMPRESOR | X | N/A | ELECTRICO | SULLAIR | N/A | C27 | 2014 | 340 cfm | 159 PSI | FUNCIONANDO |
| 28 | COMPRESOR | X | N/A | DIESEL | ATLAS | N/A | C28 | 2008 | 370 cfm | 160 PSI | PARADO |
| 29 | MOLINILLO BOLAS | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C29 | 2018 | 10 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 30 | AGITADOR | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C30 | 2018 | 3.5 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 31 | NUXON 1 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C31 | 2014 | 5.5 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| N° | DESCRIPCION | PROPIA | ALQUILADA | TIPO | MARCA | MATRICULA | SERIE | AÑO | CAPACIDAD | CARACTERISTICAS | OBSERVACIONES |
|----|--------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|------|-----------|-----------------|---------------|
| 32 | NUXON 2 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C32 | 2015 | 5.5 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 33 | NUXON 3 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C33 | 2015 | 5.5 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 34 | NUXON 4 | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C34 | 2014 | 5.5 w | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 35 | VENTILADOR | X | N/A | ELECTRICO | ARTESANAL | N/A | C35 | 2019 | 7.5 | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 36 | MOTOVOLQUETA 1 | X | N/A | ELECTRICO | CHINA | N/A | C36 | 2020 | 2 TON | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 37 | MOTOVOLQUETA 2 | X | N/A | DIESEL | CHINA | N/A | C37 | 2020 | 2 TON | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 38 | MOTOVOLQUETA 3 | X | N/A | ELECTRICO | CHINA | N/A | C38 | 2020 | 2 TON | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 39 | MOTOVOLQUETA 4 | X | N/A | ELECTRICO | CHINA | N/A | C39 | 2022 | 3 TON | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 40 | MOTOVOLQUETA 5 | X | N/A | ELECTRICO | CHINA | N/A | C40 | 2022 | 4 TON | ELECTRIC | FUNCIONANDO |
| 41 | Equipo Absorción atómica | x | N/A | ELECTRICO | VARIAN | N/A | C41 | 2012 | | ELECTRIC | FUNCIONANDO |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.8.2. Detalle de equipos y maquinaria de la Compañía Anónima “Metalesa S.A”

Tabla 154. Equipos y maquinarias de Metalesa

| No. | DESCRIPCION | PROPIA | ALQ | TIPO | MARCA | MATRIC | SERIE | AÑO | CAPACIDAD | CARACT. | OBSERV. |
|-----|--------------------------|--------|-----|------------|----------------|--------|-------------|------|-----------|---------|-------------|
| 1 | Taladro fijo de pedestal | SI | | Pedestal | s/n | s/n | s/n | s/n | 2 HP | | |
| 2 | Esmeril con pedestal | SI | | Pedestal | s/n | s/n | s/n | s/n | 3 HP | | |
| 3 | Soldadora | SI | | Fija | Welder | s/n | Ac-225 arc | s/n | s/n | | |
| 4 | Soldadora | SI | | De mochila | Indura | s/n | Arc tig 180 | 2018 | s/n | | |
| 5 | Prensa hidráulica | SI | | Fija | s/n | s/n | s/n | s/n | 20 tn | | |
| 6 | Winche 1 | SI | | De izaje | s/n | s/n | s/n | s/n | 5 Hp | | |
| 7 | Winche 2 | SI | | De izaje | s/n | s/n | s/n | s/n | 10 Hp | | |
| 8 | Winche 3 | SI | | De izaje | s/n | s/n | s/n | s/n | 10 Hp | | |
| 9 | Winche 4 | SI | | De izaje | s/n | s/n | s/n | s/n | 20 Hp | | |
| 10 | Maquina YT-27 | SI | | Chinas | | s/n | YT-27 | s/n | s/n | | 12 maquinas |
| 11 | Pie de avance Y-27 | SI | | Grande | | s/n | YT-27 | s/n | s/n | | 12 piezas |
| 12 | Pie de avance Y-27 | SI | | Pequeño | | s/n | YT-27 | s/n | s/n | | 4 piezas |
| 13 | Motosierra | SI | | Gasolina | Sthil | s/n | s/n | s/n | s/n | | |
| 14 | Motosierra eléctrica | SI | | Eléctrica | Sthil | s/n | s/n | s/n | s/n | | 2 maquinas |
| 15 | Taladro | SI | | De mano | Bosch | s/n | s/n | s/n | 1/2" | | |
| 16 | Taladro | SI | | De mano | Makita | s/n | s/n | s/n | 1/2" | | |
| 17 | Amoladora | SI | | De mano | Dwält | s/n | s/n | s/n | 7" | | 3 maquinas |
| 18 | Amoladora | SI | | De mano | Dwält | s/n | s/n | s/n | 4" | | 1 maquinas |
| 19 | Equipo de oxicorte | SI | | s/n | s/n | s/n | s/n | s/n | s/n | | |
| 20 | Compresor eléctrico | SI | | Eléctrico | Ingersoll rand | s/n | R75 | s/n | 100 hp | | |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| No. | DESCRIPCION | PROPIA | ALQ | TIPO | MARCA | MATRIC | SERIE | AÑO | CAPACIDAD | CARACT. | OBSERV. |
|-----|-----------------------------|--------|-----|------------|------------------|--------|-------|-----|-----------|---------|------------|
| 21 | Compresor eléctrico | SI | | Eléctrico | Ingersoll rand | s/n | RP100 | s/n | 100 hp | | |
| 21 | Compresor a diésel | SI | | Diésel | Ingersoll rand | s/n | 250 | s/n | s/n | | |
| 23 | Compresor a diésel | SI | | Diésel | Sullivan palatek | s/n | 250 | s/n | s/n | | |
| 24 | Martillo vibrador NAN | SI | | Neumático | Atlas | s/n | s/n | s/n | s/n | | 2 maquinas |
| 25 | Generador eléctrico | SI | | Diesel | Dn/150 | s/n | s/n | s/n | s/n | | |
| 26 | Transformador trifásico | SI | | | Ecuatran | s/n | s/n | s/n | 150 kva | | |
| 27 | Transformador trifásico | SI | | | Inatra | s/n | s/n | s/n | 200 kva | | |
| 28 | Bomba neumática 2" | SI | | 2" | Wilden pump | s/n | s/n | s/n | 2" | | 2 maquinas |
| 29 | Bomba neumática 1" | SI | | 1" | Wilden pump | s/n | s/n | s/n | 1" | | |
| 30 | Bomba hidráulica 2" | SI | | 2" | s/n | s/n | s/n | s/n | 10 HP | | |
| 31 | Bomba hidráulica 1" | SI | | 1/2" | s/n | s/n | s/n | s/n | 1 HP | | |
| 32 | Cilindros de gas industrial | SI | | Industrial | s/n | s/n | s/n | s/n | 45 kg | | 6 |
| 33 | Angleadora | SI | | De mesa | Stanley | s/n | s/n | s/n | 2000 W | 14" | |
| 34 | Carros mineros | SI | | Llantas | s/n | s/n | s/n | s/n | ½ ton | | 4 carros |
| 35 | Carros mineros | SI | | Llantas | s/n | s/n | s/n | s/n | 1 ton | | 2 carros |
| 36 | Carros mineros | SI | | Llantas | s/n | s/n | s/n | s/n | ¾ ton | | 7 carros |
| 37 | Vagones | SI | | Vagón | s/n | s/n | s/n | s/n | 2 ton | | 10 vagones |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.8.3. Detalle de equipos y maquinaria de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y otros minerales “24 de Mayo”

Tabla 155. Equipos y maquinarias de la Sociedad Minera “24 de Mayo”

| No. | DESCRIPCION | PROPIA | ALQ | TIPO | MARCA | MATRÍC | SERIE | AÑO | CAP | CARAC | OBSERV |
|-----|-------------|--------|-----|------|-------|--------|-------|------|-----|-------|--------|
| 1 | Compresor | | | | | | | 1990 | 165 | | |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.8.4. Detalle de equipos y maquinaria de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96”

Tabla 156. Equipos y maquinarias de la Sociedad Minera “Grupo 96”

| # | DESCRIPCION | PROPIA | TIPO | MARCA | SERIE | AÑO | CAPACIDAD | CARACTERISTICA | OBSERVACIÓN |
|---|--------------|--------|------------|-------------|---------|------|-----------|----------------|-------------|
| 1 | generador | si | diesel | ingersol | | | 380v | | 1 |
| 2 | generador | si | gasolina | china | gg17150 | 2016 | 110v | 3.5hp | 1 |
| 3 | compresor | si | diesel | ingersol | | | 260 cfm | | 1 |
| 4 | perforadoras | si | neumaticas | atlas copco | yt - 27 | 2.18 | 170 cfm | jackleg | 2 |
| 5 | ventiladores | si | electricos | artesanal | | | 7 hp | | 2 |
| 6 | vagones | si | 3/4 ton | artesanal | | 2018 | 0.75 ton | de llanta | 2 |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| # | DESCRIPCION | PROPIA | TIPO | MARCA | SERIE | AÑO | CAPACIDAD | CARACTERISTICA | OBSERVACIÓN |
|----|--------------|--------|-----------|-------|-------|------|-----------|-------------------|-------------|
| 7 | dumper 2 ton | si | electrica | china | | 2016 | 3 ton | tracción a llanta | 1 |
| 8 | bomba | si | neumatica | | | 2017 | 80 cfm | 2 plg | 1 |
| 9 | dumper 2 ton | si | diesel | china | | 2018 | 3 ton | tracción a llanta | 1 |
| 10 | soldadora | si | electrica | china | | 2019 | 220v | 70/18 | 1 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.9. Cálculo de las reservas minerales inferidas (posibles)

6.9.1. Estimación de recursos y/o reservas mineras de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro “Jesús del Gran Poder”

El método de cálculo utilizado para la estimación es la longitud de la galería de desarrollo (en veta) por la altura inferida de un bloque por la potencia media de la veta y por la densidad del mineral lo que nos da un tonelaje inferido de dos bloques desarrollados y categóricamente inferidos.

Tomando la densidad banco del mineral de 2.7 ton/m³.

Hasta la actualidad las leyes se han mantenido sobre la ley de corte cuidando el sistema de explotación, si consideramos esta constante en las leyes podríamos asumir el mismo tonelaje para reservas probables.

Tabla 157. Cálculo de reservas de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro “Jesús del Gran Poder”

| FRENTE | BLOQUE | AREA (m ²) | POTENCIA (m) | DENSIDAD (t/m ³) | TON |
|--------|--------|------------------------|--------------|------------------------------|--------|
| Nv - 5 | BQ1 | 619 | 0.32 | 2.7 | 619.3 |
| Nv - 4 | BQ2 | 771.5 | 0.20 | 2.7 | 416.6 |
| | BQ3 | 646.3 | 0.42 | 2.7 | 732.9 |
| | BQ4 | 741.8 | 0.30 | 2.7 | 600.9 |
| | BQ5 | 360.5 | 0.25 | 2.7 | 243.3 |
| Veta 1 | BQ 6 | 1229.7 | 0.27 | 2.7 | 896.5 |
| TOTAL | | | | | 3509.5 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.9.2. Estimación de recursos y/o reservas mineras de la Compañía Anónima “METALESA S.A”

El Operador no ha realizado la estimación de los recursos y reservas minerales durante este periodo.

6.9.3. Estimación de recursos y/o reservas mineras de la Sociedad de Producción, Beneficio, Fundición, Refinación y Comercialización de Oro y otros minerales “24 de Mayo”

Las labores de exploración realizadas en el 2022 fueron mínimas en la parte Norte de los contratos, se dio más énfasis a la exploración de BB y R al sur, con un avance aproximado de 400 metros en galería.

La sociedad 24 de mayo en la actualidad no cuenta con reservas probadas; como se mencionó anteriormente la zona donde se ha venido trabajando es inestable, donde no se puede llevar un sistema de explotación definido.

En la nueva exploración se han interceptado 3 estructuras, no se realizan actividades de exploración.

6.9.4. Estimación de recursos y/o reservas mineras de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96”

La Sociedad de Producción Minera Grupo 96 se encuentra realizando trabajos de exploración y explotación simultánea en la concesión Quebrada Fría en la veta denominada G3.

En la estructura se ha determinado únicamente recursos debido a que no se han realizado muestreos ni labores de desarrollo para estimar reservas. Los cálculos se muestran a continuación:

Tabla 158. Estimación de recursos y/o reservas mineras de la Sociedad de Producción Minera “Grupo 96”

| FRENTE | BLOQUE | AREA M2 | POTENCIA | DENSIDAD | TON |
|---------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|------------|
| Tajo 2N | BQ1 | 491.4 | 0,3 | 2,5 | 230.3 |
| total | | | | | 230.3 |

Fuente: Administrador de la concesión Quebrada Fría.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.10. Detalle de las características técnicas de las escombreras de los operadores mineros

6.10.1. Inspección Escombrera Grupo 96

Tabla 159. Matriz de verificación de cumplimiento de la escombrera “Grupo 96”.

|  COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA | |  | |
|--|--|---|-------------------------------|
| MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | |
| FECHA: | Marzo 2023 | | REPRESENTANTE LEGAL: |
| OPERADOR MINERO - SERVIDUMBRE: | Sociedad de hecho "Grupo Noventa y seis" | | Sr. Walter Whashington Correa |
| RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: | Departamento Técnico "Quebrada Fría" | | SECTOR: La Fortuna |
| COORDENADAS WGS84 | X: 652438 | Y: 9665285 | Z: 784 |
| 1. CONTENIDO DE AGUA | 2. SISTEMA DE VERTIDO | | 3. EMPLAZAMIENTO |
| SECO | | LIBRE/POR GRAVEDAD | X |
| HÚMEDO | | LIBRE POR FASES | |
| MOJADO | X | CON DIQUE AL PIE | |
| ESCORRENTIA | | FASES ASCENDENTES | |
| INUNDADO | | MIXTAS | |
| | | | |
| 5. GRADO DE RIESGO POTENCIAL | | 6. CLASIFICACION DE SEGURIDAD LIGADA A LA PRESENCIA DE AGUA | |
| TIPO A1: SIN RIESGO PARA PERSONAS Y BIENES | X | TIPO B1: SIN EFECTO EN AGUAS FREATICAS | X |
| TIPO A2: RIESGO MODERADO | | TIPO B2: AGUA EN GRIETAS Y FISURAS, RIESGO DE MOVIMIENTOS EN MASA | |
| TIPO A3: RIESGO ELEVADO | | TIPO B3: ESCOMBRERAS EN SITUACIÓN DE INUNDACION Y RIESGO SISMICO. | |



COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA



MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS

| ITEM | 7. GENERALIDADES | Nivel de cumplimiento | | | Medida Correctiva | Medio de verificación | Responsable |
|------|---|-----------------------|-----------|-----------|--|--|---|
| | | Cumple | No Cumple | No aplica | | | |
| 1 | La escombrera está ubicada en zonas adecuadas, sin afectar a la cobertura vegetal y/o cuerpos hídricos | | X | | Realizar un estudio de factibilidad de suelo, para buscar la mejor ubicación de la escombrera. | Corroboración de Información -Visitas técnicas | Departamento técnico - Sociedad de hecho "Grupo Noventa y Seis" |
| 2 | La escombrera cuenta con drenajes y captación de agua para su posterior monitoreo y tratamiento | X | | | | | |
| 3 | Se cuenta con un registro de desalojo y transporte de material, con el fin de que no exista riesgo por sobrecarga | X | | | | | |
| 4 | La escombrera cuenta con muros de contención o sistemas que eviten el desplazamiento del material | X | | | | | |
| 5 | Se cuenta con un diseño técnico de la escombrera donde se detalla al menos: la ubicación del sitio, consistencia del terreno, método de depósito de materiales, ángulo de talud para garantizar la estabilidad de la escombrera, el adecuado drenaje para evitar el anegamiento del sitio, y demás variables que puedan gestionarse técnicamente. | | X | | Implementar un diseño técnico adecuado, en función a los parámetros básicos establecidos en este ítem. | Corroboración de Información -Visitas técnicas | |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

|  | | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | | |  |
|---|---|--|---|---|---|------------------------------|---|
| 6 | El material estéril producido es depositado en escombreras que estarán ubicadas en superficies convenientemente alejadas de todo tipo de infraestructura y de áreas industriales. | X | | | | | |
| 7 | Cuenta con un sistema de drenaje apropiado de tal manera que su desfogue sea único. | X | | | | | |
| 8 | Se realizan mediciones de parámetros sensibles de manera periódica con la finalidad de mantener un registro sobre la calidad de agua del drenaje. | X | | | | | |
| 9 | Se realiza caracterización mineralógica de los diferentes tipos de estériles | | | X | | | |
| 10 | Se realizan pruebas de predicción de drenaje ácido de roca (DAR) | | | X | | | |
| 11 | Cuenta con un plan de monitoreo y cierre de la infraestructura | | X | | Implementar un plan de cierre adecuado, en función a su capacidad máxima y vida útil. | Corroboración de información | |

FUENTE: Departamento técnico “Quebrada Fría”, 2023.

CONCLUSIONES

La escombrera, perteneciente a la sociedad de hecho “Grupo Noventa y Seis”, cumple con un 65% de los parámetros mínimos establecidos en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Ámbito Minero y Reglamento Ambiental para actividades mineras.

Su ubicación y disposición de material es óptimo, en función a la periodicidad del vertido que realizan, como el control de su tonelaje diario. Permitiendo tener un registro del volumen máximo que puede resistir la escombrera. No obstante, se requiere realizar un diseño óptimo donde se detalle en una ubicación idónea, sin afectar a la cobertura vegetal y el cuerpo hídrico circundante.



Figura 161. Estado actual de la escombrera “Grupo 96”
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 162. Vista lateral, dique de seguridad al pie de escombrera.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 163. Vista desde la corona de la escombrera “Grupo 96”.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 164. Cuerpo hídrico circundante
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 165. Sedimentador de aguas provenientes de la escombrera como de interior mina.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”

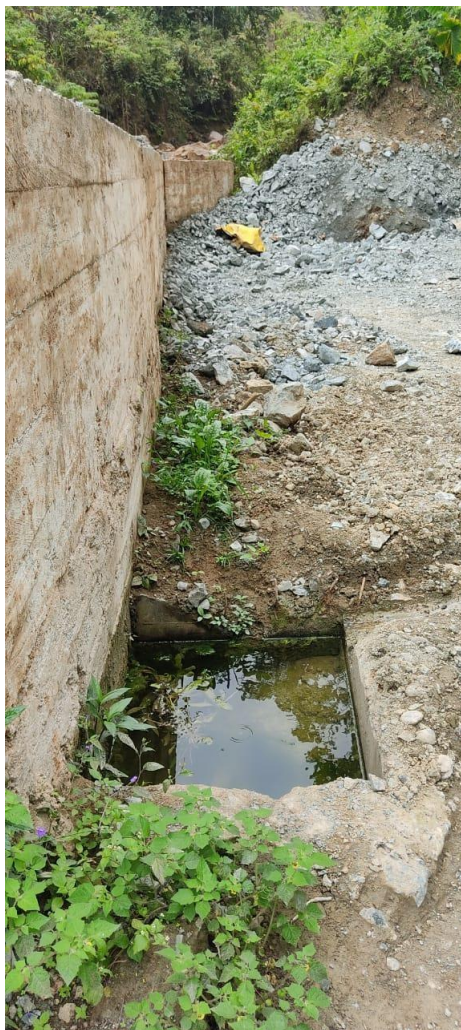




Figura 166. Tanque de revisión de aguas, al pie de escombrera.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”

6.10.2. Inspección Escombrera Jesús del Gran Poder

Tabla 160. Matriz de verificación de cumplimiento de la escombrera "Jesús del Gran Poder".

| | | | | | | | |
|---|-------------------------|--|------------------------------|--|---|---|---|
|  | | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA | | | |  | |
| MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | | | | | |
| FECHA: | | Marzo2023 | | REPRESENTANTE LEGAL: | | | |
| OPERADOR MINERO - SERVIDUMBRE: | | Sociedad minera "Jesús del Gran Poder" | | Sr. Telmo Romero | | | |
| RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: | | Departamento Técnico "Quebrada Fría" | | SECTOR: | | La Fortuna | |
| COORDENADAS WGS84 | | X: 652302 | Y: 9665190 | Z: 894 | | | |
| 1. CONTENIDO DE AGUA | | 2. SISTEMA DE VERTIDO | | 3. EMPLAZAMIENTO | | 4. PERIODICIDAD DEL VERTIDO | |
| SECO | | LIBRE/POR GRAVEDAD | X | VAGUADA | | DIARIO | X |
| HÚMEDO | X | LIBRE POR FASES | | LADERA | X | SEMANAL | |
| MOJADO | | CON DIQUE AL PIE | | DIVISORIA | | MENSUAL | |
| ESCORRENTIA | | FASES ASCENDENTES | | EN LLANURA | | OTRO | |
| INUNDADO | | MIXTAS | | DE RELLENO | | | |
| 5. GRADO DE RIESGO POTENCIAL | | | | 6. CLASIFICACION DE SEGURIDAD LIGADA A LA PRESENCIA DE AGUA | | | |
| TIPO A1: SIN RIESGO PARA PERSONAS Y BIENES | | X | | TIPO B1: SIN EFECTO EN AGUAS FREATICAS | | X | |
| TIPO A2: RIESGO MODERADO | | | | TIPO B2: AGUA EN GRIETAS Y FISURAS, RIESGO DE MOVIMIENTOS EN MASA | | | |
| TIPO A3: RIESGO ELEVADO | | | | TIPO B3: ESCOMBRERAS EN SITUACIÓN DE INUNDACION Y RIESGO SISMICO. | | | |
| ITEM | 7. GENERALIDADES | | Nivel de cumplimiento | Medida Correctiva | | Responsable | |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

|  | | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA | | | | |  | |
|---|---|--|-----------|-----------|--|---|---|--|
| | | MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | | | | |
| | | Cumple | No Cumple | No aplica | | Medio de verificación | | |
| 1 | La escombrera está ubicada en zonas adecuadas, sin afectar a la cobertura vegetal y/o cuerpos hídricos | X | | | | | Departamento técnico - Sociedad minera "Jesús del Gran Poder" | |
| 2 | La escombrera cuenta con drenajes y captación de agua para su posterior monitoreo y tratamiento | X | | | | | | |
| 3 | Se cuenta con un registro de desalojo y transporte de material, con el fin de que no exista riesgo por sobrecarga | X | | | | | | |
| 4 | La escombrera cuenta con muros de contención o sistemas que eviten el desplazamiento del material | X | | | | | | |
| 5 | Se cuenta con un diseño técnico de la escombrera donde se detalla al menos: la ubicación del sitio, consistencia del terreno, método de depósito de materiales, ángulo de talud para garantizar la estabilidad de la escombrera, el adecuado drenaje para evitar el anegamiento del sitio, y demás variables que puedan gestionarse técnicamente. | X | | | | | | |
| 6 | El material estéril producido es depositado en escombreras que estarán ubicadas en superficies | | X | | Inspecciones mensuales a muros de gaviones, para | Registro fotográfico. Visitas de control. | | |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

|  | | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA | | | | |  | |
|---|---|--|--|---|---|---|---|--|
| MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMRERAS | | | | | | | | |
| | convenientemente alejadas de todo tipo de infraestructura y de áreas industriales. | | | | | detectar la existencia de movimiento. | | |
| 7 | Cuenta con un sistema de drenaje apropiado de tal manera que su desfogue sea único. | X | | | | | | |
| 8 | Se realizan mediciones de parámetros sensibles de manera periódica con la finalidad de mantener un registro sobre la calidad de agua del drenaje. | X | | | | | | |
| 9 | Se realiza caracterización mineralógica de los diferentes tipos de estériles | | | | X | | | |
| 10 | Se realizan pruebas de predicción de drenaje ácido de roca (DAR) | | | | X | | | |
| 11 | Cuenta con un plan de monitoreo y cierre de la infraestructura | | | X | | Implementar un plan de cierre adecuado, en función a su capacidad máxima y vida útil. | Corroboración de información | |

FUENTE: Departamento técnico “Quebrada Fría”, 2023.

CONCLUSIONES

La escombrera, perteneciente a la sociedad minera “Jesús del Gran Poder”, cumple con la mayoría de parámetros mínimos establecidos en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Ámbito Minero y Reglamento Ambiental para actividades mineras.

Se establecieron medidas correctivas en función a las deficiencias encontradas a lo largo de la visita de campo.



Figura 167. Estado actual de la escombrera "JGP"
FUENTE: Departamento técnico “Quebrada Fría”, 2023.



Figura 168. Vista lateral izquierda del dique de seguridad al pie de la escombrera “JGP”
FUENTE: Departamento técnico “Quebrada Fría”, 2023.



Figura 169. Muros de sostenimiento laterales, protección a infraestructura contigua.
FUENTE: Departamento técnico “Quebrada Fría”, 2023.




Figura 170. Corona de talud, punto de vertido de estériles.
FUENTE: Departamento técnico “Quebrada Fría”, 2023.




Figura 171. Canalización de aguas a pie de talud.
FUENTE: Departamento técnico “Quebrada Fría”, 2023.

A continuación, se detallan las relaveras que pertenecen a la planta de beneficio del operador minero “Jesús del Gran Poder”, es importante mencionar que dicha planta de beneficio (incluidas las relaveras) tienen su proceso de regulación de manera independiente, mismo que se puede encontrar en el anexo 23.

Tabla 161. Relaveras del operador minero “Jesús Del Gran Poder”


| RELAVERAS DEL OPERADOR MINERO “JESÚS DEL GRAN PODER” | | | |
|--|---------|-------------|--|
| COORDENADAS UTM PSAD 56 ZONA 17 S | | DESCRIPCIÓN | REGISTRO FOTOGRÀFICO |
| X | Y | | |
| 0652349 | 9665177 | Piscina 1 |  |



| | | | |
|---------|---------|-----------|--|
| 0652340 | 9665172 | Piscina 2 |  |
|---------|---------|-----------|--|


FUENTE: Departamento técnico “Quebrada Fría”, 2023.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.10.3. Inspección Escombrera METALESA

Tabla 162. Matriz de verificación de cumplimiento de la escombrera “METALESA”.

| | | | | | | |
|---|--|----------------------------|--|-----------------------------|---|---|
|  | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | |  | |
| FECHA: | | Marzo 2023 | | REPRESENTANTE LEGAL: | | |
| OPERADOR MINERO - SERVIDUMBRE: | | Sociedad minera "METALESA" | | Sr. Milton Romero | | |
| RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: | | Ing. Jefferson Armijos | | SECTOR: | Quebrada Fría | |
| COORDENADAS WGS84 | X: | 652536 | Y: | 9665235 | Z: 810 | |
| 1. CONTENIDO DE AGUA | 2. SISTEMA DE VERTIDO | | 3. EMPLAZAMIENTO | | 4. PERIODICIDAD DEL VERTIDO | |
| SECO | | LIBRE/POR GRAVEDAD | X | VAGUADA | DIARIO | X |
| HÚMEDO | | LIBRE POR FASES | | LADERA | SEMANAL | |
| MOJADO | | CON DIQUE AL PIE | | DIVISORIA | MENSUAL | |
| ESCORRENTIA | X | FASES ASCENDENTES | | EN LLANURA | OTRO | |
| INUNDADO | | MIXTAS | | EN TOLVA | | |
| 5. GRADO DE RIESGO POTENCIAL | | | 6. CLASIFICACION DE SEGURIDAD LIGADA A LA PRESENCIA DE AGUA | | | |
| TIPO A1: SIN RIESGO PARA PERSONAS Y BIENES | | X | TIPO B1: SIN EFECTO EN AGUAS FREATICAS | | X | |
| TIPO A2: RIESGO MODERADO | | | TIPO B2: AGUA EN GRIETAS Y FISURAS, RIESGO DE MOVIMIENTOS EN MASA | | | |
| TIPO A3: RIESGO ELEVADO | | | TIPO B3: ESCOMBRERAS EN SITUACIÓN DE INUNDACION Y RIESGO SISMICO. | | | |

|  | | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA | | |  | | |
|---|---|--|-----------|-----------|---|--|--|
| MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | | | | | |
| ITEM | 7. GENERALIDADES | Nivel de cumplimiento | | | Medida Correctiva | Medio de verificación | Responsable |
| | | Cumple | No Cumple | No aplica | | | |
| 1 | La escombrera está ubicada en zonas adecuadas, sin afectar a la cobertura vegetal y/o cuerpos hídricos | X | | | | | Departamento técnico - Compañía Anónima "METALESA" |
| 2 | La escombrera cuenta con drenajes y captación de agua para su posterior monitoreo y tratamiento | | X | | Realizar un pozo sedimentador al final de la cuneta de drenaje. | Corroboración de información - Visitas técnicas | |
| 3 | Se cuenta con un registro de desalojo y transporte de material, con el fin de que no exista riesgo por sobrecarga | X | | | | | |
| 4 | La escombrera cuenta con muros de contención o sistemas que eviten el desplazamiento del material | | | X | | | |
| 5 | Se cuenta con un diseño técnico de la escombrera donde se detalla al menos: la ubicación del sitio, consistencia del terreno, método de depósito de materiales, ángulo de talud para garantizar la estabilidad de la escombrera, el adecuado drenaje para evitar el anegamiento del sitio, y demás variables que puedan gestionarse técnicamente. | X | | | | | |
| 6 | El material estéril producido es depositado en escombreras que estarán ubicadas en superficies convenientemente alejadas de | X | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|---|
|  | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMRERAS | | | | | |  |
| | todo tipo de infraestructura y de áreas industriales. | | | | | | |
| 7 | Cuenta con un sistema de drenaje apropiado de tal manera que su desfogue sea único. | | X | | Realizar mantenimiento periódico a la cuneta de drenaje de aguas. | Corroboración de información - Visitas técnicas | |
| 8 | Se realizan mediciones de parámetros sensibles de manera periódica con la finalidad de mantener un registro sobre la calidad de agua del drenaje. | X | | | | | |
| 9 | Se realiza caracterización mineralógica de los diferentes tipos de estériles | | | X | | | |
| 10 | Se realizan pruebas de predicción de drenaje ácido de roca (DAR) | | | X | | | |
| 11 | Cuenta con un plan de monitoreo y cierre de la infraestructura | | X | | Implementar un plan de cierre tentativo. | Corroboración de información | |

FUENTE: Departamento técnico “Quebrada Fría”, 2023.

CONCLUSIONES

La escombrera, perteneciente a la compañía anónima, “METALESA”, cumple con la mayoría de parámetros mínimos establecidos en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Ámbito Minero y Reglamento Ambiental para actividades mineras.

El almacenamiento del material de caja, en la actualidad se lo realiza por medio de tolvas de almacenamiento, el vertido del material es directo desde interior mina, puntos de acopio ubicados a pocos metros de la boca mina. El sitio de carga y transporte de material es idóneo, para el uso de volquetes que extraen el material directamente por los buzones, evitando que el material sea emplazado en superficie.

El control de las aguas generadas por el vertido y acopio de material proveniente de interior mina, debe ser captado correctamente, para su posterior tratamiento por medio de una piscina de sedimentos, medida correctiva establecida en la matriz, para un correcto vertido y disposición final del cuerpo hídrico circundante.

Implementar cunetas de conducción y captación de aguas, esta y otras medidas correctivas están establecidas en función a las inconformidades presentadas a lo largo de la visita de campo, por medio de medidas correctivas siendo una guía que consigue ir corrigiendo la situación actual de la escombrera.

Solicitar al titular dar seguimiento a las sugerencias técnicas presentadas en el presente informe.



Figura 172. Tolvas para el almacenamiento de material de caja y veta (actual escombrera)
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 173. Corona de tolva, depósito de material de mina
Fuente: Departamento técnico "Quebrada Fría"



Figura 174. Vista en planta del almacenamiento de material.
Fuente: Departamento técnico "Quebrada Fría"



Figura 175. Corona de tolva para caja
Fuente: Departamento técnico "Quebrada Fría"



Figura 176. Drenaje de aguas provenientes de las tolvas almacén.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”

A continuación, se detallan las relaveras que pertenecen a la planta de beneficio del operador minero “METALESA”, es importante mencionar que dicha planta de beneficio (incluidas las relaveras) tienen su proceso de regulación de manera independiente (Anexo 23), además que las relaveras se ubican fuera de la concesión minera Quebrada Fría.



Tabla 163. Relaveras del operador minero “Metalesa”



| RELAVERAS DEL OPERADOR MINERO “METALESA” | | | |
|--|---------|-------------|----------------------|
| COORDENADAS UTM PSAD 56 ZONA 17 S | | DESCRIPCIÓN | REGISTRO FOTOGRÀFICO |
| X | Y | | |
| 652112 | 9665136 | Piscina | |

FUENTE: Boleta de notificación, SENAGUA, 2013.
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

6.10.4. Inspección Escombrera La Unión

Tabla 164. Matriz de verificación de cumplimiento de la escombrera “LA UNIÓN”.

| | | | | | | | |
|---|-------------------------|--|------------------------------|--|---|---|---|
|  | | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | |  | |
| FECHA: | | Marzo 2023 | | REPRESENTANTE LEGAL: | | | |
| OPERADOR MINERO - SERVIDUMBRE: | | Sociedad minera "LA UNIÓN" | | Sr. Darwin Guzman | | | |
| RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: | | Ing. Jefferson Armijos | | SECTOR: | | Quebrada fría | |
| COORDENADAS WGS84 | | X: 652575 | Y: 9665204 | Z: 815 | | | |
| 1. CONTENIDO DE AGUA | | 2. SISTEMA DE VERTIDO | | 3. EMPLAZAMIENTO | | 4. PERIODICIDAD DEL VERTIDO | |
| SECO | | LIBRE/POR GRAVEDAD | X | VAGUADA | | DIARIO | X |
| HÚMEDO | | LIBRE POR FASES | | LADERA | | SEMANAL | |
| MOJADO | | CON DIQUE AL PIE | | DIVISORIA | | MENSUAL | |
| ESCORRENTIA | X | FASES ASCENDENTES | | EN LLANURA | | OTRO | |
| INUNDADO | | MIXTAS | | EN TOLVA | X | | |
| 5. GRADO DE RIESGO POTENCIAL | | | | 6. CLASIFICACION DE SEGURIDAD LIGADA A LA PRESENCIA DE AGUA | | | |
| TIPO A1: SIN RIESGO PARA PERSONAS Y BIENES | | X | | TIPO B1: SIN EFECTO EN AGUAS FREATICAS | | X | |
| TIPO A2: RIESGO MODERADO | | | | TIPO B2: AGUA EN GRIETAS Y FISURAS, RIESGO DE MOVIMIENTOS EN MASA | | | |
| TIPO A3: RIESGO ELEVADO | | | | TIPO B3: ESCOMBRERAS EN SITUACIÓN DE INUNDACION Y RIESGO SISMICO. | | | |
| ITEM | 7. GENERALIDADES | | Nivel de cumplimiento | Medida Correctiva | | | |

|  | | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA | | | | |  | |
|---|---|--|-----------|-----------|---|--|---|--|
| MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | | | | | | |
| | | Cumple | No Cumple | No aplica | | Medio de verificación | Responsable | |
| 1 | La escombrera está ubicada en zonas adecuadas, sin afectar a la cobertura vegetal y/o cuerpos hídricos | X | | | | | Departamento técnico - Sociedad minera "LA UNIÓN" | |
| 2 | La escombrera cuenta con drenajes y captación de agua para su posterior monitoreo y tratamiento | | X | | Realizar un pozo sedimentador al final de la cuneta de drenaje. | Corroboración de información - Visitas técnicas | | |
| 3 | Se cuenta con un registro de desalojo y transporte de material, con el fin de que no exista riesgo por sobrecarga | X | | | | | | |
| 4 | La escombrera cuenta con muros de contención o sistemas que eviten el desplazamiento del material | | | X | | | | |
| 5 | Se cuenta con un diseño técnico de la escombrera donde se detalla al menos: la ubicación del sitio, consistencia del terreno, método de depósito de materiales, ángulo de talud para garantizar la estabilidad de la escombrera, el adecuado drenaje para evitar el anegamiento del sitio, y demás variables que puedan gestionarse técnicamente. | X | | | | | | |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

|  COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA | | MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | | |  |
|--|---|--|---|---|---|---|---|
| 6 | El material estéril producido es depositado en escombreras que estarán ubicadas en superficies convenientemente alejadas de todo tipo de infraestructura y de áreas industriales. | X | | | | | |
| 7 | Cuenta con un sistema de drenaje apropiado de tal manera que su desfogue sea único. | | X | | Realizar mantenimiento periódico a la cuneta de drenaje de aguas. | Corroboración de información - Visitas técnicas | |
| 8 | Se realizan mediciones de parámetros sensibles de manera periódica con la finalidad de mantener un registro sobre la calidad de agua del drenaje. | X | | | | | |
| 9 | Se realiza caracterización mineralógica de los diferentes tipos de estériles | | | X | | | |
| 10 | Se realizan pruebas de predicción de drenaje ácido de roca (DAR) | | | X | | | |
| 11 | Cuenta con un plan de monitoreo y cierre de la infraestructura | X | | | | | |

FUENTE: Departamento técnico “Quebrada Fría”, 2023.

CONCLUSIONES

La escombrera, perteneciente a la sociedad minera “LA UNIÓN”, cumple con la mayoría de parámetros mínimos establecidos en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Ámbito Minero y Reglamento Ambiental para actividades mineras.

El almacenamiento del material de caja, en la actualidad se lo realiza por medio de buzones, ubicados labores abajo del punto de vertido, sitio idóneo para su posterior transporte por medio de volquetes que extraen el material directamente por los buzones, evitando que el material sea emplazado en superficie.

El control de las aguas generadas por el vertido y acopio de material proveniente de interior mina, debe ser captado correctamente, para su posterior tratamiento por medio de una piscina de sedimentos, medida correctiva establecida en la matriz, para un correcto vertido y disposición final del cuerpo hídrico circundante.

Implementar una limpieza periódica de la cuneta de drenaje de aguas, esta y otras medidas correctivas están establecidas en función a las inconformidades presentadas a lo largo de la visita de campo, dando una idea como guía que consigue ir corrigiendo la situación actual de la escombrera.

Solicitar al titular dar seguimiento a las sugerencias técnicas presentadas en el presente informe.



Figura 177. Buzones para el vertido de material de caja y veta (actual escombrera)
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 178. Vista lateral, dique de seguridad al pie de escombrera.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 179. Vista lateral buzones de llenado.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”





Figura 180. Buzón de tolva para caja lleno.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”





Figura 181. Drenaje de aguas provenientes de las tolvas almacén.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”

6.10.5. Inspección Escombrera 24 de mayo



Tabla 165. Matriz de verificación de cumplimiento de la escombrera “24 de Mayo”.

| | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|--|------------------|------------------|--|------------------------------|------------------------------------|---|---------|---------|---|
|  | | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | | | |  | | | |
| FECHA: | | Marzo 2023 | | | REPRESENTANTE LEGAL: | | | | | | |
| OPERADOR MINERO - SERVIDUMBRE: | | Sociedad minera "24 de mayo" | | | Sra. Marcía Chavez | | | | | | |
| RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: | | Ing. Jefferson Armijos | | | SECTOR: | | Quebrada fría | | | | |
| COORDENADAS WGS84 | | X: 652695 | | Y: 9665192 | | Z: 853 | | | | | |
| 1. CONTENIDO DE AGUA | | 2. SISTEMA DE VERTIDO | | | 3. EMPLAZAMIENTO | | 4. PERIODICIDAD DEL VERTIDO | | | | |
| SECO | | LIBRE/POR GRAVEDAD | | | X | | VAGUADA | | DIARIO | | X |
| HÚMEDO | | X | LIBRE POR FASES | | | | | LADERA | | SEMANAL | |
| MOJADO | | CON DIQUE AL PIE | | | | | DIVISORIA | | MENSUAL | | |
| ESCORRENTIA | | FASES ASCENDENTES | | | | | EN LLANURA | | OTRO | | |
| INUNDADO | | MIXTAS | | | | | DE RELLENO | | X | | |
| 5. GRADO DE RIESGO POTENCIAL | | | | | 6. CLASIFICACION DE SEGURIDAD LIGADA A LA PRESENCIA DE AGUA | | | | | | |
| TIPO A1: SIN RIESGO PARA PERSONAS Y BIENES | | | X | | TIPO B1: SIN EFECTO EN AGUAS FREATICAS | | | | X | | |
| TIPO A2: RIESGO MODERADO | | | | | TIPO B2: AGUA EN GRIETAS Y FISURAS, RIESGO DE MOVIMIENTOS EN MASA | | | | | | |
| TIPO A3: RIESGO ELEVADO | | | | | TIPO B3: ESCOMBRERAS EN SITUACIÓN DE INUNDACION Y RIESGO SISMICO. | | | | | | |
| ITEM | 7. GENERALIDADES | Nivel de cumplimiento | | | Medida Correctiva | Medio de verificación | Responsable | | | | |
| | | Cumple | No Cumple | No aplica | | | | | | | |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

|  COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA | | MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | | |  | |
|--|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 1 | La escombrera está ubicada en zonas adecuadas, sin afectar a la cobertura vegetal y/o cuerpos hídricos | | X | | | Realizar un estudio de factibilidad de suelo, para buscar la mejor ubicación de la escombrera. | Corroboración de información - Visitas técnicas | Departamento técnico - Sociedad minera "24 de mayo" |
| 2 | La escombrera cuenta con drenajes y captación de agua para su posterior monitoreo y tratamiento | | X | | | Realizar un pozo sedimentador a pie de talud de la escombrera, implementando canalización de aguas al mismo. | Corroboración de información - Visitas técnicas | |
| 3 | Se cuenta con un registro de desalojo y transporte de material, con el fin de que no exista riesgo por sobrecarga | | X | | | Implementar una data en excel, mediante una hoja de control para el registro diario de material. | Asistencia técnica en su elaboración - Registro fotográfico | |
| 4 | La escombrera cuenta con muros de contención o sistemas que eviten el desplazamiento del material | X | | | | | | |
| 5 | Se cuenta con un diseño técnico de la escombrera donde se detalla al menos: la ubicación del sitio, consistencia del terreno, método de depósito de materiales, ángulo de talud para garantizar la estabilidad de la escombrera, el adecuado drenaje para evitar el anegamiento del sitio, y demás variables que puedan gestionarse técnicamente. | | X | | | Implementar un diseño técnico adecuado, en función a los parámetros básicos establecidos en este ítem. | Corroboración de información - Visitas técnicas | |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

|  | | COMPAÑÍA MINERA UNIÓN Y PROGRESO” CONCESIÓN MINERA: QUEBRADA FRÍA | | | | |  | |
|---|---|--|---|--|---|--|---|--|
| MATRIZ DE INSPECCIÓN DE ESCOMBRERAS | | | | | | | | |
| 6 | El material estéril producido es depositado en escombreras que estarán ubicadas en superficies convenientemente alejadas de todo tipo de infraestructura y de áreas industriales. | X | | | | | | |
| 7 | Cuenta con un sistema de drenaje apropiado de tal manera que su desfogue sea único. | | X | | | Implementar un sistema de drenaje en función al volumen de material actual. | Corroboración de información - Visitas técnicas | |
| 8 | Se realizan mediciones de parámetros sensibles de manera periódica con la finalidad de mantener un registro sobre la calidad de agua del drenaje. | | X | | | Diseñar un pozo sedimentador, para el tratamiento de aguas por adosamiento de estériles. | Corroboración de información - Visitas técnicas | |
| 9 | Se realiza caracterización mineralógica de los diferentes tipos de estériles | | | | X | | | |
| 10 | Se realizan pruebas de predicción de drenaje ácido de roca (DAR) | | | | X | | | |
| 11 | Cuenta con un plan de monitoreo y cierre de la infraestructura | X | | | | | | |

Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”

CONCLUSIONES

La escombrera, perteneciente a la sociedad minera “24 de mayo”, no cumple con la mayoría de parámetros mínimos establecidos en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Ámbito Minero y Reglamento Ambiental para actividades mineras.

La ubicación actual de la escombrera esta emplazada al lado izquierdo de la quebrada circundante, existiendo medidas preventivas de embaulado (muro de concreto), para que no exista afectación con material de caja al cauce natural del afluente. Sin embargo, no se presenta un control idóneo del tonelaje total y actual, ni como de un sistema de drenaje, que ayuda a evitar infiltración de aguas y permita determinar paramétricos mínimos de la calidad del agua.

Se establecieron medidas correctivas en función a las inconformidades presentadas a lo largo de la visita de campo, dando una idea como guía que consigue ir corrigiendo la situación actual de la escombrera.

Solicitar al titular dar seguimiento a las sugerencias técnicas presentadas en el presente informe, hasta el día 10 de octubre del año en curso.

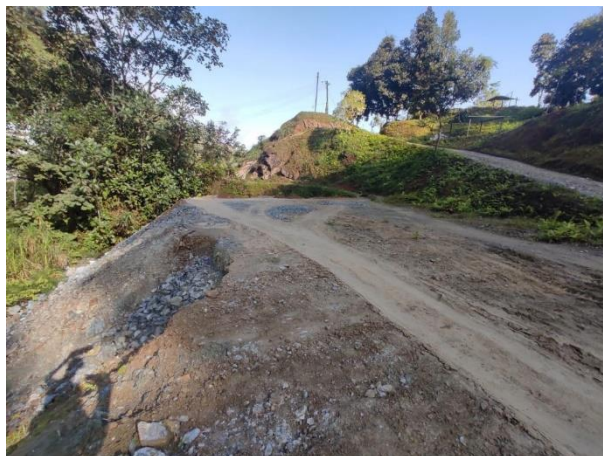


Figura 182. Estado actual de la escombrera “24 de Mayo”
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 183. Vista lateral, dique de seguridad al pie de escombrera.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 184. Vista desde la corona de la escombrera “24 de Mayo”.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”

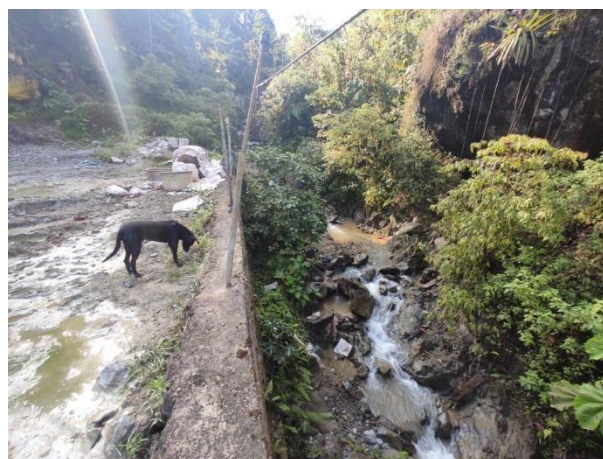


Figura 185. Cuerpo hídrico circundante.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”

6.11. Balance de agua

El titular minero del área Quebrada Fría cuenta con el permiso de concesión para la captación y aprovechamiento del agua que fue emitido por la secretaria técnica del SENAGUA – Demarcación Hidrográfica de Jubones, Machala con fecha 19 de noviembre del 2013, con Exp. Adm. No. DHJ-2012-080-C (Anexo 5).

En dicho documento se presenta las coordenadas de los puntos de captación del recurso hídrico por cada operador minero, así como el caudal acorde al uso autorizado, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 166. Autorización de SENAGUA por operadores mineros

| SOCIEDAD MINERA | FUENTE | USO | COORD. UTM WGS84 | | | Q MEDIDO EN LA FUENTE | Q. PERS 50% (l/s) | Q. ECOLOG. (10%) | Q. POTENC. USUAR. (10%) |
|----------------------|---|--------------------------------|------------------|---------|------|-----------------------|-------------------|------------------|-------------------------|
| | | | X | Y | Z | | | | |
| 24 de Mayo | Bocamina denominada oro y plata | Industrial minero | 652515 | 9664645 | 911 | 21.6 | 10.8 | 1.08 | 2.16 |
| | | Uso domestico | | | | | | | |
| Jesús del Gran Poder | Qda. Unión del Carmen | Uso doméstico y barrenación | 650883 | 9664139 | 1229 | 2.98 | 1.49 | 0.149 | 0.298 |
| | Bocamina denominada Cristal | Industrial minero | 652054 | 9664775 | 908 | 2.95 | 1.475 | 0.1475 | 0.295 |
| Metalesa | Bocamina denominada Peña dorada | Uso domestico | 652624 | 9664284 | 1059 | 4.01 | 2.005 | 0.2005 | 0.401 |
| | Qda. Fría | Industrial minero | 652273 | 9664204 | 1045 | 15.68 | 7.84 | 0.784 | 1.568 |
| La Unión | Qda. Fría | Uso doméstico y barrenación | 652310 | 9664430 | 1001 | 17.45 | 8.725 | 0.8725 | 1.745 |
| Grupo 96 | Qda. Denominada 96 | Uso domestico | 652301 | 9665211 | 850 | 1.18 | 0.59 | 0.059 | 0.118 |
| | Rebose de bocamina Jesús del Gran Poder | Actividad minera (barrenación) | 652065 | 9664770 | 908 | 1.65 | 0.825 | 0.0825 | 0.298 |
| TOTAL | | | | | | 67.5 | 33.75 | 3.375 | 6.883 |

NOTA: Por versión de personas del sector, indicaron que en época de verano estos caudales disminuyen a la mitad (50%).

Fuente: Informe técnico SENAGUA (Anexo 5)

En la actualidad el único operador minero que cuenta con medidor para estimar la cantidad de agua empleada tanto para el proceso como para el uso doméstico es Grupo 96, la base de datos de los registros realizados por el medidor se presenta en el anexo 35. Consumo de agua.

Se estima que los demás operadores: La Unión, 24 de Mayo, Metalesa y Jesús del Gran Poder mantienen un consumo de agua similar a Grupo 96, puesto que las actividades que realizan son de la misma magnitud.

Las plantas de beneficio de Jesús del Gran Poder y Metalesa, poseen un proceso de regulación independiente (anexo 23); por lo tanto, no aplica detallar el consumo de agua como parte del alcance en este estudio.

El agua para consumo humano que tiene el poblado “Quebrada Fría” han variado con el paso del tiempo, debido a los cambios estacionarios del clima, dejando de abastecer del líquido vital en época de verano, buscando y adecuando sus

captaciones a otros puntos más lejanos que les permita suministrar a sus viviendas.

El uso de esta agua, en algunas viviendas solo es destinado para actividades de aseo personal y limpieza del hogar, optando por comprar botellones de agua o se le da un tratamiento previo, para el consumo humano.

El estado actual de los puntos de captación, se encuentran en condiciones óptimas para su uso, teniendo como premisa que el mantenimiento que se desarrolla a estas captaciones es esporádico, solo cuando no llega el caudal requerido a los tanques de almacenamiento y en temporada invernal, debido a los movimientos de tierra existentes, desconectando las tuberías y ocasionando inconvenientes para su canalización y disposición final a la población.

A continuación, se presenta la tabla de coordenadas de los puntos de captación de agua para la comunidad.

Tabla 167. Puntos de captación de agua

| UBICACIÓN ESPACIAL | | | |
|--------------------|-------------|------|--------------------------------------|
| X | Y | Z | DESCRIPCIÓN |
| 652522.3384 | 9664881.605 | 980 | Tanque sedimentador 1 |
| 653200.9078 | 9664868.883 | 913 | Tanque sedimentador 2 |
| 652524.1618 | 9665054.106 | 905 | Tanque de almacenamiento |
| 652351.2166 | 9664634.569 | 1132 | Captación 1 (BCM-Toro sentado) |
| 653336.3064 | 9664869.784 | 963 | Captación 2 (Quebrada - Tagua de AU) |

Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”

El mapa de ubicación de los puntos de captación de agua para la comunidad y el registro fotográfico se presentan a continuación:

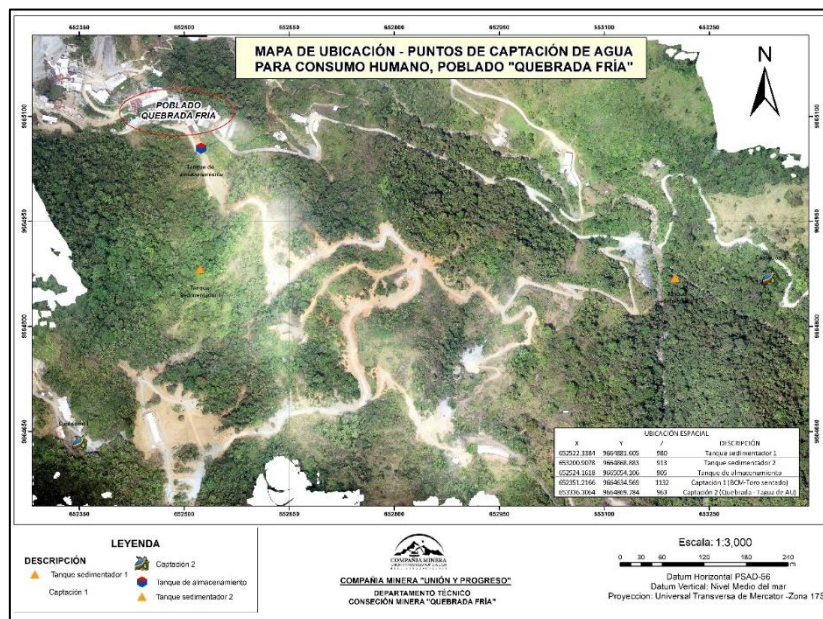


Figura 186. Mapa de puntos de captación de agua

Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 187. Punto de captación 2, vertiente de agua natural canalizada.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”



Figura 188. Tanque sedimentador 2.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”.



Figura 189. Almacenamiento de agua para consumo humano, cercano al poblado.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”.



Figura 190. Tanque sedimentador 1.
Fuente: Departamento técnico “Quebrada Fría”.

6.12. Requerimiento del personal

La Concesión Minera “Quebrada Fría” posee varios operadores mineros, los mismos que disponen de personal técnico, administrativo y empleados mineros para desarrollar sus actividades.

En el anexo 25 Personal, se encuentra una matriz con el listado del personal dentro de cada operador, además del poblado y de los vehículos de tránsito que ingresan a la concesión minera. Además, se presentan las carpetas por cada operador minero que con la evidencia de los conglomerados del IESS como del personal contratado.

Para el proceso de contratación se realizó mediante difusión oral entre trabajadores, notificaciones en la oficina en Shumiral y por plataformas digitales de búsqueda de empleo y radio difusión por ShumiralTV.

El personal contratado dentro de la concesión pasa por un proceso de selección que inicia con la recepción de carpetas o recomendaciones de los aspirantes a los diferentes puestos de trabajo, posterior a esto se hace una revisión preliminar de cada uno de los perfiles mediante verificación de experiencia, posterior a esto, el departamento de Recursos Humanos de cada operador realiza la entrevista de capacidades y aptitudes de los mejores perfiles postulantes, finalmente se hacen los exámenes médicos respectivos para corroborar que el trabajador esté apto para laborar dentro de la industria minera y se le otorga el contrato por el tiempo a requerir sus servicios dentro del puesto de postulación.

6.13. Actividades de cierre

Cuando la concesión minera Quebrada Fría finalice sus actividades se procederá a conforme a lo establecido en el Art. 25 del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras A.M 037 publicado en Registro Oficial No 213 de 27 de marzo de 2014.

Las actividades de cierre estarán enfocadas a:

- Alcanzar la estabilidad de los terrenos
- La rehabilitación biológica de los suelos
- La reducción y el control de la erosión
- La protección de los recursos hídricos,
- La integración paisajística, etc.

Las medidas que se realizan en la concesión, dentro de las instalaciones y en el área concesionada son las siguientes:

- Desmantelamiento adecuado de las instalaciones de almacenamiento de sustancias y materiales peligrosos.
- Control y mitigación de drenaje ácido
- Rehabilitación de escombreras y relaveras: Estabilidad física y química, revegetación, otros;
- Rehabilitación de taludes y galerías subterráneas;
- Reducción de Impactos adversos sobre la superficie y la calidad del agua subterránea;
- Remediación de suelos contaminados;
- Control de las emisiones de polvo;
- Manejo de flora y fauna afectadas,
- Desmantelamiento y retiro de campamentos, plantas de procesamiento, maquinarias, equipos, obras de infraestructura, servicios instalados, y otros.

Es importante mencionar que para la aplicación de las medidas de cierre se notificará a la autoridad competente a cerca del cese de actividades, para el desarrollo de un plan de cierre acorde lo establecido en la normativa vigente.

VII. INVENTARIO FORESTAL

7.1. Introducción

La diversidad biológica del Ecuador es reconocida ampliamente a nivel internacional, motivo por el cual se le categoriza como uno de los 17 países mega diversos del mundo, por su número de especies por kilómetro cuadrado y también por sus ecosistemas y recursos genéticos (MAE, 2016). Gran parte de la biodiversidad se encuentra protegida por los sistemas forestales de conservación, los cuales proporcionan un amplio rango de beneficios ambientales, como son la protección de cuencas hidrográficas, recreación, protección de recursos genéticos, entre otros (Franquis & Infante, 2003). Por este motivo las alteraciones o transformaciones a los recursos forestales por actividades antrópicas (fragmentación, explotación, deforestación, ocupación de suelo, entre otros) generalmente actúan sinérgicamente y generan perturbaciones en la fluctuación de energía y balance ecológico.

Según INAMHI, El cantón Camilo Ponce Enríquez posee un clima tropical húmedo que se caracteriza por inviernos lluviosos y húmedos con una temperatura media de alrededor de 25 °C, y una humedad relativa de 90% aproximadamente. Estas características climáticas se deben a la importante vegetación que existe en los alrededores del cantón.

La estación seca comienza en el mes de junio y finaliza con el mes de diciembre, sin embargo, presenta leves precipitaciones desde agosto hasta diciembre, mientras que la estación lluviosa se da a partir de los meses de enero hasta mayo presentando precipitaciones desde moderadas a fuertes.

Según el Mapa de Tipos de Clima del Ecuador 2017, el lado oeste del área del proyecto tiene un clima subhúmedo con gran deficiencia en la época seca, megatérmico o cálido y el lado este del área presenta un clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, megatérmico o cálido (INAMHI, 2017).

7.2. Ubicación del Área de Estudio

La CONCESION MINERA “QUEBRADA FRÍA”, Código 460, cuyo Titular Minero Titular Minero es la COMPAÑIA MINERA AUP UNIÓN Y PROGRESO CIA LDTA, se ubica en el Subdistrito Minero San Gerardo – Azuay, sitio La Fortuna, Parroquia Camilo Ponce Enríquez, Cantón Camilo Ponce Enríquez, Provincia Azuay.

A continuación, se puede encontrar la imagen satelital de la concesión minera “Quebrada Fría”.

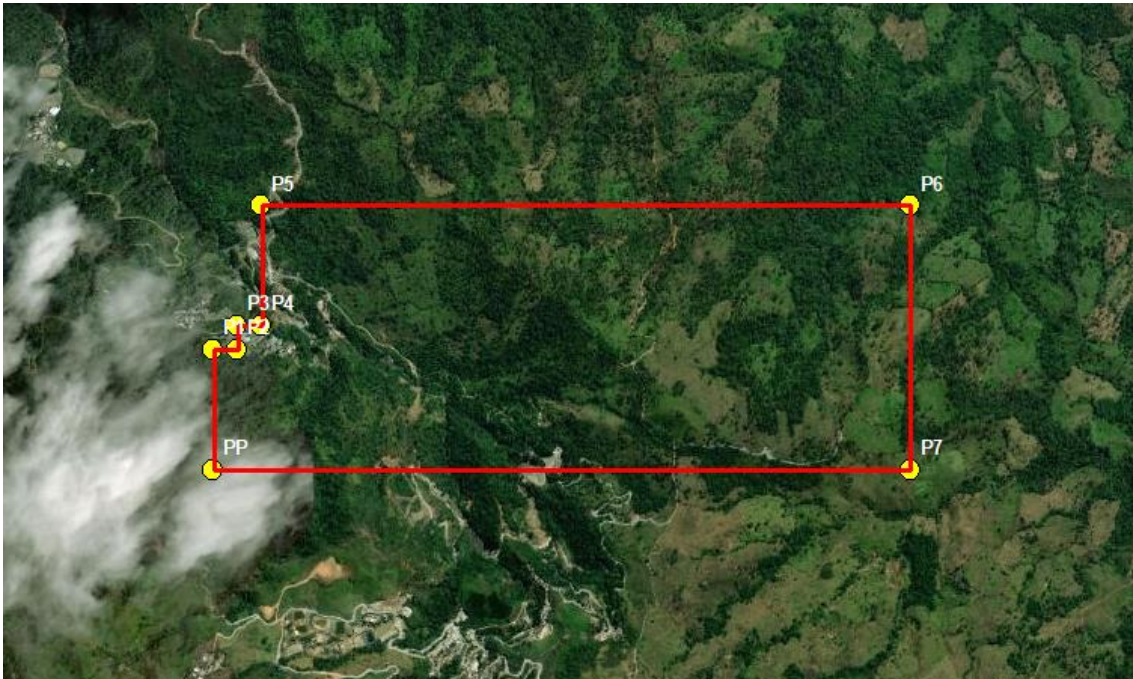


Figura 191. Imagen satelital de ubicación del área minera

Fuente: Esri, Digital Globe, Geo Eye, Earthstar Geographics, CNES / Airbus DS, USDA, USGS, Aero GRID, IGN, and the GIS User Community - 2020.

7.3. Inventario Forestal

El área de implantación donde se ubica el proyecto se encuentra altamente intervenida por actividades antrópicas, mayoritariamente por actividades mineras y zonas urbanizadas.

La vegetación encontrada en el área de estudio refleja el nivel de intervención que ha venido soportando este sector, nos indican abundancia de especies como la Tagua (*Phytelephas aequatorialis*), el helecho arbóreo (*Cyathea carasana*) y el Guarumo (*Cecropia obtusifolia*).

Por lo que se justifica técnicamente que el proyecto no requiere el capítulo de Inventario Forestal, ya que la descripción del proyecto destaca que las actividades del área minera, no requerirá de actividades adicionales de desbroce de cobertura vegetal nativa, ya que toda el área susceptible de explotación se encuentra intervenida, además por el método de explotación no se realizará el desbroce de la cobertura vegetal existente en el sector.

Según la identificación en campo se evidenció la presencia de especies rastreras, arbustos y árboles de regeneración espontánea, pioneros y de amplia distribución, ninguno endémico y sin valor comercial, ya que son especies forestales no maderables; además dentro del área minera existe otra área donde se ubican las instalaciones administrativas, industriales y de servicios, sitio

donde no se advierte ningún tipo de vegetación, ya que la misma ha sido eliminada para dar paso a la infraestructura

Además, en el anexo 6 Informe Forestal, se encuentra el “INFORME DE FACTIBILIDAD PARA ACTIVIDAD MINERA CONCESION MINERA “QUEBRADA FRIA”-Código 460, que en el capítulo 08 – página 64 se describe el inventario forestal realizado en el sector en el año 2016.

7.3.1. Detalle de facilidades

En el área minera se encuentran 5 operadores mineros, donde cada uno cuenta con infraestructura operativa. Lo mencionado, se detalla en la tabla “Lista de Infraestrura” con su respectiva área en (m²).

Tabla 168. Lista de infraestructura del operador minero “Metalesa”

| DESCRIPCION | AREA_M2 |
|-------------------|------------|
| BOCAMINA | 8.504162 |
| OFICINA | 40.6 |
| DORMITORIOS | 176 |
| ENFERMERIA | 30.42 |
| OFICINA | 31.2 |
| COCINA | 23.04 |
| COMEDOR | 41.12 |
| BAÑOS | 17.852402 |
| MECANICA | 63.594872 |
| COMPRESORES | 41.016667 |
| VIA DE INGRESO | 283.130983 |
| COMBUSTIBLE | 11.25 |
| BASURERO | 14.1 |
| DEPOSITO MADERA | 57 |
| DEPOSITO CHATARRA | 43.053716 |
| ESCOMBRERAS | 429.750971 |
| POZO SEPTICO | 11.385 |
| FULMINANTES | 14.125 |
| POLVORIN | 22.3 |
| DORMITORIOS | 105 |
| BODEGA | 31.2 |

Fuente: Equipo consultor

Tabla 169. Lista de infraestructura del operador minero “Jesús del Gran Poder”

| DESCRIPCION | AREA_M2 |
|-----------------------|------------|
| POLVORIN | 14.392748 |
| FULMINANTES | 14.068991 |
| VIVIENDA | 96.387671 |
| COMBUSTIBLE | 12.3 |
| COMBUSTIBLES | 12.3 |
| AREA DE MAQUINAS | 110.039531 |
| COMEDOR | 85.999822 |
| BOCAMINA | 6.408313 |
| BAÑOS | 3.599858 |
| CANCHA | 212.950439 |
| DORMITORIOS | 37.820393 |
| TALLER | 56.121784 |
| VIVIENDA | 28.978983 |
| OFICINA | 29.122914 |
| BAÑOS | 4.319755 |
| ENFERMERIA | 12.382711 |
| MOLINOS | 390.501684 |
| GARITA | 21.982735 |
| PISCINAS | 76.136688 |
| BODEGA | 20.365952 |
| POZO DE SEDIMENTACION | 31.796922 |
| ESCOBRERA | 322.373836 |
| BOCAMINA | 5.680578 |

Fuente: Equipo consultor

Tabla 170. Lista de infraestructura del operador minero “Grupo Noventa y Seis”

| DESCRIPCION | AREA_M2 |
|-------------|------------|
| BAÑOS | 13.467562 |
| BOCAMINA | 9.697463 |
| BODEGA | 35.415271 |
| CAMPAMENTO | 147.372799 |
| COMPRESOR | 44.994815 |
| ESCOBRERA | 84.54318 |
| TALLER | 19.937316 |

Fuente: Equipo consultor

Tabla 171. Lista de infraestructura del operador minero “24 de Mayo”

| DESCRIPCION | AREA_M2 |
|----------------------|------------|
| FILTROS A | 6.922189 |
| BOCAMINA | 0.986045 |
| BOTADERO | 143.349688 |
| DORMITORIOS | 54.2075 |
| BAÑOS 1 | 20.425 |
| TALLER | 14.835 |
| FULMINANTES | 1.5625 |
| FILTROS B | 32.160793 |
| COMBUSTIBLES | 8.750003 |
| PREPARACION | 4.84 |
| CAMPAMENTO PRINCIPAL | 38.9125 |
| BAÑOS | 4.9875 |
| OFICINAS | 10.35 |
| POLVORIN | 4.95 |
| GLP | 3.315 |
| PISCINA DE ARENA 1 | 360.946494 |
| VIA DE ACCESO | 551.091223 |
| PISCINA DE ARENA 2 | 416.613043 |

Fuente: Equipo consultor

Tabla 172. Lista de infraestructura del operador minero “La Unión”

| DESCRIPCION | AREA_M2 |
|--------------------------|-----------|
| GALPON DE COMBUSTIBLE | 15.162076 |
| COMPRESORES | 37.252414 |
| TRANSFORMADORES | 91.861287 |
| WINCHA 1 | 4.006828 |
| BAÑOS | 4.484439 |
| CAMPAMENTO 1 | 174.75307 |
| PARARRAYOS | 1.347161 |
| POLVORIN | 19.717229 |
| FULMINANTES | 0.991293 |
| FILTROS DE AGUA | 7.985787 |
| ALUMBRADO | 0.868145 |
| PUENTE | 20.908932 |
| WINCHA 2 | 0.725161 |
| BAÑOS Y LAVANDERIA | 20.003484 |
| PREPARACION DE LOS CEBOS | 23.286784 |
| BAÑOS | 8.95545 |
| CAMPAMENTO 2 | 144.10333 |
| RIELES | 24.073141 |
| MECANICA | 51.167719 |

Fuente: Equipo consultor

En el “Mapa de infraestructura”, que se adjunta se muestran las instalaciones de los operadores mineros de la concesión minera Quebrada Fría, además se puede encontrar en el Anexo 13. Cartografía – Mapa 17.

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

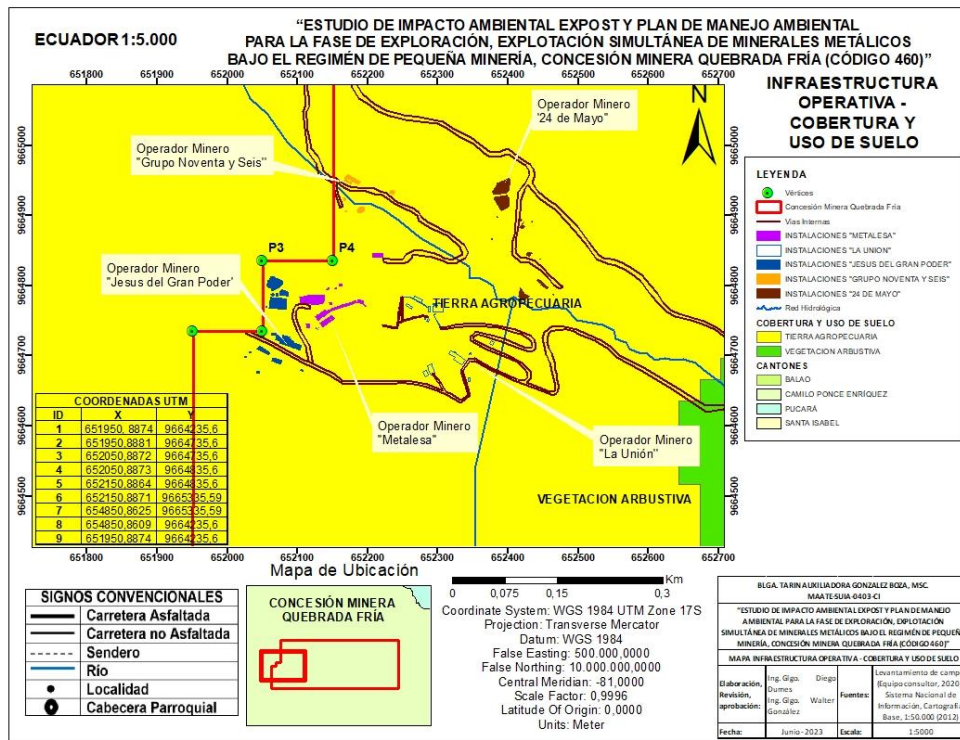


Figura 192. Mapa de cobertura y uso de suelo – instalaciones
 Fuente: Equipo consultor

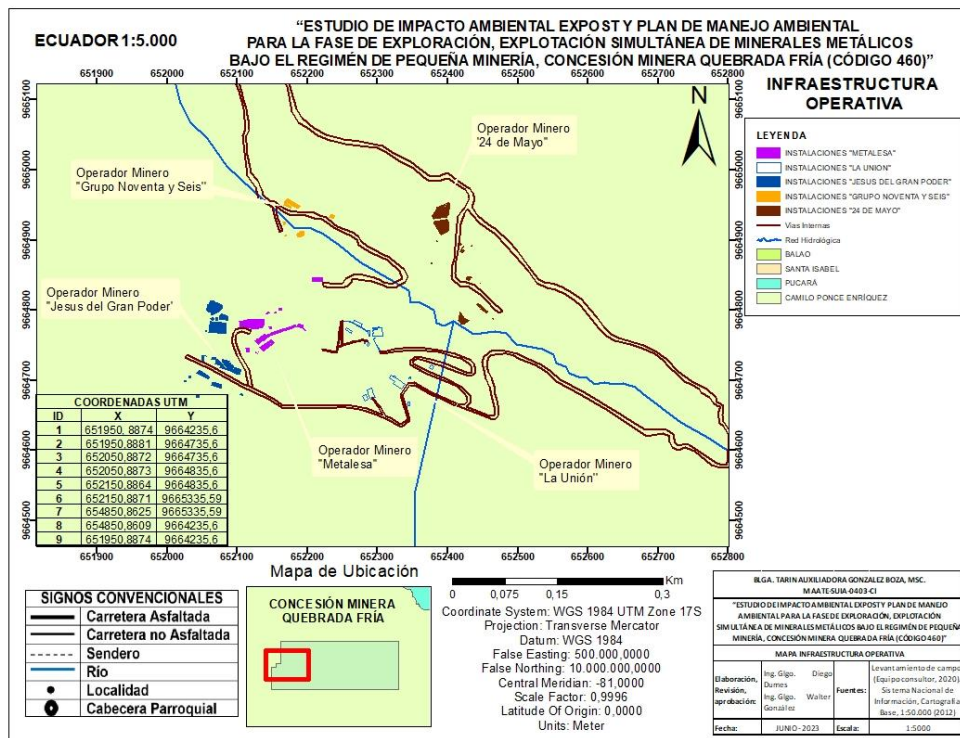


Figura 193. Mapa de Infraestructura Operativa
 Fuente: Equipo consultor

Se presenta a continuación una tabla con las fotografías de las facilidades existentes en la concesión Quebrada Fría clasificadas por cada operador minero.

Tabla 173. Fotografías de la infraestructura

| Operador Minero | Facilidades | Fotografía |
|----------------------|-----------------|--|
| Jesús del Gran Poder | Bocamina |  |
| Jesús del Gran Poder | Taller Mecánico |  |
| Jesús del Gran Poder | Molinos |  |
| Jesús del Gran Poder | Baños |  |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”


| Operador Minero | Facilidades | Fotografía |
|----------------------|--------------------------|--|
| Jesús del Gran Poder | Área de Cocina y Comedor |  |
| Jesús del Gran Poder | Garita |  |
| Jesús del Gran Poder | Áreas de Máquinas |  |
| Jesús del Gran Poder | Cancha Deportiva |  |
| Jesús del Gran Poder | Enfermería |  |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”





| Operador Minero | Facilidades | Fotografía |
|-----------------|----------------------|---|
| Metalesa | Taller Mecánico |  <p>A photograph of a mechanical workshop (Taller Mecánico) enclosed by a metal mesh fence. Two safety signs are visible: one on the left that reads "USO OBLIGATORIO DE EQUIPO PERSONAL DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD" and another on the right that reads "USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA". A sign above the entrance says "TALLER".</p> |
| Metalesa | Departamento Técnico |  <p>A photograph of the entrance to the Technical Department (Departamento Técnico). The building is light-colored with a dark doorway. A sign above the door reads "DEPARTAMENTO TÉCNICO". There are several smaller signs on the wall, including one with a red circle and a slash over a person icon.</p> |
| Metalesa | Baños |  <p>A photograph of the entrance to the restrooms (Baños). There are three doors: two white and one red. A sign above the white doors indicates "BAÑOS" with male and female symbols. A sign above the red door says "MUJERES".</p> |
| Metalesa | Departamento Medico |  <p>A photograph of the entrance to the Medical Department (Departamento Medico). A white door is visible with a sign above it that reads "SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA" with a blue cross symbol. To the right of the door is a sign for "SERVICIO DE ATENCIÓN SOCIAL".</p> |

| Operador Minero | Facilidades | Fotografía |
|-----------------|-------------------------|--|
| Metalesa | Garita |  |
| Metalesa | Comedor |  |
| Metalesa | Dormitorios |  |
| Metalesa | Área de Transformadores |  |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”






| Operador Minero | Facilidades | Fotografía |
|-----------------|------------------|--|
| Metalesa | Bocamina |  |
| Metalesa | Piscina |  |
| La Unión | Área de Desechos |  |
| La Unión | Taller Mecánico |  |
| La Unión | Dormitorios |  |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| Operador Minero | Facilidades | Fotografía |
|-----------------|-------------|--|
| La Unión | Winche |  |
| La Unión | Polvorín |  |
| 24 de Mayo | Bocamina |  |
| 24 de Mayo | Bodega |  |

| Operador Minero | Facilidades | Fotografía |
|-----------------|--------------------|--|
| 24 de Mayo | Área de Lavandería |  |
| 24 de Mayo | Baños |  |
| 24 de Mayo | Taller |  |
| 24 de Mayo | Comedor |  |

| Operador Minero | Facilidades | Fotografía |
|----------------------|-------------------------|--|
| 24 de Mayo | Oficinas |  |
| 24 de Mayo | Dormitorios |  |
| 24 de Mayo | Piscinas |  |
| Grupo Noventa y seis | Área de Transformadores |  |
| Grupo Noventa y seis | Bodega |  |

| Operador Minero | Facilidades | Fotografía |
|----------------------|-------------|--|
| Grupo Noventa y seis | Baños |  |
| Grupo Noventa y seis | Taller |  |
| Grupo Noventa y seis | Escombreras |  |
| Grupo Noventa y seis | Bocamina |  |
| Grupo Noventa y seis | Campamento |  |

Fuente: Equipo consultor

7.3.2. Definición de uso actual del suelo y cobertura vegetal

Según la revisión bibliográfica de Ministerio de Ambiente y Agua, dentro del área minera Quebrada Fría, el uso de suelo recae sobre Tierra Agropecuaria y Vegetación Arbustiva.

La tierra agropecuaria, corresponde a cultivos anuales, semipermanentes, permanentes o pastizales según el Mapa temático del Ministerio del Ambiente, 2012.

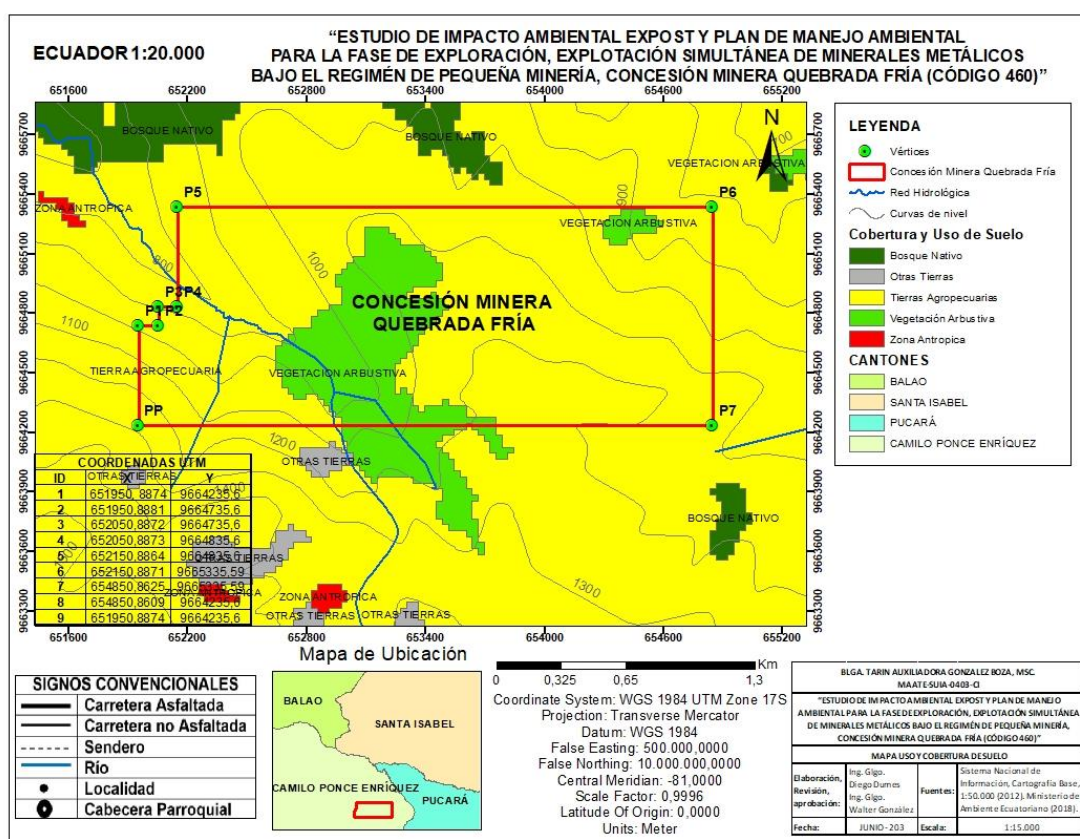


Figura 194. Mapa de cobertura y uso de suelo - Concesión Minera "Quebrada Fría"
Fuente: Equipo consultor

De acuerdo al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), los sitios bajo estudio pertenecen al **Bosque siempreverde estacional piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes** (BePn01).

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

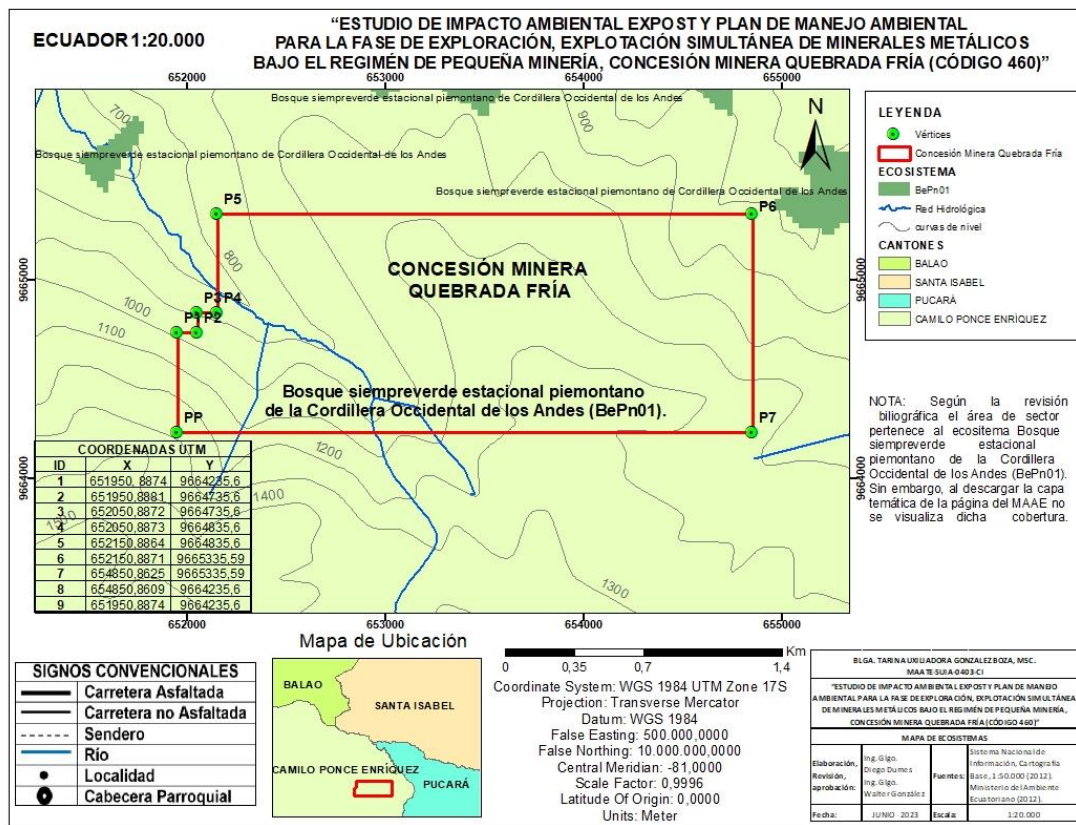


Figura 195. Mapa de ecosistemas - Concesión Minera "Quebrada Fría"
Fuente: Equipo consultor

En el Anexo 13. Cartografía, se incluyen los mapas 13. Mapa de Ecosistemas y 14. Mapa de Uso de suelo y Cobertura Vegetal, donde se incluye la cobertura temática conforme a la información cartográfica ha sido generada desde la información disponible en la página del SUIA-mapa interactivo del MAE.

7.4. Conclusiones

Se concluye que no es aplicable lo establecido en los Acuerdos Ministeriales Nro. 076, publicado en R.O. No. 766 de 14 de agosto de 2012 y el Acuerdo Ministerial 134, publicado en R.O. No. 812 de 18 de octubre de 2012, referentes al inventario forestal y valoración económica con base a los argumentos descritos en los capítulos antes señalados, debido a que no habrá remoción de cobertura vegetal por la ejecución de las actividades del área minera, ya que toda el área minera está intervenida por actividades antrópicas, mayoritariamente por actividades mineras y zonas urbanizadas, por lo que existe presencia de vegetación en recuperación y su estrato corresponde en su mayoría a hierbas y arbustos, razón por la cual se justifica técnicamente que no es procedente realizar un inventario forestal en el presente estudio.

Además, se justifica técnicamente que el proyecto no requiere el capítulo de Inventario Forestal, ya que las operaciones del área minera, no requerirán de actividades adicionales de desbroce de cobertura vegetal nativa por el tipo y método de explotación que utiliza.

Sin embargo, en el anexo 6 “Informe forestal” se presenta el “INFORME DE FACTIBILIDAD PARA ACTIVIDAD MINERA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA - Código 460”, que en el capítulo 08 (página 64) se describe el inventario forestal realizado en el año 2016 en el área minera en el que se puede conocer las diferentes especies forestales presentes en el área de estudio.

VIII. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

8.1 Metodología

El área de influencia de un proyecto es aquel espacio geográfico que se podría ver afectado negativa o positivamente, directa e indirectamente por el desarrollo de la actividad que se esté realizando en el área de estudio. Para esto se analiza la intensidad de los efectos producidos y si la afectación es directa o indirecta.

El área de influencia directa (AID), se la conoce como el área donde puntualmente sucederán los impactos ambientales, por su parte el área de influencia indirecta (All), es la zona hasta donde llegarán los efectos ambientales producidos por el impacto.

El MAE (2015) define a esta área como “El área espacial en donde el promotor va a gestionar los impactos positivos y/o negativos ocasionados por su actividad, sobre los componentes socio ambientales, la misma que se ajustará en las actualizaciones del Plan de Manejo Ambiental que se realicen, en base a lo establecido en la normativa ambiental en vigencia.”

El área de influencia será construida al menos en base a los siguientes insumos:

- El diagnóstico de la línea base del área referencial del proyecto, obra o actividad,
- La descripción y alcance de actividades del proyecto,
- La identificación y evaluación de impactos positivos y/o negativos,
- Las actividades del Plan de Manejo Ambiental.

8.2. Delimitación del área de influencia directa (AID)

La definición del área de influencia de las actividades de la Concesión minera QUEBRADA FRÍA está basado en la extensión superficial en la que el desarrollo de las actividades ocasione alteraciones en los elementos del entorno, por lo que debe quedar identificados satisfactoriamente los impactos ambientales con la finalidad de determinar cuáles son los sitios de mayor exposición.

Como se ha descrito en los capítulos anteriores la Concesión minera se encuentra rodeada de otras áreas mineras en la cual se evidencia un alto grado de intervención de tipo antrópico. Adicionalmente, existe la presencia de un poblado cercano que contribuye a la alteración del entorno.

Por lo tanto, las interacciones socioambientales, económicas y culturales que se desarrollen producto de las actividades del área minera van a definir el alcance de las áreas de influencia directa e indirecta.

De las visitas in-situ realizadas los días 8 y 21 de febrero de 2019 y el 22 de julio de 2020 a los sectores aledaños a la cantera y del análisis geoespacial efectuado se determinó que el área minera limita al:

- **Norte:** Concesión minera EL FENIX
- **Sur:** Concesiones mineras LAS PARALELAS y EL PINGLIO 1.
- **Este:** Concesiones mineras EL FENIX y RENACER M3
- **Oeste:** Concesión minera PAPERCORP

8.2.1. Componente Físico

Para la definición de áreas de influencia directa física, se empleó la metodología de superposición de capas haciendo uso del programa informático ArcGIS, dicha metodología permite definir un modelado cartográfico empleando información geoespacial representada como mapas. La superposición de capas, se basa en la combinación de atributos donde las capas de entrada se combinan para crear nuevas capas de salida, almacenando las nuevas entidades. Finalmente, los atributos de las entidades de la capa de superposición se asignan a las nuevas entidades correspondientes en la capa de salida, junto con los atributos originales de la capa de entrada.

Es importante mencionar que las capas empleadas para generar los mapas en el programa informático, es utilizando la información de fuentes oficiales como lo son el Sistema Nacional de Información, SIG Tierras e INEC, siendo procesadas de acuerdo a las coordenadas del área de estudio.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se delimito el área en donde se evidencian los posibles impactos socio-ambientales en los subcomponentes ruido; calidad del agua, calidad de aire y calidad del suelo.

A continuación, se evalúa de acuerdo a los criterios mencionados en la metodología aplicable los componentes físicos que se encuentran dentro de la concesión minera, los cuales serán determinantes para la delimitación del Área de Influencia Directa.

Tabla 174. AID Componente Físico

| COMPONENTE AMBIENTAL | ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) | SUPERFICIE |
|--------------------------|----------------------------------|------------|
| Componente Físico | | |

| COMPONENTE AMBIENTAL | ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) | SUPERFICIE |
|-----------------------------|--|-------------------|
| Ruido | El funcionamiento y el paso del tránsito pesado provocan ruido. Que para este caso se ha considerado que el área de influencia directa es toda el área minera más una franja de 300 metros al oeste a partir de los límites de la concesión en dirección al asentamiento “La Fortuna” que podrían verse. El área de influencia directa fue determinada con el uso de programa informático ArcGis | 323 hectáreas. |
| Calidad del Agua | El AID incluye los cuerpos de agua que potencialmente podrían verse afectados; quebradas de tipo perenne o estacionario, siendo el Río Chico, los que pueden verse afectadas directamente debido a que atraviesa a la concesión minera. Esto incluye la caracterización de los cuerpos de agua, mediante el uso cartográfico de mapas, cuya finalidad incluye la identificación de caudales presentes durante el levantamiento de campo. Las descargas provenientes de las aguas de drenaje de mina, una vez pasadas por el sedimentador y clarificador, son transportadas por tubería y descargadas a las al Río Chico, que atraviesa la concesión. El área de influencia del componente agua se considera una superficie de 0.48 ha, siendo está una superficie de 2 m de los márgenes del Río Chico, en el tramo que atraviesa a la concesión. | 0.48 ha. |
| Calidad del Aire | La dispersión de los contaminantes (PM y Emisiones de gases) varía de acuerdo a las condiciones climáticas que se presentan en la zona de Estudio. Esto quiere decir, que la velocidad del viento, humedad relativa, predominancia del viento y su frecuencia, condicionan al comportamiento del contaminante por lo que se determina como área de influencia directa del componente aire a una franja de 200 metros al oeste a partir de los límites de la concesión en dirección al asentamiento “La Fortuna” | 20.11 hectáreas. |

| COMPONENTE AMBIENTAL | ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) | SUPERFICIE |
|----------------------|--|----------------|
| Calidad del Suelo | En el sector los suelos son poco desarrollados, los tipos de suelos del área varían su textura desde franco arcillosos en superficie a arcillosos a profundidad por lo que se considera como área de influencia directa a la totalidad de la concesión por las actividades mineras que se desarrollan, es decir que las consecuencias se generan específicamente dentro del área de concesión. | 308 hectáreas. |

Elaborado por: Equipo consultor

Una vez analizados todos los componentes se determina como área de influencia directa total a una superficie de 345 hectáreas.

8.2.2. Componente Biótico

La determinación del AID de este componente, supone un análisis cualitativo, basado en los reconocimientos bióticos identificados y que tengan relevancia en los componentes flora y fauna.

De acuerdo al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), los sitios bajo estudio pertenecen al Bosque Siempreverde Estacional Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BePn01).

La Concesión minera desarrolla la explotación de oro y plata mediante el método de corte y relleno en una zona que se encuentra intervenida, por lo que no se visualizó especies categorizadas en estado de conservación, es decir se encuentra presencia de vegetación secundaria.

En el componente fauna debido a las actividades antrópicas desarrolladas desde hace varios años han ocasionado la pérdida y fragmentación de los hábitats naturales generando la migración de las especies hacia las estribaciones de la cordillera Occidental.

Tabla 175. AID Componente Biótico

| COMPONENTE AMBIENTAL | ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) | SUPERFICIE |
|---------------------------|--|---------------|
| Componente Biótico | | |
| Flora | Se determina como área de influencia directa a toda la concesión minera, es decir a las 308 hectáreas mineras manifestadas en el título minero. Superficie dentro de la que están ubicadas las instalaciones de los diferentes operadores mineros que laboran en la concesión. | 308 hectáreas |
| Fauna | La presencia de actividades mineras, agropecuarias y asentamientos humanos, han | 308 hectáreas |

| COMPONENTE AMBIENTAL | ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) | SUPERFICIE |
|----------------------|---|------------|
| | <p>provocado la alteración del hábitat natural y como consecuencia se ha generado el desplazamiento de la fauna silvestre hacia el norte y este de la concesión. Motivo por el cual en el levantamiento de información en campo no se identificaron gran número de especies, sin embargo, mediante entrevistas y revisión bibliográfica se establece que en el sector existe la presencia de especies como: gavián sabanero, gallinazo común, tórtola terrestre, garrapatero, lobo de paramo, zarigüeya, ratón pulpero, boa mataballo, falsa coral, iguana verde, culebra equis, entre otras especies. Por lo que se establece como área de influencia directa a toda la concesión minera, es decir 308 hectáreas debido las pocas especies de fauna menor adaptadas a la presencia humana pueden verse afectadas en el sector.</p> | |

Elaborado por: Equipo consultor

Considerando todos los aspectos del componente biótico (flora y fauna) se determina que toda el área de la concesión es considerada como el área de influencia directa teniendo como superficie total de 308 hectáreas.

8.2.3. Componente Social

Se establece como Área de Influencia Social al “espacio social resultado de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones). La identificación de los elementos individuales del AID se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el AID se realiza en función de establecer acciones de compensación” (MAE, 2013).

El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, Título IV, Capítulo I, Art. 468, literal A, cita lo siguiente respecto al área de influencia social directa:

“Área de influencia social directa: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará.

La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o

territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades.

En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará a las comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos titulares de derechos, de conformidad con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador”.

Es importante mencionar las siguientes consideraciones previas como fundamento para la elaboración del presente diagnóstico socioeconómico del área de influencia social directa; el estudio está constituido por la revisión bibliográfica de fuentes secundarias contrastado con información primaria, se efectuó una línea base del estado actual del área de influencia directa a través del trabajo de campo con la observación directa, por lo tanto, la información que se describe a continuación es producto del análisis de la investigación in situ y bibliográfica, dado a que el área de influencia directa es una zona que ya ha sido previamente intervenida desde hace años.

Dentro de los métodos empleados, se encuentran observación directa, fichas de registro y entrevistas semi estructuradas a informantes calificados.

En tal sentido, **el área de influencia directa social de la concesión minera QUEBRADA FRÍA, es el poblado Quebrada Fría, La Fortuna y Shumiral** por ser el área más cercana de donde se encuentra implantado el proyecto.

En lo que respecta al predio, al titular minero se le fue otorgado el título de la concesión por intermedio del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables.

Con respecto a la delimitación del área de influencia social directa, encontramos como colindantes a las concesiones mineras EL FENIX, LAS PARALELAS, EL PINGLIO 1, PAPERCORP y RENACER M3 según el catastro minero de la Agencia de Regulación y Control Minero.

En base a la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Camilo Ponce Enríquez los predios en los que se ubica la concesión minera Quebrada Fría pertenecen a los siguientes propietarios:

- Cabrera Guerrero Luis Beningno

- Expobonanza S.A.
- Córdova Durán Eloy Tobías
- Romero Guaycha Fredy Rolando
- Compañía Minera Metalesa
- Córdova Espinoza José Lizardo
- Romero Cárdenas Angel Enrique
- Barreto Mendieta Gladis Ubladina
- Agrícola Minera AGRIMROC S.A.
- Pesantez Cabrera Vicente Elidio.

Dicha información se puede verificar en el Anexo 12: Certificado de predios.

8.3. Delimitación del área de influencia indirecta (All)

Corresponde al área donde existe menor riesgo de afectación a los componentes ambientales por la proximidad del proyecto o sus impactos se comportan con sinergia.

Sí el área de influencia directa es el espacio donde se presentan los impactos de modo evidente, el área de influencia indirecta -All- viene a constituir el entorno donde la influencia es menor o los impactos o efectos pueden preverse de mejor manera y, por lo tanto, pueden tener un mejor control.

8.3.1. Componente Físico

El área de influencia indirecta de las actividades de la Concesión minera, es aquella que a partir de los límites del área de influencia directa incide indirectamente a los subcomponentes del medio físico. Es decir, aquellos que ocurren en un sitio diferente de donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, en un tiempo diferido o a través de un medio o vínculo secundario, con relación al momento o la acción provocadora del impacto ambiental.

De la misma manera que en el apartado previo del área de influencia directa, en esta ocasión interactúan las actividades con la calidad del aire en menor grado, asimismo sucede con ruido. Por lo que en este punto se considera un impacto visual más amplio al contorno del área de explotación del área minera, campamento, espacio, vía de acceso y entrada a la concesión minera. Se considera también en la definición del área de influencia indirecta al camino de acceso principal a la concesión minera.

Tabla 176. Área de influencia Indirecta Componente físico

| COMPONENTE AMBIENTAL | ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) | SUPERFICIE |
|--------------------------|---|-----------------|
| Componente Físico | | |
| Ruido | <p>Para la determinación del área de influencia indirecta, se realizaron mediciones de Ruido Ambiente, con la finalidad de determinar el grado de afectación de las actividades de la concesión sobre la comunidad de los alrededores. Se verificó el cumplimiento de la Normativa Ambiental con los resultados obtenidos de las mediciones. Es de relevancia mencionar que la vía por donde circulan es una vía que dirige al poblado La Fortuna y a varias concesiones mineras del sector, además del tránsito de volquetes por lo que, la afectación no está supeditada únicamente a las actividades extractivas sino al tráfico en general.</p> <p>La distancia de afectación indirecta por efectos del ruido a partir del área de influencia directa, es de 50 m. debido a la dispersión de las ondas sonoras estas se propagan en dirección predominante del viento (suroeste), pero su efecto se reduce a la mitad conforme se aumenta la distancia, estimándose su percepción máxima de 50 m. a partir del límite de las áreas de influencia directa.</p> | 387 hectáreas |
| Calidad del Agua | <p>En vista de que en el área de influencia directa se considera al componente agua, debido a que existe del Río Chico que atraviesa la concesión y puede verse afectado por ciertas actividades de la explotación minera, se determina como distancia de influencia indirecta 1.6 km. aproximadamente, que corresponde al recorrido del drenaje natural desde el límite del área influencia directa hasta que el río se conecta con otro afluente.</p> | 0.65 hectáreas. |
| Calidad del Aire | <p>En este aspecto, se utilizaron las mismas bases de establecimiento del área de influencia directa para determinar los criterios de evaluación de la calidad del Aire del sector aledaño al sitio de implantación del proyecto, se realizaron monitoreos de calidad de aire, en el que se incluyó análisis de material particulado para verificar posibles afectaciones por las actividades desarrolladas en la concesión. Como resultado de las mediciones realizadas se obtuvo que el valor de PM 2,5 y PM10 se encuentran dentro de los límites máximos permisibles del AM 097-A. Sin embargo de acuerdo al análisis de los parámetros que influyen en la dispersión de los contaminantes, la velocidad y dirección del viento se estima que de acuerdo a las fuentes fugitivas (vía externa, vías de acarreo y planta de trituración) y móviles, los efectos indirectos de los parámetros que afectan a la calidad del aire del sector, lleguen hasta 100 m. desde el límite entre el área influencia directa e indirecta, ya que las fuentes móviles no son frecuentes, las fuentes fugitivas de igual manera su operación dependen de los ritmos de producción y son intermitentes.</p> | 42 hectáreas |

| COMPONENTE AMBIENTAL | ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) | SUPERFICIE |
|----------------------|---|-----------------|
| Calidad del Suelo | Se puede identificar como AII de este componente, al recorrido de la vía de ingreso a la concesión desde la comuna La Fortuna es decir una longitud aproximada de 300 m. desde el límite del área minera hasta la mencionada intersección, ya que los medios de transporte pueden tener fallas en su sistema de lubricación y almacenamiento de combustibles y generar goteos o derrames accidentales de las sustancias peligrosos y contaminar el suelo. | 0.12 hectáreas. |

Fuente: Equipo consultor

En base al análisis de cada parámetro físico se determina como área de influencia indirecta total a una superficie de 393 hectáreas.

8.3.2. Componente Biótico

Con base al análisis realizado del sector se determina la siguiente tabla con la descripción de las áreas de influencia indirecta para flora y fauna de la Concesión Minera Quebrada Fría.

Tabla 177. Área de influencia indirecta biótica

| COMPONENTE AMBIENTAL | ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) | SUPERFICIE |
|---------------------------|---|-----------------|
| Componente Biótico | | |
| Flora | Como área de influencia indirecta para la concesión se ha determinado una distancia del 300 m a partir del área de influencia directa en base a los criterios, métodos y distancias establecidas (300 m desde el borde) por Laurence W. F. (2002). | 573 hectáreas |
| Fauna | Se considera como área de influencia indirecta de 1000 metros a partir del área de influencia directa, tomando en referencia los criterios establecidos por estudios de distancia de efecto de borde en los componentes bióticos: aves (Canaday & Rivadereyra, 2001), herpetofauna (Pearman, 1997), entomofauna terrestre (Lawrence et al., 1997), micromamíferos voladores (Toscano & Buerneo 2012) y no volares (Ruán et al. 2008). | 1409 hectáreas. |

Fuente: Equipo consultor

Considerando todos los aspectos del componente biótico tanto para flora y fauna se determinó que la superficie total de área de influencia indirecta es 1409 hectáreas.

8.3.3. Componente Social

El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, Título IV, Capítulo I, Art. 468, literal B, cita lo siguiente respecto al área de influencia social indirecta:

“Área de influencia social indirecta: Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades municipales” (MAE, 2013)

En tal sentido, **el área de influencia indirecta social de la concesión minera QUEBRADA FRÍA, es el Cantón Camilo Ponce Enríquez**, por ser la circunscripción territorial donde se encuentra implantado el proyecto.

Considerando que serán las involucradas de manera indirecta en la generación de empleo, disponibilidad a adquirir minerales no metálicos, entre otros.

IX. DELIMITACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES

9.1. Áreas de Sensibilidad Física

Estas zonas de sensibilidad abiótica tienen relación directa con elementos como el suelo, agua, topografía, atmósfera, puesto que podrían verse afectados por causa de la exploración, explotación y beneficio de minerales metálicos de las áreas de estudio.

El suelo inevitablemente se ve y se verá afectado por la construcción de obras de infraestructura (planta de beneficio, galpones, escombreras, cancha mina, patios para stock de materiales, excavación de fosas de basura y sépticas, excavación de piscinas para depósitos de relaves, extracción del mineral, otras). La atmósfera podría ser afectada por la producción de polvo, gases y ruido provenientes de las labores de explotación y beneficio de minerales. El agua puede ser afectada por los sólidos en suspensión que quedan una vez que hayan sido evacuados de las piscinas de colas finales.

Como consecuencia a este análisis se determina como área de sensibilidad física alta al área donde están ubicadas las instalaciones y donde se realizan las actividades de exploración – explotación. El área de sensibilidad física baja se considera la superficie restante de la concesión Quebrada Fría que en la actualidad se encuentra en conservación.

9.2. Áreas de Sensibilidad Biótica

Tienen relación con flora y fauna existente en el sitio y que puede sufrir afectaciones negativas a causa de las diferentes actividades mineras que se ejecutan en el área. A los alrededores del área minera existen remanentes de bosque secundario, sitio en el cual pueden existir especies de aves y animales silvestres que podrían migrar como consecuencia del ruido y los gases que se genera especialmente durante las labores de voladuras, beneficio y transporte del mineral, la vida acuática del río Chico también se ha visto afectada debido a las descargas de materiales que se efectúan por las labores de explotación minera y beneficio de materiales.

Por lo que en la concesión se han determinado dos áreas con sensibilidad biótica. El sector aledaño al Río Chico, que atraviesa la concesión es considerado como un área de alta sensibilidad biótica, mientras que el área de toda la concesión se determina como sensibilidad media por las afectaciones que pueden generarse a futuro consecuencia de la actividad minera.

9.3. Áreas de Sensibilidad Socio-Económica

Son aquellos que tienen relación con los asentamientos poblacionales, aspecto sociocultural, obras de infraestructura existentes dentro del proyecto, creación de fuentes de trabajo. La explotación y beneficio de minerales metálicos (oro) genera fuentes de trabajo para los habitantes del lugar especialmente del sector la Fortuna de la Parroquia Shumiral Cantón Ponce Enríquez, lo que permitirá que se mejore las condiciones de vida de los habitantes del sector.

Tabla 178. Tipo de afectaciones al ambiente por el desarrollo de la actividad minera

| Actividades | Componente | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Físico | | | | Biótico | | Socio-Cultural | |
| | Geología, Geomorfología Paisaje | suelos | Agua Hidrología Geohidrología | Ruido Calidad del Aire Calidad del Suelo | Flora | Fauna | Comunidades | Economía |
| Requerimiento de servicios y de mano de obra temporal | - | - | - | - | - | - | Directa e Indirecta | Directa e Indirecta |
| Transporte de personal, disposición de equipo y maquinaria | - | Directa | - | Directa e Indirecta | - | Directa e Indirecta | Indirecta | Indirecta |
| Construcción de las áreas destinadas a mina, planta de beneficio | Directa | Directa e Indirecta | Directa e Indirecta | Directa e Indirecta | Directa e Indirecta | Directa e Indirecta | Directa e Indirecta | - |
| Actividades de Exploración Minera | Directa | Directa | Directa e Indirecta | Directa e Indirecta | Directa | Directa e Indirecta | Directa e Indirecta | - |
| Actividades de Beneficio de Minerales | Directa | Directa | Directa e Indirecta | Directa e Indirecta | Directa | Directa e Indirecta | Directa e Indirecta | - |

Fuente: Equipo consultor

La determinación del AID de este componente, supone un análisis cualitativo, basado en los reconocimientos bióticos identificados y que tengan relevancia. Flora y Fauna.

La determinación final de las áreas de influencia y áreas sensibles para el Proyecto Minero “Quebrada Fría”, se hace tomando en consideración los resultados del diagnóstico sobre los componentes físico, biológico, socioeconómico y cultural existentes en el área de estudio, así como aquellos que se han obtenido en el proceso de evaluación de los impactos ambientales de las actividades mineras del proyecto establecidos en el proceso de evaluación de los impactos ambientales y auditorías ambientales realizadas a las actividades del proyecto, toda vez que se trata de una actividad minera en

ejecución y/o funcionamiento, cuya factibilidad debe ser avalada incorporando los resultados de la información levantada, con el propósito de incorporar los criterios necesarios por ser un área de bosque protector.

9.3.1. Infraestructura y/o actividades a las que afecta el proyecto

Tabla 179. Infraestructura afectada por el desarrollo de la actividad minera

| | Área de influencia directa | Área de influencia indirecta |
|---|---|---|
| Infraestructura y/o actividades a las que afecta el proyecto | Comunidades, centros, poblados, vías. | Parroquias, territorios de nacionalidades indígenas, etc. |
| Ubicación | Poblado La Fortuna Poblado Quebrada Fría Recinto Shumiral | Cantón Camilo Ponce Enríquez |

Elaborado por: Equipo Consultor

Mientras que, para el medio Social, el AII es la zona de afectación a personas, centros poblados (La Fortuna, Quebrada Fría y Shumiral) dentro del radio de acción alrededor de las obras del proyecto, por circulación y ruido de maquinaria, vehículos, personal, demandas de servicios y cambios socioeconómicos.

9.3.2. Distancia entre elementos del proyecto y los elementos sensibles

Tabla 180. Distancia entre la infraestructura social y la concesión minera

| Infraestructura | Elementos sensibles | | |
|--|---------------------|---|---------------|
| | Elemento | Descripción | Distancia (m) |
| Viviendas particulares del Sitio La Fortuna | Viviendas | Casas cercanas a la vía de acceso hacia la zona de bocaminas, son influenciados por el material particulado, ruido y vibraciones. | 200 |
| Viviendas particulares del Sitio Quebrada Fría | Viviendas | Las casas del poblado Quebrada Fría se encuentran dentro de la concesión por lo que son influenciados por el material particulado, ruido y vibraciones. | 0 |

Elaborado por: Equipo Consultor

X. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgos es muy importante para establecer y ejercer una adecuada gestión del riesgo que permita reducir el grado de vulnerabilidad del proyecto. El análisis permite identificar las amenazas potenciales de afectación y su probabilidad de ocurrencia en un futuro.

10.1. Identificación de riesgos

El riesgo se considera como la probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado.

Por lo que la evaluación del riesgo es un proceso para decidir si un riesgo evaluado es lo suficientemente significativo como para representar un problema de salud pública y para el ambiente, permitiendo además establecer cuáles serían los mecanismos apropiados para su prevención y control.

Dentro de los procedimientos desarrollados a continuación se analizan los riesgos siendo fundamentales de la evaluación ambiental del área del proyecto:

- Riesgos exógenos
- Riesgos endógenos

10.2. Riesgos exógenos

En este componente se analizará el riesgo al que pueden estar sometidos los agentes bióticos, debido a los procesos de exploración y explotación de la concesión minera.

El agente biótico con mayor susceptibilidad a riesgos de este tipo es el ser humano, ya que como se expuso anteriormente la flora y fauna del sector ya ha sido intervenida dentro del área de influencia del proyecto.

Los riesgos exógenos se caracterizan por ser las afectaciones del ambiente sobre el proyecto y de manera general permiten conocer las posibilidades de ocurrencia de diferentes tipos de fenómenos naturales sobre el área de implantación del proyecto.

Para efectos de este análisis se han identificado amenazas como:

- Riesgo sísmico
- Fenómenos de remoción de masa
- Inundaciones
- Proliferación de fauna peligrosa.

10.2.1. Metodología

Para el análisis de riesgos exógenos se revisaron diversas fuentes de información como son:

- Herramienta “DesInventar Sendai”.
- Instituto Geofísico Politécnico Nacional.
- Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) Acuerdo Ministerial del MIDUVI Nro. 47 publicado en el Registro Oficial Suplemento Nro. 413 de fecha 10 de enero de 2015.
- IRD (Institut de Recherche pour le Développement – Instituto francés de Investigación para el Desarrollo).
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE).
- Atlas espacios geográficos expuestos a amenazas naturales y antrópicas segunda edición; 2018.

Se realizó la lectura e identificación de los diferentes riesgos en los mapas temáticos elaborados por las fuentes oficiales para la ubicación y caracterización de la concesión minera Quebrada Fría.

10.2.2. Análisis de riesgos exógenos

10.2.2.1. Riesgo sísmico

Según el mapa de zonificación presentado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) Acuerdo Ministerial del MIDUVI Nro. 47 publicado en el Registro Oficial Suplemento Nro. 413 de fecha 10 de enero de 2015; el mapa de zonificación sísmica para diseño proviene del resultado del estudio de peligro sísmico para un 10% de excedencia en 50 años (periodo de retorno 475 años), que incluye una saturación a 0.50 g de los valores de aceleración sísmica en roca en el litoral ecuatoriano que caracteriza la zona VI.

Tabla 181. Valores de aceleración sísmica del Ecuador

| Zona sísmica | I | II | III | IV | V | VI |
|-------------------------------------|------------|------|------|------|------|----------|
| Valor factor Z | 0.15 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | ≥ 0.50 |
| Caracterización del peligro sísmico | Intermedia | Alta | Alta | Alta | Alta | Muy alta |

Fuente: Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), 2015

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Todo el territorio ecuatoriano está catalogado como de amenaza sísmica alta, con excepción del:

- Nororiente que presenta una amenaza sísmica intermedia,
- Litoral ecuatoriano que presenta una amenaza sísmica muy alta.

Bajo estas premisas y de acuerdo a la ubicación geográfica y según el mapa de riesgo del país de la NEC-SE-DS, Camilo Ponce Enríquez y el área de influencia directa del área de estudio está ubicado en la zona de alto riesgo, con una aceleración máxima esperada de 0.35g ($Z=0.35g$).

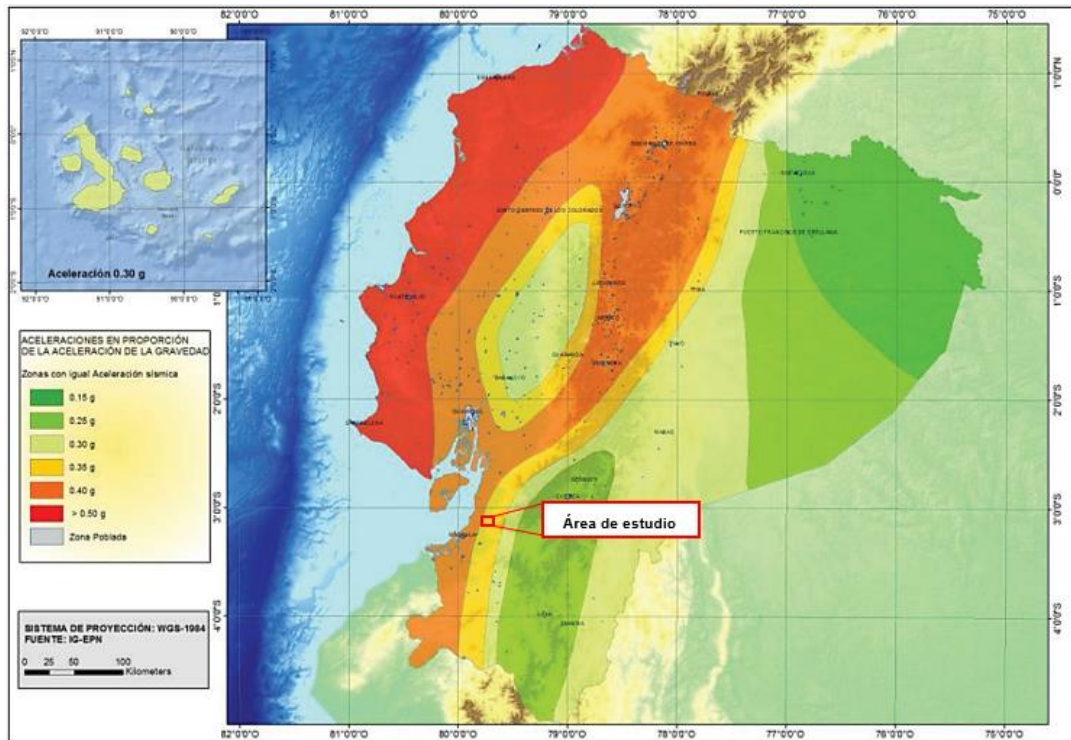


Figura 196. mapa de peligrosidad sísmica del Ecuador
Fuente: Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), 2015
Elaboración: Equipo consultor, 2023.

El mapa de peligrosidad sísmica del Ecuador realizado por el IRD (Institut de Recherche pour le Développement – Instituto francés de Investigación para el Desarrollo; a partir de los datos sísmicos, la tectónica activa y las mediciones geodésicas, manifiesta que se pueden diseñar modelos de ocurrencia sísmica.

Los mapas resultantes mostrarán –en términos de aceleración sísmica– no el terremoto en sí mismo, sino sus efectos en el suelo. "Estos mapas de peligrosidad sísmica representan las aceleraciones del suelo con una determinada probabilidad de que se superen en el futuro (por ejemplo, un 10 % de probabilidad en los próximos 50 años, o una vez cada 475 años de media); se señalan los efectos de todos los terremotos que pudieran producirse"

Bajo esta premisa el área de estudio, se encuentra referencialmente a 0.45 aceleraciones del suelo, mismo que tiene una probabilidad del 10% de ser superada en los próximos 50 años.

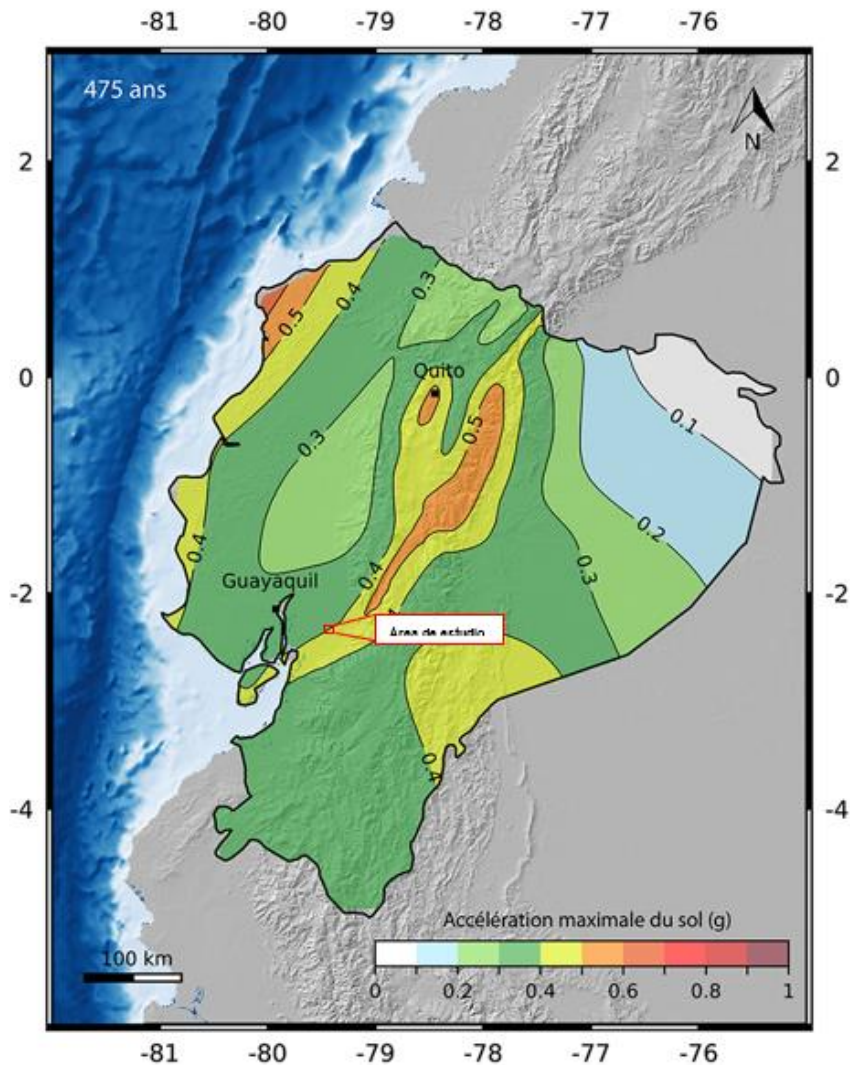


Figura 197. Mapa de riesgo sísmico.

Que muestra en cada punto la aceleración del suelo que tiene una probabilidad del 10% de ser superada en los próximos 50 años.

Fuente: Instituto francés de Investigación para el Desarrollo, 2021

Elaborado por: Equipo consultor, 2023.

El territorio ecuatoriano se encuentra localizado en la región sísmica Cinturón de Fuego del Pacífico, región que es susceptible a alta ocurrencia de eventos sísmicos y volcánicos. Además, se encuentra influenciada por la zona de subducción entre las placas tectónicas de Nazca (submarina) y la Placa Sudamericana (continental). Este proceso de convergencia entre placas se da de manera continua por lo que el perfil costero ecuatoriano es vulnerable a sufrir daños por estos eventos.

La región de la sierra central se encuentra influenciada por la presencia de fallas, contactos de diferentes formaciones geológicas.

El comportamiento de las fallas presentes en el interior de los continentes puede ser capaces de generar grandes terremotos de manera esporádica, en grupos y que migren a otras fallas. Esto queda de manifiesto a partir del concepto de que la variabilidad espacio-temporal de la sismicidad, es el resultado de la interacción entre las fallas presentes en una región dada, evidenciando un sistema complejo cuya evolución no puede explicarse considerando sólo una falla individual.

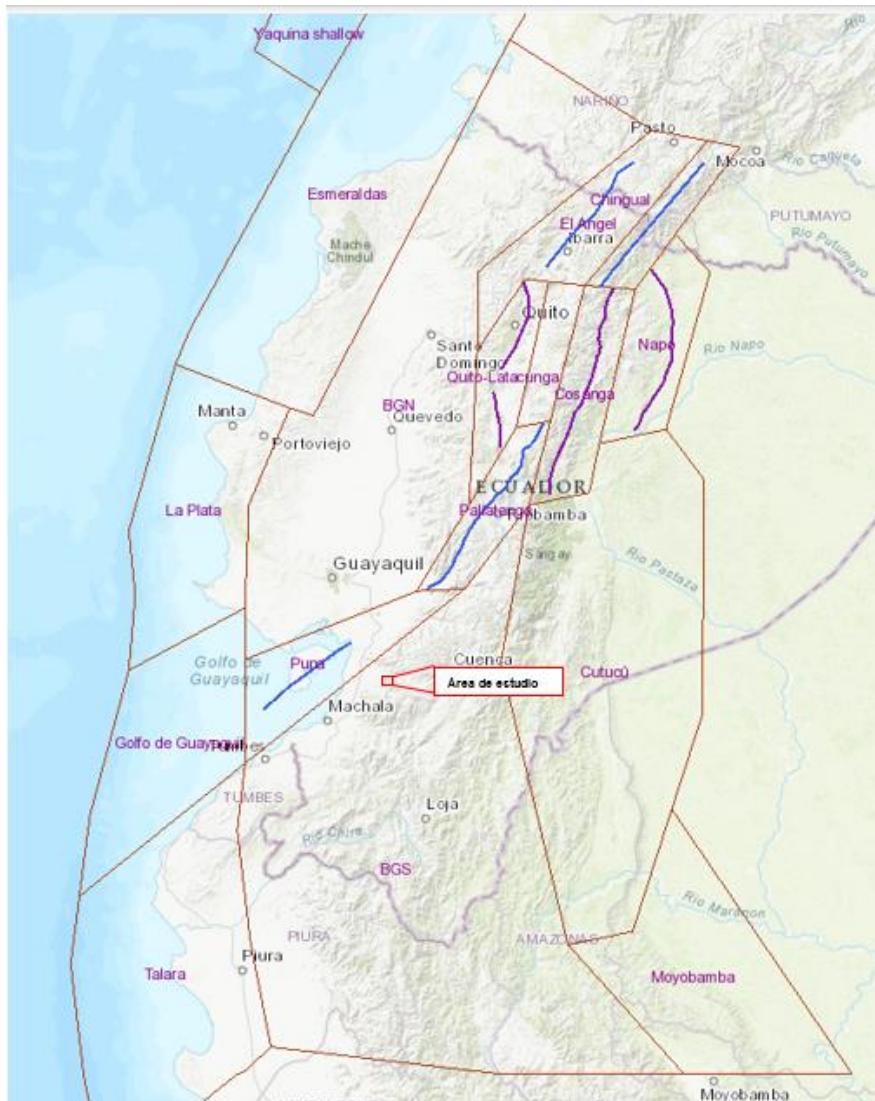


Figura 198. Geometría de las zonas fuente superficiales: interfaz de subducción, zonas fuente de la corteza y grandes fallas activas.

Fuente: Instituto francés de Investigación para el Desarrollo, 2021

Elaborado por: Equipo consultor, 2023.

En el año 2020, se realizó un estudio geotécnico y geofísico para la construcción de una escombrera dentro de los predios del área minera Quebrada Fría con los registros del ensayo utilizado en el campo se realizó la

interpretación cualitativa y cuantitativa, cuyos resultados sirvieron para elaborar el informe técnico correspondiente.

La interpretación está representada en perfiles geofísicos sobre todas las líneas del ensayo de sísmica de refracciones anteriormente mencionadas. Se incluye las profundidades de las fronteras sísmicas, las velocidades longitudinales verdaderas, los cambios laterales de facies en los diferentes estratos o capas.

Interpretación de los datos de campo y correspondencia geológica

Los parámetros de sísmica de refracción interpretados son finalmente correlacionados con los datos de los mapas geológicos y la geología conocida u observada en el sitio. Para cada velocidad o rango de velocidad interpretado se establece una correspondencia con los materiales o estados de materiales de acuerdo a la experiencia del geofísico y al conocimiento de la geología local, que podrá ser modificada con información obtenida por la exploración directa (perforaciones).

Para cada velocidad o rango de velocidad interpretado también se calculan los parámetros dinámicos y elásticos para cada uno de los complejos geofísicos, dichos parámetros se resumen en la tabla 13.

Tabla 182. Parámetros dinámicos

| CAPA SISMICA | Potencia de la capa (m) | Vp m/s | Vs m/s | μ | γ (gr/cm ³) | Edin (Kg/cm ³) | Eest (Kg/cm ³) | Edef (Kg/cm ³) | Gdin (Kg/cm ³) | Mayerhoff qa (Kg/cm ³) | Tezcan qa (Kg/cm ³) | Dunham ϕ | Osaki ϕ | VS30 m/s | VS30 promedio m/s | Tipo de perfil | | |
|--------------|-------------------------|--------|--------|-------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------|--------------|----------|-------------------|----------------|--|--|
| LS 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1.65 - 3.38 | 403 | 230 | 0.26 | 1.90 | 2581 | 1042 | 77 | 1025 | 0.38 | 0.82 | 32 | 24 | 453 | 461 | C | | |
| 2 | 7.48 - 13.16 | 555 | 317 | 0.26 | 1.95 | 5036 | 2235 | 130 | 2002 | 0.82 | 1.16 | 35 | 28 | | | | | |
| 3 | ∞ - ∞ | 1319 | 754 | 0.26 | 2.15 | 31296 | 17973 | 831 | 12446 | 2.99 | 3.66 | 44 | 39 | | | | | |
| LS 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4.84 - 5.40 | 812 | 464 | 0.46 | 2.03 | 2924 | 1202 | 84 | 1001 | 1.55 | 0.84 | 39 | 33 | 541 | | | | |
| 2 | 5.50 - 7.40 | 1472 | 841 | 0.46 | 2.18 | 11248 | 5591 | 280 | 3862 | 3.42 | 1.70 | 45 | 41 | | | | | |
| 3 | ∞ - ∞ | 2583 | 1476 | 0.39 | 2.37 | 81135 | 53297 | 2403 | 29201 | 6.58 | 5.99 | 53 | 51 | | | | | |
| LS 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3.10 - 5.92 | 239 | 137 | 0.26 | 1.83 | 880 | 305 | 45 | 350 | 0.00 | 0.47 | 25 | 15 | 391 | | | | |
| 2 | 10.21 - 13.04 | 685 | 391 | 0.26 | 1.99 | 7820 | 3693 | 195 | 3107 | 1.19 | 1.46 | 37 | 30 | | | | | |
| 3 | ∞ - ∞ | 1726 | 986 | 0.26 | 2.23 | 55515 | 34566 | 1569 | 22068 | 4.14 | 5.02 | 47 | 44 | | | | | |

Fuente: Estudio geotécnico y geofísico para la construcción de una escombrera dentro de los predios del área minera Quebrada Fría

Elaboración: Equipo consultor, 2023.

Del estudio geofísico y del procesamiento de los datos se interpretaron 3 fronteras geofísicas con valores de onda Vp promedio de A1=485 m/s; A2= 904m/s; y A3= 1894 m/s y una resistividad de A1=59Ωm; A2=143 Ωm y A3=22650Ωm.

Cabe mencionar que esta información es obtenida del informe ENSAYOS GEOTECNICOS GEOFÍSICOS ESCOMBRERA N°1 - 2 CONCESIÓN LAS PARALELAS AGRIMROCK S.A. (Anexo 34)

Por lo tanto, el área de estudio, puede verse afectada por niveles significativos de sismicidad, causados por las fallas geológicas, el riesgo sísmico se califica como alto.

10.2.2.2. Fenómenos de remoción de masa

Según el mapa de riesgos generados por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) de la publicación: SNGR IGM, Defensa Nacional; Atlas espacios geográficos expuestos a amenazas naturales y antrópicas segunda edición; 2018; Las características físicas del sector reúnen las condiciones necesarias para considerar al territorio como zona de susceptibilidad a fenómenos de remoción de masa, debido a las características climáticas, edáficas y las altas pendientes en la parte sur oeste de la concesión por lo que se considera esta zona con alta susceptibilidad de movimiento de masa, sin embargo la zona este se considera como baja susceptibilidad y el sector nor oeste posee una susceptibilidad media a movimientos de masa, como se presenta a continuación:

Tabla 183. Caracterización de los fenómenos de remoción de masa

| UBICACIÓN | PORCENTAJE | CARACTERIZACIÓN |
|-----------|------------|-----------------|
| ESTE | 50% | BAJA |
| NOR OESTE | 30% | MEDIA |
| SUR OESTE | 20% | MUY ALTA |

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE)

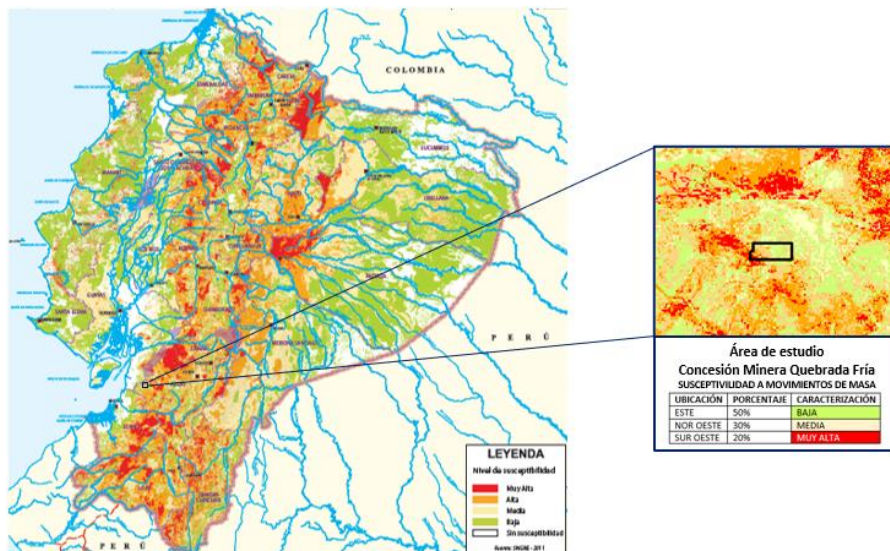


Figura 199. Riesgos a movimientos de masa Concesión Minera Quebrada Fría

Fuente: Atlas espacios geográficos expuestos a amenazas naturales y antrópicas segunda edición; 2018

Elaboración: Equipo consultor, 2023

10.2.2.3. Inundaciones

Según el mapa de riesgos generados por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) de la publicación: SNGR IGM, Defensa Nacional; Atlas espacios geográficos expuestos a amenazas naturales y antrópicas segunda edición; 2018; el sector donde se encuentra el área minera Quebrada Fría no se considera como una de zona susceptible a inundaciones debido a las condiciones de pendiente altura estas características permiten que todo el agua que converge de la parte alta de la cuenca es llevada a través del río chico hacia la costa y su posterior desembocadura en el mar.

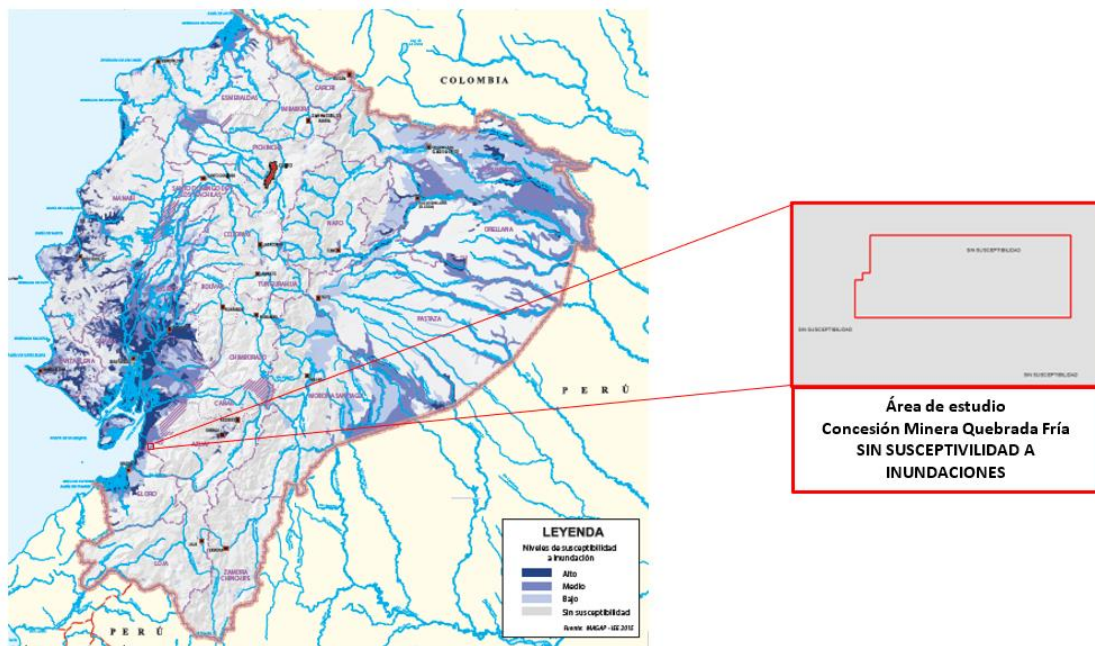


Figura 200. Riesgo a inundaciones de la concesión Minera Quebrada Fría
Fuente: Atlas espacios geográficos expuestos a amenazas naturales y antrópicas segunda edición; 2018

Elaboración: Equipo consultor, 2023

10.2.2.4. Proliferación de fauna peligrosa

La proliferación de fauna peligrosa es característica de un medio vulnerable y degradado, indicativo del deterioro ambiental y un factor sanitario de gravedad. Son múltiples las condiciones médicas que se originan a partir de esta fauna peligrosa, además de la carga económica para el área de salud.

Los campamentos mineros debido a su ubicación lejos de la ciudad, intermitencia en los de servicios de recolección de residuos y gran cantidad de habitantes con los que cuentan pueden ser considerados como focos de atención para distintas especies de fauna peligrosa.

Las principales especies de fauna peligrosa que se pueden proliferar en los campamentos mineros son: roedores, moscas y cucarachas; mismas que son importantes reservorios y vectores de un gran número de enfermedades que suelen transmitir al humano y a los animales domésticos, por contacto directo o a través de sus ectoparásitos (en el caso de los roedores) o con su efecto contaminante a los alimentos.

El control de los roedores está dirigido a prevenir que las ratas y los ratones vivan dentro, cerca o alrededor de las áreas que ocupan las personas y sus animales domésticos, a reducir o controlar poblaciones que ya se han establecido, así como crear ambientes adversos a la fauna peligrosa.

En la concesión minera Quebrada Fría, se aplican diversas medidas para el control de fauna peligrosa, motivo por el cual se considera como un riesgo medio.

10.2.3. Resultados del análisis de riesgos exógenos

En base a las metodologías y criterios técnicos expuestos en la identificación y evaluación de riesgos exógenos se puede establecer que la concesión minera “Quebrada Fría” se presentan los siguientes resultados del análisis.

Tabla 184. Resultados del análisis de riesgos exógenos

| Riesgos | Ubicación | Porcentaje | Nivel de susceptibilidad |
|----------------------------------|------------------|------------|--------------------------|
| Riesgo sísmico | Concesión minera | 100% | Alto |
| Fenómenos de remoción de masa | Este | 50% | Bajo |
| | Nor oeste | 30% | Medio |
| | Sur oeste | 20% | Muy alto |
| Inundaciones | Concesión minera | 100% | Sin susceptibilidad |
| Proliferación de fauna peligrosa | Campamentos | 100% | Medio |

Elaborado por: Equipo consultor, 2023.

10.3. Riesgos endógenos

Para el desarrollo del análisis de los riesgos del proyecto hacia el ambiente se empleó una modificación de la metodología propuesta por William T. Fine para Análisis de Riesgo. Esta metodología se basa en valorar tres criterios, consecuencia (C), exposición (E) y probabilidad (P), y multiplicar las notas que se obtuvieron para cada uno de ellos; de esta forma se obtiene el Grado de Peligrosidad (GP) de un riesgo.

Para evaluar la consecuencia se debe analizar los resultados que serían generados por la materialización del riesgo estudiado. En este caso, se modifican los parámetros de evaluación para adaptarse al proyecto,

estableciendo la distancia alcanzada por el impacto negativo como factor para la valoración de la consecuencia.

10.3.1. Metodología

Para el desarrollo del análisis de riesgo del proyecto hacia el ambiente, se empleó una modificación de la metodología propuesta por William T. Fine para la evaluación matemática de Análisis de Riesgo. Esta metodología plantea el análisis de cada riesgo en base a tres factores o criterios determinantes de su peligrosidad, dichos criterios son:

- Consecuencias (C). - normalmente esperadas en caso de producirse el accidente.
- Exposición (E). - al riesgo, tiempo que el ambiente se encuentra expuesto al riesgo de accidente.
- Probabilidad (P). - que el accidente se produzca cuando está expuesto al riesgo.

Factor de severidad de las consecuencias (C)

Para evaluar la consecuencia se debe analizar los resultados que serían generados por la materialización del riesgo estudiado. En este caso, se modifican los parámetros de evaluación para adaptarse al proyecto, estableciendo la distancia alcanzada por el impacto negativo como factor para la valoración de la consecuencia. A continuación, se presenta la tabla empleada para la valoración de este factor.

Tabla 185. Grado de severidad de las consecuencias

| Grados de severidad de las consecuencias | Valor |
|--|-------|
| Afectación a la salud e integridad de las personas y al ambiente | 100 |
| Afectación a la calidad de los recursos: Aire, suelo y agua | 50 |
| Afectación a uno de los recursos: Aire o suelo | 25 |
| Afectación a la flora y fauna | 15 |
| Afectación puntual al área | 5 |
| Afectación visual y al paisaje | 1 |

Fuente: William T. Fine. 1971

Elaborado por: Equipo consultor, 2022

Factor de exposición del riesgo (E)

Para la exposición, se valora la frecuencia en la que se produce una situación capaz de desencadenar un accidente realizando la actividad analizada. Para ello, se emplea la siguiente tabla en la que se establecen las posibles valoraciones para este factor.

Tabla 186. Factor de exposición del riesgo

| Factor de exposición del riesgo | Valor |
|--|-------|
| Continuamente (muchas veces al día) | 10 |
| Frecuentemente (1 vez al día) | 6 |
| Ocasionalmente (1 vez/semana) | 3 |
| Irregularmente (1 vez/mes) | 2 |
| Raramente (1 vez/año) | 1 |
| Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido) | 0,5 |

Fuente: William T. Fine. 1971

Elaborado por: Equipo consultor, 2023.

Factor de ocurrencia del accidente (P)

Para evaluar la probabilidad de ocurrencia del accidente se tiene en cuenta el momento que puede dar lugar a un accidente y se estudia la posibilidad de que termine en accidente. Para lo cual se emplea la siguiente tabla de valoración.

Tabla 187. Probabilidad de ocurrencia del accidente

| Probabilidad de ocurrencia del accidente | Valor |
|---|-------|
| Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de riesgo | 10 |
| Es completamente posible, no sería nada extraño 50% posible | 6 |
| Sería una consecuencia o coincidencia rara | 3 |
| Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido | 1 |
| Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años | 0,5 |
| Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1'000.000) | 0,1 |

Elaborado por: Equipo consultor, 2023.

El Grado de Peligrosidad (GP) se obtiene finalmente como el resultado de la multiplicación de la consecuencia (C), exposición (E) y probabilidad (P), el cual es comparado con la tabla de valor índice de William Fine para obtener una valoración cualitativa de los riesgos analizados.

$$GP = C * E * P$$

- GP: Grado de Peligrosidad
- C: Consecuencias
- E: Exposición
- P: Probabilidad

Tabla 188. Valor índice de William Fine

| Valor índice de William Fine | Interpretación |
|------------------------------|----------------|
| 0 < GP < 18 | Bajo |
| 18 < GP ≤ 85 | Medio |
| 85 < GP ≤ 200 | Alto |
| GP > 200 | Crítico |

Fuente: William T. Fine. 1971

Elaborado por: Equipo consultor, 2023.

10.3.2. Análisis de Riesgos Endógenos

Los riesgos endógenos que pueden generarse por las actividades en la concesión minera Quebrada Fría se detallan a continuación:

- Fuga y derrame de combustible
- Incendios
- Gestión inadecuada de desechos
- Extracción de flora y fauna
- Atropellamiento de animales
- Accidentes de tránsito
- Fallas humanas u operacionales

En la siguiente matriz se presenta el análisis de riesgos endógenos realizado para la concesión minera Quebrada Fría.

Tabla 189. Análisis de riesgos endógenos de la concesión minera Quebrada Fría

| Factor Ambiental | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----------------------|----------------|
| Riesgo | Ubicación | (C) | (E) | (P) | Grado de Peligrosidad | |
| | | | | | Índice de valoración | Interpretación |
| Fuga y derrame de combustible | Operadores mineros | 25 | 1 | 3 | 75 | Medio |
| Incendios | Concesión Minera | 100 | 1 | 0.5 | 50 | Medio |
| Gestión inadecuada de desechos | Poblado Quebrada Fría y La Fortuna | 100 | 3 | 10 | 3000 | Crítico |
| Extracción de flora y fauna | Concesión Minera | 15 | 1 | 3 | 45 | Medio |
| Atropellamiento de animales | Vía de ingreso | 15 | 1 | 3 | 45 | Medio |
| Accidentes de tránsito | Vía de ingreso | 100 | 1 | 1 | 100 | Alto |
| Fallas humanas u operacionales | Operadores mineros | 100 | 1 | 1 | 100 | Alto |

Elaborado por: Equipo consultor, 2023.

10.3.3. Resultados del análisis de riesgos endógenos

Los resultados obtenidos en cuanto al análisis de los riesgos expuestos, previamente se detallan en la tabla a continuación:

Tabla 190. Resultados del análisis de riesgos endógenos

| Riesgo | Grado de Peligrosidad |
|--------------------------------|------------------------------|
| Fuga y derrame de combustible | Medio |
| Incendios | Medio |
| Gestión inadecuada de desechos | Crítico |
| Extracción de flora y fauna | Medio |
| Atropellamiento de animales | Medio |
| Accidentes de tránsito | Alto |
| Fallas humanas u operacionales | Alto |

Elaborado por: Equipo consultor, 2023.

XI. IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Para efectos de este capítulo se reconocen las acciones y actividades del proyecto que identifican los impactos potenciales que puedan generarse en la fase de “Explotación del Área Minera Quebrada Fría” en los ambientes físico, biótico y socioeconómico; sean estos de carácter positivo y/o negativo; los mismos que posteriormente serán evaluados a través de la aplicación de la metodología matriz causa/efecto.

Finalmente, se analizarán los resultados obtenidos para poder estructurar el Plan de Manejo Ambiental en el capítulo subsiguiente.

La presente evaluación se fundamenta en las características y condiciones ambientales del área de influencia directa del lugar donde se desarrolla el proyecto, lo que permite identificar los flujos de energía, materia utilizada y desechos generados en las diferentes fases, la información base se utilizó en la identificación de probables impactos.

En este capítulo se realiza la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales que se pueden generar en el área de influencia directa de la concesión minera Quebrada Fría, es decir el Recinto Shumiral, el Poblado La Fortuna y el Poblado Quebrada Fría, perteneciente al Cantón Camilo Ponce Enríquez – Provincia del Azuay.

Se descarta a las comunidades La Florida y Santa Martha como áreas de influencia directa debido a los siguientes parámetros que no son afectados por la actividad minera en la zona de estudio:

- **Parámetro vial:** La vía principal para acceder a la zona de estudio es la vía Shumiral-La fortuna -Quebrada Fría, por ende no se utilizan las vías de acceso a la Florida ya sea por la conexión principal desde la Panamericana hasta el asentamiento o la vía alterna por la vía Shumiral – San Jacinto haciendo desvío hacia el asentamiento La florida; por otra parte tampoco se hace uso de los accesos a la vía a Santa Marta ya sea por el ingreso desde la panamericana por el Sector de la Patricio o L a independencia, se recuerda que esta vía tiene prohibición de tránsito de maquinaria pesada, cabe resaltar que esta vía conecta con San Gerardo, sin embargo, existe un acceso público restringido por la empresa Papercorp que conecta a la Fortuna con el sector denominado La Unión.
- **Parámetro hidrológico:** El proyecto minero localizado en la concesión Quebrada Fría tiene como subcuenca hidrográfica de influencia al Río chico mismo que forma parte de la Cuenca hidrográfica de Río Gala, por

otro lado, los afluentes hídricos de la zona de Santa Marta y de la Florida forman parte de la Cuenca del Río Tenguel y Río Jagua respectivamente por esta razón no se caracteriza como áreas de influencia para el proyecto.

- **Parámetro de distancia:** El proyecto tiene impacto directo en la zona poblada de Shumiral localizado a una distancia aproximada de 8.26km, se la considera como influencia directa ya que esta bañada por las aguas del Río Chico y teniendo las vías de tránsito principales siguiendo el curso aguas arriba de este cuerpo hídrico siendo influyente directo en la biósfera, flora y fauna de la zona. Si bien es cierto, las distancias lineales a los poblados de Santa Marta y La Florida son menores, éstas no se ven afectadas en la parte ambiental, demográfica – social y económica.

11.1. Metodología

La metodología y técnicas de valoración cuantitativa y cualitativa de impactos, se enfoca en los siguientes lineamientos:

Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) y estimación de las modificaciones que sufrirán los factores ambientales por efecto de las actividades de explotación.

Prevención de los impactos directos, indirectos o acumulativos que se podrían generar sobre los componentes de los medios físicos, bióticos, socio-económico y culturales, debido al desarrollo de las actividades de explotación.

11.2. Descripción de las acciones generadoras de impactos

En la identificación de las alteraciones ambientales generadas por el desarrollo de estas actividades, se toma en consideración las características ambientales y acciones generadoras de impactos del sector donde se ubica el área minera Quebrada Fría y su área de influencia directa, para lo que se ha diseñado una matriz causa/efecto, la cual se muestra en la Matriz # 1: IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ÁREA MINERA “QUEBRADA FRÍA”, en la que se han identificado las alteraciones sobre los elementos, características y procesos ambientales y las acciones generadoras de alteraciones; se evidencia que existe una calificación de acuerdo a la importancia de la alteración, la cual se produce en el cruce de los elementos, es decir una relación causa-efecto.

La matriz se trabaja en forma sistemática mediante el empleo de una metodología secuencial que se inicia con el reconocimiento de campo, con lo cual se evidencian las posibles alteraciones, para luego continuar con la

utilización de la matriz doble entrada, donde en un eje se señalan las acciones productoras de impactos (causas) y en el otro eje los elementos del ambiente que recibirán los impactos (efectos) y donde existe una interacción se marca con el correspondiente símbolo de acuerdo a la importancia de la alteración; se nota que hay una calificación de acuerdo a la importancia de la alteración. En la matriz se incluye la simbología que determina la interacción y el grado de afección en una valoración cualitativa subjetiva de las alteraciones producidas:

Alteración negativa (-)

Alteración positiva (+)

La identificación en forma concreta consiste en determinar los posibles impactos, debido a que las actividades de construcción generarán alteraciones en los diferentes componentes del ambiente biofísico y socioeconómico y cultural.

11.3. Descripción de las acciones generadoras de impactos

Previo a la evaluación de los posibles impactos se debe detallar de manera esquemática la entrada de insumos y la salida de energía o materia en que cada actividad de las fases de construcción y operación del área minera. A manera de flujograma se realiza la respectiva descripción de las acciones generadoras de impactos.

FLUJOGRAMA DE PROCESOS ÁREA MINERA “QUEBRADA FRÍA”

| ENTRADAS | → | ACTIVIDADES DEL PROCESO | → | SALIDAS |
|--|---|----------------------------------|---|--|
| FASE DE EXPLORACIÓN | | | | |
| Instrumentos de campo (GPS, brújula, mapas) | → | Estudio geológico del terreno | → | Residuos comunes |
| ↓ | | | | |
| Maquinaria e instrumentos de campo (GPS, brújula, mapas, martillo geológico) | → | Muestreo superficial del terreno | → | Residuos sólidos |
| ↓ | | | | |
| Maquinaria, combustible | → | Sondeos (perforaciones) | → | Residuos sólidos, ruido, material particulado, vibraciones |
| ↓ | | | | |
| Maquinaria, combustible | → | Pozo exploratorio (boca mina) | → | Residuos sólidos, ruido, material particulado, vibraciones |
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| ENTRADAS | → | ACTIVIDADES DEL PROCESO | → | SALIDAS |
|--|---|--|---|---|
| Maquinaria, combustible | → | Preparación de los bloques de extracción | → | Ruido, material particulado, residuos sólidos |
| | | ↓ | | |
| Maquinaria, combustible | → | Perforación | → | Residuos sólidos, ruido, material particulado, vibraciones |
| | | ↓ | | |
| Maquinaria, combustible, barrenos, productos químicos, explosivos, mecha | → | Voladura | → | Residuos sólidos, ruido, material particulado, vibraciones |
| | | ↓ | | |
| Maquinaria, combustible | → | Carguío y Transporte | → | Residuos sólidos, material particulado |
| | | ↓ | | |
| Maquinaria, combustible | → | Recepción de material | → | Ruido, material particulado, residuos sólidos |
| | | ↓ | | |
| Maquinaria, combustible, energía eléctrica | → | Trituración y Molienda | → | Ruido, material particulado, vibraciones, Agua residual. |
| FASE DE CIERRE | | | | |
| Maquinaria, combustibles, mallas, material de construcción | → | Estabilización física | → | Desechos sólidos, residuos de mallas, escombros de construcción |
| | | ↓ | | |
| Geomembranas, maquinarias, combustible, plantas nativas | → | Recuperación de relieve | → | Residuos de geomembranas |
| | | ↓ | | |
| Plantas nativas, agua | → | Rehabilitación | → | área minera rehabilitada |
| ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS | | | | |
| Material de construcción (arena, grava, cemento, etc.), combustible | → | Construcción, operación y mantenimiento de instalaciones | → | Ruido, escombros de construcción |
| | | ↓ | | |
| Maquinaria, combustible, material de construcción | → | Apertura y mantenimiento de vías | → | Escombros de construcción, residuos sólidos (vegetación cortada), ruido, material particulado |
| | | ↓ | | |

| ENTRADAS | → | ACTIVIDADES DEL PROCESO | → | SALIDAS |
|--|---|--|---|---|
| Maquinaria, combustible, material rocoso, material de construcción, electricidad | → | Estabilización de taludes | → | Escombros de construcción, residuos sólidos (vegetación cortada), ruido, material particulado |
| | | ↓ | | |
| Kit anti incendios (extintores, alarmas, etc.), sistemas de ventilación | → | Manejo y almacenamiento de explosivos | → | Extintores usados, explosivos en mal estado |
| | | ↓ | | |
| Kit anti incendios (extintores, sistemas de ventilación). | → | Manejo y almacenamiento de combustibles | → | Extintores usados, explosivos en mal estado. |
| | | ↓ | | |
| Maquinaria, combustible | → | Mantenimiento de piscinas de tratamiento | → | Lodos, aguas residuales. |
| | | ↓ | | |
| Tuberías, bombas de agua, cables, generador eléctrico. | → | Abastecimiento de agua y energía eléctrica | → | Tuberías y cables en mal estado. |
| | | ↓ | | |
| Kit anti derrames (cubetos, material absorbente, etc.), sistema de ventilación. | → | Manejo de desechos peligrosos y especiales | → | Aceites usados, filtros, llantas. |
| | | ↓ | | |
| Tachos para la recolección de residuos, utensilios de limpieza | → | Manejo de desechos no peligrosos | → | Desechos comunes (papel, cartón, residuos orgánicos) |

Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

11.4. Identificación de impactos ambientales e interacciones

Realizar la caracterización del área de estudio ayuda a seleccionar los factores ambientales que serán o pueden ser afectados por las actividades del proyecto. Los factores ambientales interactúan con las actividades del proyecto en función del diagnóstico ambiental realizado con anterioridad. Las interacciones pueden darse de manera positiva y negativa y depende del criterio técnico del equipo consultor su denominación. Esta identificación de impactos permitirá evaluar la magnitud y la importancia de los mismos, producto del análisis de las interacciones.

De acuerdo a la metodología seleccionada se han identificado 19 factores ambientales que van a interactuar con las actividades de cada fase de

explotación. Para efecto de las interacciones se tiene que las casillas de fondo color rojo indican interacción negativa, mientras que las casillas de fondo color verde indican interacción benéfica.

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

Tabla 191. Matriz de identificación de impactos ambientales - área minera "Quebrada Fría"

| Componente | Aspecto Ambiental | EXPLORACIÓN | | EXPLOTACIÓN | | | | | | | CIERRE | | | ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS | | | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------|----------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|--|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|----------------------------------|
| | | Estudio geológico del terreno | Muestreo superficial del terreno | Sondeos (perforaciones) | Pozo exploratorio (boca mina) | Preparación del bloques de extracción | Perforación | Voladura | Carguo y transporte | Recepción de material | Trituración y molienda | Estabilización física | Recuperación de relieve | Rehabilitación | Construcción, operación y mantenimiento de instalaciones | Apertura y mantenimiento de vías | Estabilización de taludes | Manejo y almacenamiento de explosivos | Manejo y almacenamiento de combustibles | Mantenimiento de piscinas de tratamiento de agua | Abastecimiento de agua y energía eléctrica | Manejo de desechos peligrosos y especiales | Manejo de desechos no peligrosos |
| Aire | Calidad del aire | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | |
| | Ruido y vibraciones | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | | |
| | Emisiones atmosféricas | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| Suelo | Geomorfología | | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| | Calidad del suelo | | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| | Estabilidad | | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| | Uso del suelo | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Agua | Calidad del agua superficial | | | X | X | | | | | | X | X | X | | | X | | | | | | | |
| | Calidad del agua subterránea | | | X | X | | | | | | X | X | X | | | X | | | | | | | |
| Flora | Cobertura vegetal o uso de suelo | | | | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| | Composición y estructura florística | | | | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| Fauna | Composición y estructura faunística | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| | Migración de especies silvestres | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| | Fragmentación de hábitats | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Socioeconómico | Generación de empleo | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Valor de la tierra | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Desarrollo económico local | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Calidad de vida | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Nivel de conflictividad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Infraestructura comunitaria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cultural | Estético/Paisajístico | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

11.5. Evaluación de impactos ambientales

11.5.1. Metodología

La metodología utilizada en esta sección está basada en la “Matriz Causa - Efecto”, para la evaluación de impactos ambientales, que León & Aregui (2000) sugieren ubicar cinco valores de las características de los impactos, cada uno de ellos con su respectiva escala de impacto. Para la identificación de los impactos se utiliza una matriz de interrelación factor - actividades, donde se valora la importancia de los factores versus la magnitud del impacto asociado a dicha interacción. Los valores de magnitud de los impactos se presentan en un rango de 1 a 10 para lo cual, se han calificado las características de los impactos de acuerdo a la tabla siguiente.

Tabla 192. Valores de las características de los impactos

| | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------|--------------|
| Naturaleza | Positivo = +1 | Negativo = -1 | |
| Duración | Temporal = 1 | Permanente = 2 | |
| Reversibilidad | A corto plazo = 1 | A largo plazo = 2 | |
| Probabilidad | Poco Probable = 0,1 | Probable = 0,5 | Cierto = 1 |
| Intensidad | Baja = 1 | Media = 2 | Alta = 3 |
| Extensión | Puntual = 1 | Local = 2 | Regional = 3 |

Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

Naturaleza. - La naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-), neutral o indiferente lo que implica ausencia de impactos significativos. Por tanto, cuando se determina que un impacto es adverso o negativo, se valora como “-1” y cuando el impacto es benéfico, “+1”.

Intensidad: La implantación del proyecto y cada una de sus acciones, puede tener un efecto particular sobre cada componente ambiental.

Alto: si el efecto es obvio o notable.

Medio: si el efecto es notable pero difícil de medirse o de monitorear.

Bajo: si el efecto es sutil o casi imperceptible.

Duración: Corresponde al tiempo que va a permanecer el efecto.

Permanente: el tiempo requerido para la fase de operación.

Temporal: el tiempo requerido para la fase de construcción.

Extensión: Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración fue la siguiente:

Regional: si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto.

Local: si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto.

Puntual: si el efecto está limitado a la “huella” del impacto.

Reversibilidad: En función de su capacidad de recuperación.

A corto plazo: Cuando un impacto puede ser asimilado por el propio entorno en el tiempo.

A largo plazo: Cuando el efecto no es asimilado por el entorno o si es asimilado toma un tiempo considerable.

Probabilidad: Se entiende como el riesgo de ocurrencia del impacto y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

Poco Probable: el impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia.

Probable: el impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.

Cierto: el impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

Los valores de magnitud se determinaron de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Mg = N * Pr * (D + R + I + E)$$

Donde:

Mg: Magnitud

N: Naturaleza

Pr: Probabilidad

D: Duración

R: Reversibilidad

I: Intensidad

E: Extensión

De acuerdo a estos criterios los impactos positivos más altos tendrán un valor de 10 cuando se trate un impacto permanente, alto, local, reversible a largo

plazo y cierto o –10 cuando se trate de un impacto de similares características, pero de carácter perjudicial o negativo.

A cada factor ambiental escogido para el análisis se le ha dado un peso ponderado frente al conjunto de factores; este valor de importancia se establece del criterio y experiencia del equipo consultor a cargo de la elaboración del estudio. Al igual que la magnitud de los impactos se presenta en un rango de uno a diez.

De esta forma, el valor total de la afectación se dará en un intervalo de 1 a 100 o de menos 1 menos 100; que resulta de multiplicar el valor de importancia del factor por el valor de magnitud del impacto. Permitiendo de esta forma obtener la Jerarquización de los impactos en valores porcentuales y el valor máximo de afectación al medio estará dado por la multiplicación de 100 por el número de interacciones encontradas en cada análisis.

Tabla 193. Valores de las características de los impactos

| RANGO | CARACTERÍSTICA | SINIFICANCIA |
|-----------|----------------|--------------------------------|
| 81 - 100 | +E | Muy significativo |
| 61 - 80 | +D | Significativo |
| 41 - 60 | +C | Medianamente significativo |
| 21 - 40 | +B | Poco Significativo |
| 0 - 20 | +A | No significativo |
| (-1) -20 | -A | (-) No significativo |
| (-21) -40 | -B | (-) Poco significativo |
| (-41) -60 | -C | (-) Medianamente significativo |
| (-61)-80 | -D | (-)Significativo |
| (-81)-100 | -E | (-) Muy significativo |

Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

11.5.2. Aspectos ambientales

Se seleccionaron diecinueve aspectos ambientales para la evaluación de impactos, los cuales van a interactuar con cada una de las actividades del proyecto constructivo. En las siguientes matrices se ubica un valor de ponderación en cada interacción que caracterizan al área de estudio, esto de acuerdo al criterio técnico del equipo consultor que elaborada el estudio.

Tabla 194. Aspectos ambientales para la evaluación de impactos

| Componente | Aspecto Ambiental |
|------------|------------------------|
| Aire | Calidad del aire |
| | Ruido y vibraciones |
| | Emisiones atmosféricas |
| Suelo | Geomorfología |
| | Calidad del suelo |
| | Estabilidad |

| Componente | Aspecto Ambiental |
|----------------|-------------------------------------|
| | Uso del suelo |
| Agua | Calidad del agua superficial |
| | Calidad del agua subterránea |
| Flora | Cobertura vegetal o uso de suelo |
| | Composición y estructura florística |
| Fauna | Composición y estructura faunística |
| | Migración de especies silvestres |
| | Fragmentación de hábitats |
| Socioeconómico | Generación de empleo |
| | Valor de la tierra |
| | Desarrollo económico local |
| | Calidad de vida |
| | Nivel de conflictividad |
| Cultural | Infraestructura comunitaria |
| | Estético/Paisajístico |

Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

11.5.3. Matrices de evaluación de impacto

Luego de haber identificado los impactos en cada uno de los aspectos ambientales, se procede a la valoración cuantitativa de ellos, mediante la matriz de causa–efecto presentado en la metodología. El resumen de las matrices resultantes se muestra a continuación.

11.5.4. Evaluación de la importancia de los impactos

| Componente | FASES | EXPLORACIÓN | | | | EXPLOTACIÓN | | | | | | CIERRE | | | ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS | | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------|----------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|--|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|
| | | Aspecto Ambiental | Estudio geológico del terreno | Muestreo superficial del terreno | Sondeos (perforaciones) | Pozo exploratorio (boca mina) | Preparación del bloques de extracción | Perforación | Voladura | Carguío y transporte | Recepción de material | Trituración y molida | Estabilización física | Recuperación de relieve | Rehabilitación | Construcción, operación y mantenimiento de instalaciones | Apertura y mantenimiento de vías | Estabilización de taludes | Manejo y almacenamiento de explosivos | Manejo y almacenamiento de combustibles | Mantenimiento de piscinas de tratamiento | Abastecimiento de agua y energía eléctrica | Manejo de desechos peligrosos y especiales |
| Aire | Calidad del aire | | | 10 | 7 | 6 | 10 | 10 | 7 | 5 | 10 | 3 | 2 | 2 | 5 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 |
| | Ruido y vibraciones | | 2 | 8 | 5 | 6 | 10 | 10 | 4 | 4 | 10 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 |
| | Emisiones atmosféricas | | | 2 | 5 | 4 | 10 | 10 | 7 | 7 | 10 | 3 | 3 | 3 | 6 | 8 | 3 | 4 | 4 | 7 | 2 | 3 | 2 |
| Suelo | Geomorfología | | | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 5 | | 4 | 6 | 6 | | | 4 | | | | | | |
| | Calidad del suelo | | | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 2 | 5 | | 3 | 6 | 5 | | | 3 | | | | | | |
| | Estabilidad | | | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 7 | 6 | | 5 | 4 | 4 | | | 5 | | | | | | |
| | Uso del suelo | | | 3 | 6 | 6 | 8 | 8 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Agua | Calidad del agua superficial | | | 10 | 10 | | | | | | | 3 | 3 | 3 | | | 3 | | | | | | |
| | Calidad del agua subterránea | | | 10 | 10 | | | | | | | 9 | 9 | 9 | | | 9 | | | | | | |
| Flora | Cobertura vegetal o uso de suelo | | | | 8 | 8 | 10 | 10 | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | |
| | Composición y estructura florística | | | | 7 | 9 | 10 | 10 | | | | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | | |
| Fauna | Composición y estructura faunística | | | | 7 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 6 | | | | | |
| | Migración de especies silvestres | | | | 6 | 6 | 10 | 10 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | | |
| | Fragmentación de hábitats | | | | 6 | 8 | 10 | 10 | 7 | 7 | 10 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | | |
| Socioeconómico | Generación de empleo | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| | Valor de la tierra | 4 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 8 | 9 | 9 | 8 | 10 | 9 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | Desarrollo económico local | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | 8 | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Calidad de vida | | | | | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 10 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Nivel de conflictividad | | | | | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 10 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Cultural | Infraestructura comunitaria | | | | | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 10 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Estético/Paisajístico | | | | | 4 | 10 | 10 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

11.5.5. Evaluación de la magnitud de los impactos.

| Componente | FASES | EXPLORACIÓN | | | EXPLOTACIÓN | | | | | | CIERRE | | ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------|--|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|----------------------------------|
| | | Aspecto Ambiental | Estudio geológico del terreno | Muestreo superficial del terreno | Sondeos (perforaciones) | Pozo exploratorio (boca mina) | Preparación de bloques de extracción | Perforación | Voladura | Carguo y transporte | Recepción de material | Trituración y molinda | Estabilización física | Recuperación de relieve | Rehabilitación | Construcción, operación y mantenimiento de instalaciones | Apertura y mantenimiento de vías | Estabilización de taludes | Manejo y almacenamiento de explosivos | Manejo y almacenamiento de combustibles | Mantenimiento de piscinas de tratamiento | Abastecimiento de agua y energía eléctrica | Manejo de desechos peligrosos y especiales | Manejo de desechos no peligrosos |
| Aire | Calidad del aire | | | -2 | -4 | -2 | -8 | -8 | -6 | -6 | -6 | -0,5 | 4 | 4 | -5 | -6 | 4 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 |
| | Ruido y vibraciones | | -0,5 | -6 | -6 | -6 | -9 | -9 | -8 | -8 | -9 | -6 | 4 | 4 | -6 | -7 | 6 | -5 | -0,5 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 |
| | Emisiones atmosféricas | | | -0,6 | -3 | -6 | -9 | -9 | -8 | -8 | -8 | -3 | 0,4 | 0,4 | -2 | -5 | 4 | -4 | -4 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 |
| Suelo | Geomorfología | | | -4 | -7 | -9 | -9 | -9 | -9 | -4 | | 9 | 9 | 8 | -3 | -3 | 7 | | | | | | | |
| | Calidad del suelo | | | -3 | -7 | -8 | -8 | -8 | -7 | -6 | | 6 | 8 | 8 | -2 | -2,5 | 5 | | | | | | | |
| | Estabilidad | | | -3,5 | -8 | -9 | -9 | -9 | -8 | -6 | | 7 | 7 | 6 | -2,5 | -3 | -5 | | | | | | | |
| | Uso del suelo | | | -4 | -8 | -8 | -8 | -8 | -8 | -8 | -8 | 8 | 8 | 8 | -8 | -8 | 7 | -8 | -8 | -8 | -8 | -8 | -8 | -8 |
| Agua | Calidad del agua superficial | | | -4,5 | -4,5 | | | | | | | 6 | 6 | 5 | | | 5 | | | | | | | |
| | Calidad del agua subterránea | | | -8 | -8 | | | | | | | 8 | 8 | 8 | | | -8 | | | | | | | |
| Flora | Cobertura vegetal o uso de suelo | | | -3,5 | -7 | -8 | -8 | | | | | 6 | 6 | 5 | -5 | -6 | 5 | -3 | | | | | | |
| | Composición y estructura florística | | | -5 | -5 | -7 | -7 | | | | | 5 | 5 | 5 | -5 | -6 | -5 | -3 | | | | | | |
| Fauna | Composición y estructura faunística | | | -5 | -6 | -6 | -5 | -6 | -6 | -6 | -5 | 6 | 6 | 5 | -5 | -5 | -5 | -7 | | | | | | |
| | Migración de especies silvestres | | | -0,5 | -3 | -7 | -7 | -3 | -2,5 | -7 | 6 | 4 | 4 | -6 | -5 | -2,5 | -3 | | | | | | | |
| | Fragmentación de hábitats | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | -7 | -7 | -7 | -6 | -6 | -7 | -6 | | | | | | | |
| Socioeconómico | Generación de empleo | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | Valor de la tierra | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Desarrollo económico local | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Calidad de vida | | | | | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | Nivel de conflictividad | | | | | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | 0,4 | 0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 |
| | Infraestructura comunitaria | | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Cultural | Estético/Paisajístico | | | | | -5 | -7 | -7 | -6 | -5 | -5 | -5 | 6 | 6 | -6 | -6 | -6 | -6 | -6 | -6 | -6 | -6 | -6 | -6 |

Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

11.5.6. Valoración cuantitativa de los impactos ambientales

| Componente | Aspecto Ambiental | FASES | | EXPLORACIÓN | | | EXPLOTACIÓN | | | | CIERRE | | | ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS | | | | | | | | RESULTADO | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|--|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|----------------------------------|-----------|-------------------------------------|-------|
| | | Estudio geológico del terreno | Muestreo superficial del terreno | Sondeos (perforaciones) | Pozo exploratorio (boca mina) | Preparación del bloques de extracción | Perforación | Voladura | Carguo y transporte | Recepción de material | Trituración y molinda | Estabilización física | Recuperación de relieve | Rehabilitación | Construcción, operación y mantenimiento de instalaciones | Apertura y mantenimiento de Vías | Estabilización de taludes | Manejo y almacenamiento de explosivos | Manejo y almacenamiento de combustibles | Mantenimiento de piscinas de tratamiento | Abastecimiento de agua y energía eléctrica | Manejo de desechos peligrosos y especiales | Manejo de desechos no peligrosos | SUMATORIA | PORCENTAJE DE AFECTACION POR FACTOR | |
| Aire | Calidad del aire | | | -20 | -28 | -12 | -80 | -80 | -42 | -30 | -60 | -1,5 | 8 | 8 | -25 | -42 | 20 | -12 | -12 | -12 | -8 | -8 | -8 | -436,5 | -23,0 | |
| | Ruido y vibraciones | | -1 | -48 | -30 | -36 | -90 | -90 | -32 | -32 | -90 | -30 | 20 | 20 | -42 | -49 | 12 | -10 | -1 | -12 | -8 | -8 | -8 | -537 | -29,8 | |
| | Emisiones atmosféricas | | | -1,2 | -15 | -24 | -90 | -90 | -56 | -56 | -80 | -9 | 1,2 | 1,2 | -12 | -40 | 12 | -16 | -16 | -14 | 0 | -6 | -4 | -514,8 | -27,1 | |
| Suelo | Geomorfología | | | -20 | -70 | -90 | -90 | -90 | -72 | -20 | | 36 | 54 | 48 | | | 28 | | | | | | | -286 | -26,0 | |
| | Calidad del suelo | | | -15 | -70 | -80 | -80 | -80 | -14 | -30 | | 18 | 48 | 40 | | | 15 | | | | | | | -248 | -22,5 | |
| | Estabilidad | | | -28 | -80 | -90 | -90 | -90 | -56 | -36 | | 35 | 28 | 24 | | | -25 | | | | | | | -408 | -37,1 | |
| | Uso del suelo | | | -12 | -48 | -48 | -64 | -64 | -40 | -32 | -40 | 32 | 40 | 40 | -48 | -48 | 35 | -24 | -24 | -24 | -24 | -24 | -24 | -441 | -22,1 | |
| Agua | Calidad del agua superficial | | | -45 | -45 | | | | | | | 18 | 18 | 15 | | | 15 | | | | | | | -24 | -4,0 | |
| | Calidad del agua subterránea | | | -80 | -80 | | | | | | | 72 | 72 | 72 | | | -72 | | | | | | | -16 | -2,7 | |
| Flora | Cobertura vegetal o uso de suelo | | | | -28 | -56 | -80 | -80 | | | | 24 | 24 | 20 | -20 | -24 | 20 | -12 | | | | | | -212 | -19,3 | |
| | Composición y estructura florística | | | | -35 | -45 | -70 | -70 | | | | 30 | 30 | 30 | -25 | -30 | -25 | -15 | | | | | | -225 | -20,5 | |
| Fauna | Composición y estructura faunística | | | | -35 | -30 | -30 | -25 | -24 | -24 | -24 | 12 | 10 | 10 | -20 | -20 | -25 | -42 | | | | | | -287 | -20,5 | |
| | Migración de especies silvestres | | | | -3 | -18 | -70 | -70 | -15 | -12,5 | -49 | 30 | 20 | 20 | -36 | -30 | -15 | -18 | | | | | | -266,5 | -19,0 | |
| | Fragmentación de hábitats | | | | 12 | 16 | 20 | 20 | 14 | 14 | 20 | -49 | -49 | -49 | -30 | -30 | -35 | -30 | | | | | | -156 | -11,1 | |
| Socioeconómico | Generación de empleo | 54 | 54 | 54 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 90 | 72 | 81 | 81 | 81 | 90 | 72 | 72 | 63 | 63 | 63 | 63 | 72 | 72 | 1557 | 70,8 | |
| | Valor de la tierra | 32 | 40 | 40 | 48 | 64 | 64 | 64 | 64 | 48 | 48 | 64 | 72 | 72 | 64 | 80 | 72 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 1272 | 57,8 |
| | Desarrollo económico local | 40 | 48 | 48 | 48 | 56 | 56 | 56 | 56 | 48 | 48 | 72 | 72 | 72 | 64 | 80 | 80 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 1184 | 53,8 |
| | Calidad de vida | | | | | 54 | 36 | 36 | 54 | 54 | 36 | 36 | 36 | 36 | 27 | 90 | 54 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 819 | 45,5 |
| | Nivel de conflictividad | | | | | -2,4 | -1,6 | -1,6 | -2,4 | -2,4 | -1,6 | -1,6 | 1,6 | 1,6 | -1,2 | -4 | -2,4 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -30 | -1,7 |
| Cultural | Infraestructura comunitaria | | | | 36 | 24 | 24 | 36 | 36 | 24 | 24 | 24 | 24 | 18 | 60 | 36 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 546 | 30,3 |
| | Estético/Paisajístico | | | | | -20 | -70 | -70 | -36 | -25 | -25 | -30 | 36 | 36 | -30 | -36 | -42 | -24 | -24 | -24 | -24 | -24 | -24 | -24 | -456 | -25,3 |
| SUMATORIA TOTAL POR ACCIÓN | | 126 | 141 | -127,2 | -387 | -253 | -633,6 | -628,6 | -93,4 | -9,9 | -121,6 | 440,9 | 648,8 | 621,8 | -26,2 | 29 | 229,6 | 29 | 155 | 158 | 176 | 179 | 181 | 834,2 | | |
| PORCENTAJE TOTAL DE SUMATORIA | | 42,0 | 35,3 | -10,6 | -22,8 | -13,3 | -33,3 | -33,1 | -5,5 | -0,6 | -8,7 | 21,0 | 30,9 | 29,6 | -1,6 | 1,8 | 10,9 | 1,8 | 14,1 | 15,8 | 19,6 | 17,9 | 18,1 | | -2,5 | |

Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

11.5.7. Valoración cualitativa de los impactos ambientales

| Componente | Aspecto Ambiental | FASES | | EXPLORACIÓN | | | | EXPLOTACION | | | | | | CIERRE | | | ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|--|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|----------------------------------|--|--|--|
| | | Estudio geológico del terreno | Muestreo superficial del terreno | Sondeos (perforaciones) | Pozo exploratorio (boca mina) | Preparación del bloques de extracción | Perforación | Voladura | Carguo y transporte | Recepción de material | Trituración y molienda | Estabilización física | Recuperación de relieve | Rehabilitación | Construcción, operación y mantenimiento de instalaciones | Apertura y mantenimiento de vías | Estabilización de taludes | Manejo y almacenamiento de explosivos | Manejo y almacenamiento de combustibles | Mantenimiento de piscinas de tratamiento | Abastecimiento de agua y energía eléctrica | Manejo de desechos peligrosos y especiales | Manejo de desechos no peligrosos | | | |
| Aire | Calidad del aire | | -A | -B | -A | -D | -D | -C | -B | -C | -A | +A | +A | -B | -C | +A | -A | -A | -A | -A | -A | -A | -A | | | |
| | Ruido y vibraciones | | -A | -C | -B | -B | -E | -E | -B | -B | -E | -B | +A | -C | -C | +A | -A | -A | -A | -A | -A | -A | -A | | | |
| | Emisiones atmosféricas | | -A | -A | -B | -E | -E | -C | -C | -D | -A | +A | +A | -A | -B | +A | -A | -A | -A | -A | -A | -A | -A | | | |
| Suelo | Geomorfología | | -A | -D | -E | -E | -E | -D | -A | | +B | +C | +C | | | +B | | | | | | | | | | |
| | Calidad del suelo | | -A | -D | -D | -D | -D | -A | -B | | +A | +C | +B | | | +A | | | | | | | | | | |
| | Estabilidad | | -B | -D | -E | -E | -E | -C | -B | | +B | +B | +B | | | -B | | | | | | | | | | |
| | Uso del suelo | | -A | -C | -C | -D | -D | -B | -B | -B | +B | +B | +B | -C | -C | 35 | -B | -B | -B | -B | -B | -B | -B | | | |
| Agua | Calidad del agua superficial | | -C | -C | | | | | | | +B | +B | +B | | | 56 | | | | | | | | | | |
| | Calidad del agua subterránea | | -D | -D | | | | | | | -C | +C | +C | | | 56 | | | | | | | | | | |
| Flora | Cobertura vegetal o uso de suelo | | | -B | -D | -E | -E | | | | +B | +B | +B | -B | -B | 36 | -A | | | | | | | | | |
| | Composición y estructura florística | | | -B | -C | -D | -D | | | | +B | +B | +B | -B | -B | -B | -A | | | | | | | | | |
| Fauna | Composición y estructura faunística | | | -B | -B | -B | -B | -B | -B | -B | -A | +A | +A | -A | -A | -A | -C | | | | | | | | | |
| | Migración de especies silvestres | | | -A | -A | -D | -D | -A | -A | -C | +B | +A | +A | -B | -B | -A | -A | | | | | | | | | |
| | Fragmentación de hábitats | | | +A | +A | +A | +A | +A | +A | +A | -C | -C | -C | -B | -B | -B | -B | | | | | | | | | |
| Socioeconómico | Generación de empleo | +C | +C | +C | +D | +D | +D | +D | +E | +D | +E | +E | +E | +E | +D | +D | +D | +D | +D | +D | +D | +D | +D | | | |
| | Valor de la tierra | +B | +B | +B | +C | +D | +D | +D | +C | +C | +C | +D | +D | +D | +D | +D | +C | +C | +C | +C | +C | +C | +C | | | |
| | Desarrollo económico local | +B | +C | +C | +C | +C | +C | +C | +C | +C | +C | +D | +D | +D | +D | +D | +B | +B | +B | +B | +B | +B | +B | | | |
| | Calidad de vida | | | | +C | +C | +B | +C | +C | +B | +B | +B | +B | +B | +E | +C | +C | +C | +C | +C | +C | +C | +C | | | |
| | Nivel de conflictividad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Infraestructura comunitaria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cultural | Estético/Paisajístico | | | | -A | -D | -D | -B | -B | -B | -B | +B | +B | -B | -B | -C | -B | -B | -B | -B | -B | -B | -B | | | |

Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

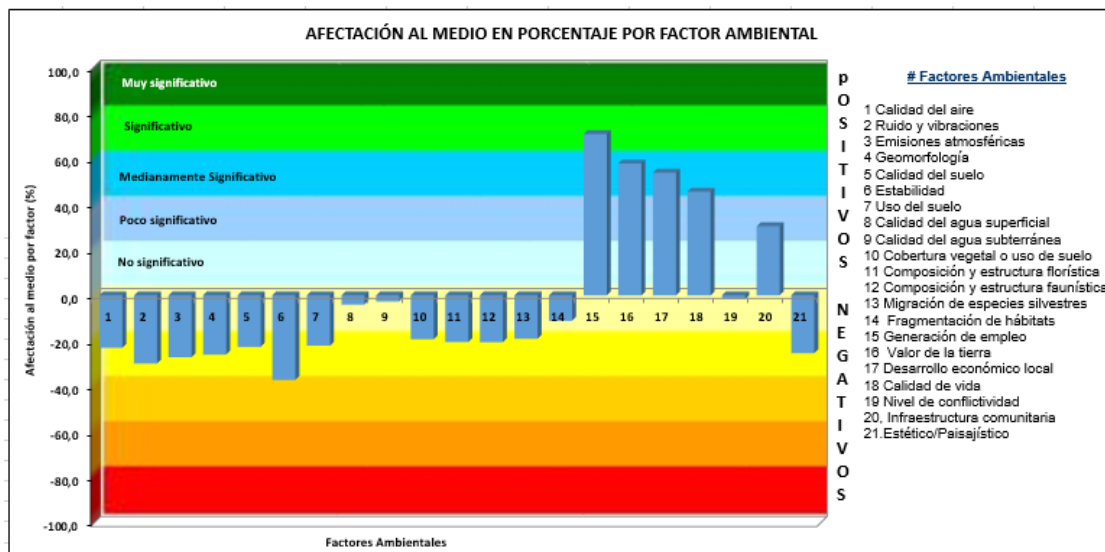


Figura 201. Gráfico de Afectedación por Factor Ambiental Fase de Explotación
Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

11.6. Jerarquización y análisis de los impactos

Para evaluar los resultados se tiene que ordenar de mayor a menor afectación, determinando 21 impactos ambientales, de los cuales 16 son negativos y 5 son positivos, por lo tanto, jerárquicamente se definieron los siguientes impactos ambientales.

Tabla 195. Jerarquización de los impactos ambientales

| Nº | FACTORES AMBIENTALES | RESULTADO | CARACTERÍSTICA | JERARQUIZACIÓN DEL IMPACTO |
|----|-------------------------------------|-----------|----------------|----------------------------|
| 1 | Generación de empleo | 70,8 | +D | Significativo |
| 2 | Valor de la tierra | 57,8 | +C | Medianamente significativo |
| 3 | Desarrollo económico local | 53,8 | +C | Medianamente significativo |
| 4 | Calidad de vida | 45,5 | +C | Medianamente significativo |
| 5 | Infraestructura comunitaria | 30,3 | +B | Medianamente significativo |
| 6 | Nivel de conflictividad | -1,7 | -A | Poco Significativo |
| 7 | Calidad del agua subterránea | -2,7 | -A | (-) No significativo |
| 8 | Calidad del agua superficial | -4,0 | -A | (-) No significativo |
| 9 | Fragmentación de hábitats | -11,1 | -A | (-) No significativo |
| 10 | Migración de especies silvestres | -19,0 | -A | (-) No significativo |
| 11 | Cobertura vegetal o uso de suelo | -19,3 | -A | (-) No significativo |
| 12 | Composición y estructura florística | -20,5 | -A | (-) No significativo |
| 13 | Composición y estructura faunística | -20,5 | -A | (-) No significativo |
| 14 | Uso del suelo | -22,1 | -B | (-) Poco significativo |

| N° | FACTORES AMBIENTALES | RESULTADO | CARACTERÍSTICA | JERARQUIZACIÓN DEL IMPACTO |
|----|------------------------|-----------|----------------|----------------------------|
| 15 | Calidad del suelo | -22,5 | -B | (-) Poco significativo |
| 16 | Calidad del aire | -23,0 | -B | (-) Poco significativo |
| 17 | Estético/Paisajístico | -25,3 | -B | (-) Poco significativo |
| 18 | Geomorfología | -26,0 | -B | (-) Poco significativo |
| 19 | Emisiones atmosféricas | -27,1 | -B | (-) Poco significativo |
| 20 | Ruido y vibraciones | -29,8 | -B | (-) Poco significativo |
| 21 | Estabilidad | -37,1 | -B | (-) Poco significativo |

Elaborado por: Consultora MAAE-SUIA-0403-CI

De acuerdo a las matrices de identificación de aspectos e impactos ambientales los componentes, de evaluación cuali-cuantitativa de impactos ambientales y análisis de severidad de impactos ambientales se realiza el análisis de los impactos ambientales generados por las actividades en la Fase de exploración y explotación del proyecto ÁREA MINERA “QUEBRADA FRÍA”, los mismos que se analizan a continuación.

11.6.1. Generación de empleo

Según la evaluación de impactos y la información primaria levantada en el diagnóstico ambiental la generación de empleo en el área de influencia tendrá un impacto positivo significativo, debido a las actividades de extracción de mineral que generarán de manera directa e indirecta fuentes de empleo y dinamismo económico en relación a las actividades anexas y vinculantes de las operaciones. Lo cual repercutirá en beneficios de los pobladores a ser acreedores de recibir ingresos por las labores realizadas, al prestar servicios o ser colaborador de la empresa proponente del proyecto.

Otro factor que incide a la determinación de los efectos positivos, son los beneficios locales que recibirá el sector de Quebrada Fría y La Fortuna.

11.6.2. Valor de la tierra

Con el desarrollo de las actividades mineras se generará un impacto positivo en el valor de la tierra, debido a la construcción y mantenimiento de vías de transporte que facilitan la movilidad generando un aumento a la plusvalía del sector.

11.6.3. Desarrollo económico local

Debido a la actividad primaria de obtención de oro el desarrollo económico local se ve influenciado de manera positiva. Por lo que el impacto considerado es medianamente significativo en consideración a las actividades económicas derivadas.

11.6.4. Calidad de vida

Con el desarrollo de las actividades mineras en el área de estudio se generan fuentes fijas de empleo ocasionando un flujo económico en el sector. Además de manera indirecta pueden recibir beneficios derivados del desarrollo de actividades de apoyo logístico tales como alimentación, transporte, mecánica, dotación de combustible, chóferes, guardianes, operadores, etc. Mejorando de manera significativa la calidad de vida.

11.6.5. Infraestructura comunitaria

En desarrollo de la actividad minera de la concesión Quebrada Fría no afectará de manera representativa a la infraestructura de la comunidad. Al contrario, hay el firme compromiso del titular minero para realizar el mantenimiento de vías y construcción de un puente para mejorar el transporte hacia el sector.

11.6.6. Nivel de conflictividad

En base al levantamiento realizado el área de influencia directa no presenta rechazo al desarrollo de la actividad minera, esto representa una nueva fuente de trabajo ubicado cerca de sus viviendas.

11.6.7. Calidad de agua subterránea

En el proceso productivo de procesamiento del mineral se emplea grandes cantidades de agua, la misma que pasará con un proceso de recirculación para lograr el mayor aprovechamiento previo a su tratamiento.

11.6.8. Calidad de agua superficial

La calidad de agua superficial se ve afectada de manera no significativa debido a que, a pesar de emplear agua en la fase del procesamiento del mineral, dicho recurso es reutilizado para aprovechar al máximo y antes de ser devuelto a su curso natural es conducido a las piscinas de tratamiento.

11.6.9. Fragmentación de hábitats

Con el desarrollo de las actividades en el área minera se genera la fragmentación de hábitats como consecuencia de los niveles de ruido, vibraciones, contaminación atmosférica y edáfica del proceso productivo.

11.6.10. Migración de especies silvestres

Con el desarrollo del proyecto en el área minera “Quebrada Fría” existe la posibilidad que las especies silvestres del sector migren o se desplacen al área

de influencia indirecta. Sin embargo, el sector ya se encuentra intervenido por lo que impacto no es significativo.

11.6.11. Cobertura vegetal o uso de suelo

En las actividades desarrolladas en la fase de extracción se involucra la pérdida de la cobertura vegetal del terreno generando la alteración del uso de suelo del sector, pasando de uso agropecuario a suelo para aprovechamiento minero.

11.6.12. Composición y estructura florística

Al ocasionar el desbroce de la cobertura vegetal se altera la composición y estructura florística del sector. Sin embargo, en las actividades de recuperación de relieve y rehabilitación del área se prevé sembrar especies nativas para ayudar a la restauración de la flora local.

11.6.13. Composición y estructura faunística

La fauna se ve afectada por la alteración del hábitat natural de las especies en el sector ocasionado por impactos en el medio físico como ruido, vibraciones, emisiones de material particulado, etc.

11.6.14. Uso de suelo

El uso de suelo del sector de Quebrada Fría y La Fortuna es de tierras agropecuarias, sin embargo, al empezar las actividades de exploración y explotación del área minera el uso de suelo del sector se ve alternado generando un mayor valor en el precio de las tierras.

11.6.15. Calidad de suelo

En las actividades de explotación del mineral se afecta de manera considerable la calidad del suelo, al extraer la capa fértil para lograr el aprovechamiento del oro presente en el material rocoso.

11.6.16. Calidad de aire

Además del material particulado generado también se producen emisiones de gases de combustión que afectan la composición de la atmósfera (CO, NOx, SO2,) que se genera debido a la combustión de motores a diésel y a la explosión de dinamita. Estos gases son emitidos a la atmósfera en concentraciones por debajo de lo que dictamina la normativa vigente, según lo evidenciaron los monitoreos realizados in situ.

11.6.17. Estético/ paisajístico

Producto de la alteración en el relieve de zona de influencia, el paisaje natural también se encuentra modificado. Lo cual indica que un futuro debe ser restaurado a un estado parecido al que estaba antes de las operaciones de extracción del mineral.

11.6.18. Geomorfología

La extracción minera en el sector es una actividad que se ha venido desarrollando desde hace más de diez años, por lo que el relieve local ya se encuentra alterado, sin embargo, no es significativo, puesto que la explotación es mediante métodos subterráneos.

11.6.19. Emisiones atmosféricas

Producto de las actividades de voladura, carguío y transporte en el Área Minera “Quebrada Fría” se ocasionarán emisiones de polvo y gases de combustión a la atmósfera. Las consecuencias de estos impactos tienen connotación reducida por motivo de que es subterránea y el material particulado tiende a sedimentarse y no se dispersa mayormente.

11.6.20. Ruido y vibraciones

Los niveles de ruido y vibraciones se generan producto del uso de maquinaria pesada, detonaciones de explosivos y funcionamiento de las máquinas trituradoras lo que aumenta el nivel de presión sonora en el área de influencia directa y en cierto grado se aumentan las vibraciones mecánicas.

Producto del uso de material explosivo en la actividad de voladura se producen vibraciones mecánicas en el área de implantación del proyecto. Las voladuras deberán realizarse bajo un procedimiento, de manera controlada y en un horario específico que no interfieran con las actividades del área de influencia social directa.

11.6.21. Estabilidad

Las actividades de voladura programadas provocan desestabilización de taludes por lo que se recomienda adoptar todas las medidas técnicas necesarias para disminuir el riesgo movimientos de masas en el área de influencia.

11.7. Conclusiones de la evaluación de impactos

Según lo analizado en la Identificación y Evaluación de Impactos se puede evidenciar que para la fase de exploración y explotación simultáneas del Área

Minera “Quebrada Fría” Código 460 existen 21 impactos. De carácter negativo se tiene 16 mientras que se generan 5 impactos positivos.

En base a los resultados se puede verificar que la mayoría de los impactos que fueron señalados en esta evaluación van de no significativo a poco significativo debido la exploración y explotación del mineral, que se lo realizará de manera programada y en volúmenes bajos.

Para los impactos generados se mencionan medidas de control y mitigación consideradas en los programas del PMA, con la finalidad de cumplir con la normativa ambiental vigente. Cabe indicar que el impacto socioeconómico generado en el sector de Quebrada Fría y La Fortuna. es significativo, positivo, debido a que se genera empleo y desarrollo en la localidad mencionada.

XII. IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS Y PLAN DE ACCIÓN

12.1. Determinación del cumplimiento ambiental y plan de acción

Por ser un proyecto que está en operación, y un estudio expost, se realiza la revisión del cumplimiento de condiciones operativas, basándose en la revisión y verificación de observaciones en campo de la falta de cumplimiento de requerimientos de las normas ambientales, por lo tanto, la revisión ambiental se concentra en las condiciones operacionales actuales del Asociación de Mineros Autónomos Unión y Progreso – Quebrada Fría, y toma en cuenta las condiciones del lugar y el proceso físico que caracteriza a cada operación y se refiere principalmente a la revisión y verificación de las condiciones legales y operacionales, las cuales actualmente realiza operaciones, basándose principalmente en los siguientes aspectos:




- Realizar una revisión del cumplimiento por parte del Proponente del proyecto de la Normativa Ambiental Nacional Vigente.
- Evidenciar que los aspectos ambientales derivados de la actividad dentro del área del proyecto, sobre todo en lo que se refiere a:
 - Almacenamiento de productos peligrosos y especiales.
 - Manejo de Residuos Sólidos no peligrosos y peligrosos.
 - Emisiones al Aire.
 - Sistema de tratamiento de descargas líquidas.
 - Cumplimiento de estándares ambientales de las instalaciones

A continuación, se presenta dos matrices, en la primera se detalla la matriz para la determinación de hallazgos, en la cual se describa el hallazgo encontrado, el o los artículos correspondientes en la normativa ambiente vigente, se detalla si gravedad se ubica dentro de una No Conformidad menor (NC-), No Conformidad Mayor (NC+), no aplica el hallazgo y/o la evidencia observada.




En la segunda matriz se detalla el Plan de Acción a seguir, el cual en orden de prioridad e importancia determinará la(s) medida(s) correctora(s), compensatoria(s) y de mitigación de impactos a realizarse, indicando con claridad el efecto ambiental que será corregido o mitigado, el tiempo y presupuesto, y los responsables potenciales de la ejecución, así como los indicadores y medios de verificación de las medidas aplicadas.

12.1.1. Matriz de Identificación de Hallazgos


Tabla 196. Evaluación de hallazgos

| MATRIZ DE HALLAZGOS | | | | | | |
|---|--|---|-----|-----|-----|--|
| ART. DEL MARCO LEGAL | DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO | C | NC- | NC+ | N/A | EVIDENCIA OBSERVADA |
| NORMA INEN 2288 NORMA INEN 2266. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS. | Se observó en la cocina, productos químicos que no están rotulados y están almacenados en un área no adecuada. | | X | | |  |
| Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua | Se observó en el exterior de las duchas que el piso está húmedo al parecer por fuga de agua. | | X | | |  |
| NORMA INEN 2266. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS. | Se observó materiales en las escaleras obstruyendo el paso en las mismas. | | X | | |  |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| MATRIZ DE HALLAZGOS | | | | | | |
|--|--|---|-----|-----|-----|--|
| ART. DEL MARCO LEGAL | DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO | C | NC- | NC+ | N/A | EVIDENCIA OBSERVADA |
| NORMA INEN 2266. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS. | Se observó que junto a una bombona de GLP y equipo de Oxicorte estaba preparado una carga de disparo (taco de dinamita, mecha lenta y fulminante). | | X | | |  |
| NORMA INEN 2266. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS. | Se observó que el lugar donde se almacenan los desechos peligrosos no existe un cubeto de contención ni tampoco cerco perimetral ya que debe ser un área restringida, esta debe ser exclusiva para almacenar desechos peligrosos y se observó que existen en el sitio, maquinarias y equipos los cuales tienen goteos. Falta de señalética de acuerdo a la Norma INEN 2266 | | X | | |  |
| Acuerdo Ministerial N°061 Art. 88 Literal L). | Se observó que existe maquinaria pesada no operativa la cual está goteando y ha contaminado el suelo | | X | | |  |
| Acuerdo Ministerial N°061 Art. 88 Literal L). | Se observó que existe una estación de reciclaje, pero no se cumple con la señalética establecida | | X | | | |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| MATRIZ DE HALLAZGOS | | | | | | |
|--|---|---|-----|-----|-----|---|
| ART. DEL MARCO LEGAL | DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO | C | NC- | NC+ | N/A | EVIDENCIA OBSERVADA |
| | | | | | |  |
| Reglamento Ambiental de Actividades Mineras (RAAM) | | | | | | |
| Art. 62.- De las especies silvestres.- En el desarrollo de las diferentes fases de la actividad minera se prohíbe la captura, o acoso intencional de la fauna silvestre y la tala innecesaria de vegetación. En la evaluación de impactos ambientales se señalarán las posibles afectaciones a las especies silvestres y se establecerán las correspondientes medidas de prevención, protección, control y mitigación, si para este efecto se requiere la colección de especies de flora y fauna silvestre se requerirá contar con el correspondiente permiso otorgado por la Autoridad Ambiental competente. | El área minera promueve la prohibición de captura, o acoso intencional de la fauna silvestre y la tala innecesaria de vegetación. | X | | | | Anexo 30. Se presenta la evidencia de la conservación de flora y fauna. |
| Art. 67.- Capacitación ambiental .- Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener programas de información, capacitación y concienciación ambiental permanentes de su personal a todo nivel, para incentivar acciones que minimicen el deterioro ambiental. | El área minera mantiene programas permanentes de información, capacitación y concienciación ambiental permanentes | X | | | | Anexo 31. Se encuentra las capacitaciones realizadas sobre temas ambientales. |

| MATRIZ DE HALLAZGOS | | | | | | |
|--|--|----------|------------|------------|-----------------|----------------------------|
| ART. DEL MARCO LEGAL | DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO | C | NC- | NC+ | N/A | EVIDENCIA OBSERVADA |
| <p>El plan de manejo ambiental determinará las formas y temas cómo el titular minero entrenará y capacitará a sus trabajadores, a fin de que estos sean referentes a la gestión ambiental del proyecto minero, con el propósito de que toda la operación se enmarque en lo establecido en este Reglamento. Se prestará especial atención al mantenimiento de relaciones armónicas de los titulares mineros con las comunidades. La ejecución de dichos programas deberá incluirse en los informes de cumplimiento del plan de manejo ambiental para su revisión y aprobación por parte del Ministerio del Ambiente o a la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable.</p> | | | | | | |
| <p>Art. 81.- Monitoreo al componente biótico.- Se deberá realizar monitoreos bióticos periódicos, respecto a los componentes flora y fauna silvestre conforme se considera dentro de los Planes de Manejo Ambiental aprobados. Se deberá tomar en cuenta a especies indicadoras que permitan identificar el estado de conservación del ecosistema y su posible afectación debido a las actividades mineras realizadas, (importancia ecológica, especies sensibles, endémicas y en alguna categoría de amenaza o de las contempladas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre-CITES-). Los monitoreos bióticos deberán seguir los lineamientos establecidos en el estudio o</p> | <p>En el PMA del presente estudio se proponen medidas de monitoreos al medio Biótico respecto a los componentes flora y fauna.</p> | | | | <p>X</p> | <p>No aplica</p> |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| MATRIZ DE HALLAZGOS | | | | | | |
|--|---|---|-----|-----|-----|---------------------|
| ART. DEL MARCO LEGAL | DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO | C | NC- | NC+ | N/A | EVIDENCIA OBSERVADA |
| registro y plan de manejo ambiental aprobado, de tal manera que permitan evaluar los componentes de manera confiable, para lo cual deberán ser realizados por personal capacitado y con experiencia en cada uno de los componentes. En la evaluación de impactos ambientales se determinará la afectación y la necesidad de monitoreo a la flora, avifauna, mastofauna, herpetofauna, ictiofauna, entomofauna y macroinvertebrados acuáticos. Los resultados de los monitoreos bióticos deberán formar parte de los informes de monitoreo y seguimiento ambiental. Nota: Artículo sustituido por artículo 19 de Acuerdo Ministerial No. 69, publicado en Registro Oficial 795 de 12 de Julio del 2016 . | | | | | | |
| Art. 98.- Sedimentos.- En la explotación de placeres se evitará contaminar los cuerpos de agua por exceso de sedimentos, por lo que se deberá considerar sistemas de tratamiento, sedimentación, coagulación y floculación de ser el caso, tanto de extracción de material de vertido de desechos, y de barrido de fondo, de tal forma que no se modifiquen o afecten los canales de los cuerpos de agua, ni los humedales o las áreas costaneras; de manera que se mantenga los valores de fondo promedio especialmente en lo que tiene que ver a turbidez, DQO, DBO, conductividad, sólidos totales y metales, lo cual estará contemplado en el plan de manejo ambiental. | La explotación de placeres no aplica para las actividades de explotación y exploración que se realizan en el área minera Quebrada Fría. | | | | X | No aplica |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| MATRIZ DE HALLAZGOS | | | | | | |
|---|--|---|-----|-----|-----|---|
| ART. DEL MARCO LEGAL | DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO | C | NC- | NC+ | N/A | EVIDENCIA OBSERVADA |
| Art. 99.- Captación de agua para la fase de explotación y procesamiento.- El titular minero deberá contar con la autorización de la Autoridad Unica del Agua para captar aguas de cuerpos hídricos superficiales o subterráneos. Luego de utilizarlas en sus labores y tratarlas, deberán devolverlas a un cauce natural superficial cumpliendo con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente. | La concesión minera cuenta con la autorización de la Autoridad Única del Agua para captar aguas de cuerpos hídricos superficiales o subterráneos. | X | | | | Anexo 28. Se encuentra la autorización para el uso del agua en las actividades minera de la concesión. Anexo 5. Autorización SENAGUA |
| Art. 122.- Término de operaciones y rehabilitación de áreas afectadas.- En cualquiera de las fases, el cierre de operaciones y rehabilitación de áreas afectadas, deberá ser planificado desde la prefactibilidad y factibilidad del proyecto, siendo progresivo en las diferentes etapas de la vida útil del proyecto, para minimizar los efectos de erosión/hundimiento, promover biodiversidad y restaurar el habitat natural. El objetivo del plan de cierre es de retornar las áreas afectadas a un estado físico, biológico y químico estable y en una condición funcional ecológica que aseguren el restablecimiento de equilibrios, ciclos y funciones naturales. En caso de no contar con los respectivos amparos administrativos emitidos por el Ministerio Sectorial por presuntas actividades ilegales, el sujeto de control deberá contemplar en el plan de cierre las medidas ambientales para remediar o rehabilitar las áreas afectadas. | La concesión minera en la actualidad se encuentra en la etapa de explotación y exploración simultánea, una vez que se finalice sus operaciones se procederá operaciones y rehabilitación de áreas afectadas. | | | | X | No aplica |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| MATRIZ DE HALLAZGOS | | | | | | |
|---|---|----------|-----|-----|----------|--|
| ART. DEL MARCO LEGAL | DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO | C | NC- | NC+ | N/A | EVIDENCIA OBSERVADA |
| Nota: Artículo sustituido por artículo 25 de Acuerdo Ministerial No. 69, publicado en Registro Oficial 795 de 12 de Julio del 2016 . | | | | | | |
| Ley de minería - Registro Oficial Suplemento 517 de 29-ene.-2009. Ultima modificación: 21-may.-2018 | | | | | | |
| Art. 80.- Revegetación y Reforestación.- Si la actividad minera requiere de trabajos a que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, será obligación del titular del derecho minero proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona preferentemente con especies nativas, conforme lo establecido en la normativa ambiental y al plan de manejo ambiental. | El área minera Quebrada Fría las operaciones mineras son subterráneas por lo que no se realizarán actividades de revegetación y reforestación. Sin embargo se implementa un programa en el PMA de rehabilitación en las vías de ingreso al área minera. | | | | X | No aplica |
| Art. 82.- Conservación de la flora y fauna.- Los estudios de impacto ambiental y los planes de manejo ambiental, deberán contener información acerca de las especies de flora y fauna existentes en la zona, así como realizar los estudios de monitoreo y las respectivas medidas de mitigación de impactos en ellas. | El área minera cuenta información acerca de las especies de flora y fauna existentes en la zona y también cuenta con monitoreos de flora y fauna. | X | | | | En el estudio de la línea base y el anexo 21 se encuentra la información solicitada. |
| Art. 84. Protección del ecosistema.- Las actividades mineras en todas sus fases, contarán con medidas de protección del ecosistema, sujetándose a lo previsto en la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental vigente. | El área minera Quebrada fría cuenta con medidas de protección del ecosistema, sujetándose a lo previsto en la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental vigente. | X | | | | PLAN DE MANEJO DE PRESENTE ESTUDIO |

12.1.2. Matriz de Plan de Acción

| MATRIZ DE PLAN DE ACCIÓN | | | | | | | |
|---|--|--|--|----------------|--|---|-------------|
| NO CONFORMIDAD | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | RESPONSABLE | PLAZO (MESES) | | Costo (USD) |
| | | | | | FECHA DE INICIO DD/MES/AÑO | FECHA DE FIN DD/MES/AÑO | |
| Se observó en la cocina productos químicos que no están rotulados y están almacenados en un área no adecuada. | Disponer un área o estantería específica para el almacenamiento específico de los productos. Los productos deben estar rotulados | (Cantidad de productos rotulados / cantidad total de productos químicos) * 100 | Registro fotográfico | Titular minero | A partir de la aprobación de la Licencia Ambiental | 6 mes después de la aprobación de la Licencia Ambiental | 200,00 |
| Se observó en el exterior de las duchas que el piso está húmedo al parecer por fuga de agua. | Realizar inspecciones periódicas para identificar las fugas de agua en las tuberías. En el caso de existir realizar la reparación de manera inmediata. Impartir una charla de capacitación sobre la valoración e importancia de la racionalización de los recursos | Fugas reparadas / Fugas identificadas *100 | Registro fotográfico. | Titular minero | A partir de la aprobación de la Licencia Ambiental | 6 meses después de la aprobación de la Licencia Ambiental | 300,00 |
| Se observó materiales en las escaleras obstruyendo el paso en las mismas. | Mantener despejados los accesos peatonales y escaleras. | Áreas despejadas / áreas existentes *100 | Registro fotográfico Factura de materiales Visual en el sitio. | Titular minero | A partir de la aprobación de la Licencia Ambiental | 6 mes después de la aprobación de la Licencia Ambiental | 50,00 |
| Se observó que junto a una bombona de | Almacenar los explosivos en áreas específicas y con las condiciones de | Personal capacitado en el manejo de | Registro fotográfico Registro de capacitaciones | Titular minero | A partir de la aprobación de | 6 mes después de la aprobación de | 300,00 |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| MATRIZ DE PLAN DE ACCIÓN | | | | | | | |
|---|---|--|---|----------------|--|---|-------------|
| NO CONFORMIDAD | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | RESPONSABLE | PLAZO (MESES) | | Costo (USD) |
| | | | | | FECHA DE INICIO DD/MES/AÑO | FECHA DE FIN DD/MES/AÑO | |
| GLP y equipo de Oxicorte estaba preparado una carga de disparo (taco de dinamita, mecha lenta y fulminante) | seguridad correspondientes. No disponer en estos lugares productos de alta inflamabilidad. | desechos peligrosos/ personal que labora en la concesión * 100 | | | la Licencia Ambiental | la Licencia Ambiental | |
| Se observó que el lugar donde se almacenan los desechos peligrosos no existe un cubeto de contención ni tampoco cerco perimetral ya que debe ser un área restringida, esta debe ser exclusiva para almacenar desechos peligrosos y se observó que existen en el sitio, maquinarias y equipos los cuales tienen goteos. Falta de | Adecuar un área para el acopio únicamente los desechos peligrosos, de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica INEN 2266 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos | Cantidad de equipos y maquinarias desalojados. Pictogramas instalados/ pictogramas requeridos *100 | Registro fotográfico Factura de compra | Titular minero | A partir de la aprobación de la Licencia Ambiental | 6 meses después de la aprobación de la Licencia Ambiental | 500,00 |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| MATRIZ DE PLAN DE ACCIÓN | | | | | | | |
|--|--|---|---|----------------|--|---|-------------|
| NO CONFORMIDAD | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | RESPONSABLE | PLAZO (MESES) | | Costo (USD) |
| | | | | | FECHA DE INICIO DD/MES/AÑO | FECHA DE FIN DD/MES/AÑO | |
| señalética de acuerdo a la Norma INEN 2266. | | | | | | | |
| Se observó que existe maquinaria pesada no operativa la cual está goteando y ha contaminado el suelo | Revisar periódicamente los sistemas hidráulicos de equipos y maquinaria utilizados en el área minera con el fin de verificar derrames o fugas de combustible y/o lubricantes. Retirar el suelo en caso de derrames, colocarlo en el área de desechos peligrosos y enviarlo al gestor calificado para su respectivo tratamiento. | Revisiones realizadas / revisiones programadas *100 | Claves de manifiesto Registro fotográfico | Titular minero | A partir de la aprobación de la Licencia Ambiental | 6 meses después de la aprobación de la Licencia Ambiental | 500,00 |
| Se observó que existe una estación de reciclaje, pero no se cumple con la señalética establecida. | Instalar estaciones de reciclaje dentro de las instalaciones de los operadores mineros. Los recipientes empleados para el depósito de los desechos serán colocados en sitios específicos de acuerdo a las principales fuentes de generación. En cada una de las estaciones consideras se tendrá 3 | (Desechos separados/ desechos generados) *100 | Bitácoras Registro de entrega de desechos peligrosos Registro fotográfico | Titular minero | A partir de la aprobación de la Licencia Ambiental | 6 meses después de la aprobación de la Licencia Ambiental | 250,00 |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| MATRIZ DE PLAN DE ACCIÓN | | | | | | | |
|--|---|---|--|----------------|--|---|-------------|
| NO CONFORMIDAD | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | RESPONSABLE | PLAZO (MESES) | | Costo (USD) |
| | | | | | FECHA DE INICIO DD/MES/AÑO | FECHA DE FIN DD/MES/AÑO | |
| | tipos de recipientes (diferentes colores) señalizados para su correcta clasificación. Posteriormente deberán ser trasladados al centro de acopio de la concesión, el cual debe contar con piso impermeabilizado, techado y su respectiva señalética. Para la clasificación de los residuos generados en la concesión minera se considera la siguiente disposición de acuerdo a la Norma NTE INEN 2841. Promover entre el personal que desarrolla cada actividad generadora de desechos en el proyecto la implementación de la reutilización de productos y el reciclaje de los desechos. | | | | | | |
| Se observó que existe un Isotank que contiene combustible y el | Disponer de cubeto de contención de derrames, diseñados con un volumen igual o mayor a 110% y totalmente | (Número de cubeto instalados/ número de cubetos | Registro fotográfico Áreas libres de contaminación | Titular minero | A partir de la aprobación de la Licencia Ambiental | 6 meses después de la aprobación de la Licencia Ambiental | 500,00 |

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGIMÉN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”

| MATRIZ DE PLAN DE ACCIÓN | | | | | | | |
|--|--|---------------------|------------------------|-------------|----------------------------|-------------------------|-------------|
| NO CONFORMIDAD | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | RESPONSABLE | PLAZO (MESES) | | Costo (USD) |
| | | | | | FECHA DE INICIO DD/MES/AÑO | FECHA DE FIN DD/MES/AÑO | |
| cuál no está dentro de un cubeto de contención y por las manchas encontradas sobre la pared se puede comprobar que anteriormente se ha derramado el mismo. Además, no cuenta con la señalética establecida en la Norma INEN 2266 | impermeabilizados para el almacenamiento de combustibles y desechos peligrosos. El cubeto debe estar pintado de color amarillo y dentro de el mismo ubicar el Isotanque e identificar el tipo de combustible que contiene y señalética de prohibición como No fumar, No encender Fuego y rombo NFPA (pictograma de riesgos). Mantener las MSDS (Hojas de seguridad del producto) | requeridos) *100 | | | | | |

XIII. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental es un conjunto de acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo del proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación, monitoreo y los de mitigación.

El Plan de Manejo Ambiental incluido dentro de este Estudio Ambiental representa la herramienta que sirve para dar seguimiento al desempeño ambiental del Área Minera Quebrada Fría, Código # 460.

Sin embargo, partiendo de la información disponible y de los resultados de la evaluación ambiental y la Legislación Ambiental Nacional vigente, se procede en este capítulo a presentar el PMA correspondiente para el periodo de un año a partir de la aprobación del presente estudio ambiental.

Una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los posibles impactos ambientales derivados de los procesos del proyecto minero, se preparará el Plan de Manejo Ambiental, el mismo que considerará al menos los siguientes aspectos:

- Analizar las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en la valoración cualitativa de impactos, impliquen un impacto no deseado.
- Identificar responsabilidades institucionales para la atención de necesidades que no son de responsabilidad directa de la empresa y diseñar los mecanismos de coordinación.
- Describir los procesos, tecnologías, diseño, operación y otros que se hayan considerado, para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda.
- Descripción de los impactos positivos, a fin de mantener y potencializar los mismos durante las fases del proyecto, obra o actividad; los mencionados impactos serán incluidos en los diferentes programas y subprogramas del plan de manejo ambiental.
- Incluir una temporalidad de los procesos de control ambiental y de actualización de la información: se requiere hacer revisiones periódicas a los EsIA y PMA. Tanto las estrategias de control como de actualización deben ser dinámicas.

13.1. Objetivos

13.1.1. Objetivo General

Alcanzar la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos potenciales e inherentes a las actividades de la fase Explotación del Área Minera “Quebrada Fría” Código # 460.

13.1.2. Objetivos Específicos

Los objetivos del presente PMA en relación a las actividades desarrolladas en el Área Minera “Quebrada Fría”, son los siguientes:

- Evitar que las actividades de las plantas deterioren la calidad del ambiente, a través de un conjunto de medidas ambientales y programas de control.
- Asegurar que las actividades a desarrollarse durante la fase de explotación cumplan con las normas ambientales vigentes a nivel nacional.
- Mitigar, prevenir y controlar los impactos ambientales y sociales negativos, asociados con la extracción de material rocoso no metálico.
- Generar registros para el seguimiento de los programas y medidas ambientales, para la fase de explotación del área minera.

13.2. Alcance del plan de manejo ambiental

El Alcance del Plan de Manejo Ambiental abarca para todas las actividades que se llevan a cabo durante la Explotación del Área Minera “Quebrada Fría” especialmente se encuentra encaminado a evitar impactos ambientales.

Para este caso en particular, que se trata de una actividad que se desarrolla en un sector urbanizado y con presencia de empresas mineras, bodegas y zonas agrícolas. Para lo cual se han seleccionado los planes de manejo que servirán para prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos.

Se consideran los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma, según lo establecido en el art. 435 del Reglamento al Código Orgánico Ambiental.

1. Plan de prevención y mitigación de impactos
2. Plan de contingencias;
3. Plan de capacitación;
4. Plan de manejo de desechos;
5. Plan de relaciones comunitarias;

6. Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
7. Plan de cierre y abandono; y,
8. Plan de monitoreo y seguimiento.

A continuación, se detalla la información que contendrá cada sub plan que conforman el Plan de manejo de la concesión minera “Quebrada Fría”.

-Plan de prevención y mitigación de impactos

Corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes actividades de las operaciones del proyecto.

-Plan de contingencias

Comprende el detalle de las acciones, así como listados y cantidades de equipos, materiales y personal para enfrentar los eventuales accidentes y emergencias en la infraestructura o manejo de insumos, en las diferentes etapas de las operaciones del proyecto basado en un análisis de riesgos. Se incluye la definición y asignación de responsabilidades para el caso de ejecución de sus diferentes etapas (flujograma y organigrama), las estrategias de cooperación operacional, así como un programa anual de entrenamientos y simulacros. En caso de que la contingencia no logre contener el evento, se deberá automáticamente establecer un plan de restauración integral que abarque la remediación del sitio afectado, compensación e indemnización.

-Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

Comprende un programa de capacitación sobre los elementos y la aplicación del PMA a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.

-Plan de manejo de desechos

Comprende las medidas y estrategias concretas a aplicarse en la actividad para prevenir, tratar, reciclar/reusar y disponer los diferentes desechos peligrosos y no peligrosos.

-Plan de relaciones comunitarias

Comprende un programa de actividades a ser desarrolladas con la comunidad directamente involucrada, la autoridad y el promotor de la actividad. Se incluyen medidas de difusión del EsIA, las principales estrategias de información y comunicación, eventuales planes de indemnización, proyectos de compensación y mitigación de impactos socio-ambientales, así como un programa de educación ambiental participativa a la comunidad.

Estos acuerdos deben permitir la disminución de efectos negativos y la optimización de las acciones positivas.

-Plan de rehabilitación de áreas afectadas

Dentro del plan de restauración integral, se efectuará un diagnóstico y evaluación del pasivo ambiental para determinar un plan de restauración, indemnización y compensación. En caso de determinarse un pasivo ambiental se utilizará la metodología de valoración de pasivos ambientales establecido en el anexo 4 de las directrices de los TDR categoría IV.

-Plan de cierre y abandono

Comprende el diseño de las actividades a cumplirse una vez concluida la operación, la manera de proceder al abandono y entrega del área.

-Plan de monitoreo y seguimiento

El Estudio de Impacto Ambiental Expost (EsIA) define los sistemas de seguimiento, evaluación, monitoreo ambiental, salud pública del área de influencia, relaciones comunitarias, tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) y el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA) así como las acciones correctivas propuestas en el mismo.

Así, en relación a la valoración económica ambiental realizada en base a la ZIA, la restauración deberá lograr el retorno de las condiciones originales del ecosistema o en su defecto la aplicación de medidas sustitutivas, la compensación se determinará como un conjunto de acciones en beneficio del colectivo de los afectados que tiene como objetivo mejorar sus condiciones de vida por parte de un responsable de un daño o pasivo. Por otro lado, la indemnización se refiere al resarcimiento de daños y perjuicios al patrimonio material o inmaterial de las personas afectadas, por parte del responsable de un daño o pasivo ambiental.

Las medidas ambientales para la fase de Explotación del Área Minera “QUEBRADA FRÍA”, de los diferentes programas para los planes de manejo ambiental son las que se describen a continuación.

13.2.1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

El presente plan establece medidas preventivas y de control para reducir los impactos ambientales causados a los diferentes componentes, durante las fases del proyecto minero “Quebrada Fría” código 460, lo que será empleado como un instrumento de gestión en cumplimiento de la normativa legal vigente:

| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|-----------------------------------|---------------|----------------------|
| Objetivos: Implementar medidas de prevención y control ambiental para evitar la contaminación | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros. | | | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE | | | | | | | |
| Generación de gases de combustión | Alteración de la calidad del aire | Elaborar un cronograma de mantenimiento y calibración preventiva de las maquinarias y equipos móviles para que estén en óptimas condiciones. | Número de mantenimientos realizados/ Número de mantenimientos programados*100 | Reportes de mantenimiento | Administrador de operación minera | 6 | Semestral |
| Generación de Material particulado | Alteración de la calidad del aire en el medio circundante | Cubrir con lonas o plásticos los materiales que son colocados en lugares para almacenamiento temporal. Cubrir la carga con lonas cuando es transportada en los vehículos. | Número de carros con lonas / Número de carros *100 | Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 1 | Diaria |
| Emisiones de gases y material particulado | Molestias al personal del proyecto por la generación de polvo | Mantener el aire limpio en las galerías subterráneas verificando la evacuación del gas viciado originado en las frentes de trabajo, esto se mantiene en relación al número de operadores en el interior de la mina | Número de actividades realizadas/Número de actividades programados*100 | Registro de mantenimiento del sistema de ventilación mixto | Administrador de operación minera | 3 | Semanal |
| Generación de material particulado | Molestias al personal del proyecto y área circundante por la | Humedecer vías de acceso que no se encuentren asfaltadas cuando los niveles de polvos sean altos producto del incremento de tránsito | Vías humedecidas / Vías en buen estado*100 | Registro fotográfico Registro de riego de vías Registro de mantenimiento | Administrador de operación minera | 6 | Diaria en época seca |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Objetivos: Implementar medidas de prevención y control ambiental para evitar la contaminación | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros. | | | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| | generación de polvo | vehicular. Mantenimiento en buen estado las vías internas. | | vial | | | |
| PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO | | | | | | | |
| Generación de ruido | Incremento de la presión sonora | Colocar letreros de velocidad para controlar la velocidad de los vehículos pesados que no sea mayor de 40 km/h | Número de letreros colocados / Número de letreros requeridos *100 | Señalética informativa en las vías de acceso | Administrador de operación minera | 2 | Anual |
| Generación de ruido | Incremento de la presión sonora | Realizar el mantenimiento periódico de equipos de extracción y transporte, aplicando medidas correctivas a la maquinaria | Numero de mantenimientos realizados/ Numero de mantenimientos programados * 100 | Reportes de mantenimiento | Administrador de operación minera | 6 | Semestral |
| Generación de ruido | Molestias al personal por la operación de la maquinaria | Usar de manera obligatoria de los equipos de protección personal cuando el personal se encuentre operando | Número del personal usando los equipos / número total del personal * 100 | Registro de entrega de los equipos de protección personal. Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 1 | Semestral |
| PROGRAMA DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA | | | | | | | |
| Aumento de sólidos suspendidos totales. Sedimentación de cuerpos de agua. | Alteración de la calidad del agua | Realizar la limpieza y remoción de sedimentos de las cunetas de las galerías para una adecuada conducción de las aguas de drenaje, evitando algún tipo de obstrucción al flujo natural. | Número de limpiezas realizadas/ número de limpiezas programadas*100 | Registro fotográfico. Registro del personal encargado para esta actividad | Administrador de operación minera | 1 | Mensual |
| Averías en el sistema de tuberías de agua. | Fugas de agua | Realizar inspecciones periódicas para identificar las fugas de agua en las tuberías. En el caso de existir realizar la reparación de manera inmediata. | Inspecciones realizadas / inspecciones planificadas | Registro de inspecciones Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 1 | Mensual |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|--|---|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Objetivos: Implementar medidas de prevención y control ambiental para evitar la contaminación | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros. | | | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| | | Impartir una charla de capacitación sobre la valoración e importancia de la racionalización de los recursos | | | | | |
| PROGRAMA DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO | | | | | | | |
| Derrame de combustibles | Alteración de la calidad del suelo | Retirar el suelo en caso de derrames, colocarlo en el área de desechos peligrosos y enviarlo al gestor calificado para su respectivo tratamiento. | Cantidad de suelo retirado / cantidad de suelo tratado | Reporte de entrega de desechos peligrosos | Administrador de operación minera | 1 | Cuando aplique |
| Fuga o derrames de combustibles y/o aceites. | Contaminación del suelo | Revisar periódicamente los sistemas hidráulicos de equipos y maquinaria utilizados en el área minera con el fin de verificar derrames o fugas de combustible y/o lubricantes. | inspecciones realizadas /inspecciones programadas | Registro fotográfico fechado Registro de mantenimientos a maquinaria | Administrador de operación minera | 1 | Trimestral |
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DERRAMES DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y COMBUSTIBLES | | | | | | | |
| Contaminación del suelo y agua | Afectación al recurso hídrico y suelo | Disponer de cubeto de contención de derrames, diseñados con un volumen igual o mayor a 110% y totalmente impermeabilizados para el almacenamiento de combustibles y desechos peligrosos. El cubeto debe estar pintado de color amarillo y dentro de el mismo ubicar el Isotanque e identificar el tipo de combustible que contiene y señalética de prohibición como No fumar, No encender Fuego y rombo NFPA (pictograma de riesgos). Mantener las MSDS (Hojas de seguridad del producto). | Número de almacenamientos de productos peligrosos/ número de cubetos construidos*100 | Registro fotográfico Verificación en el sitio. | Administrador de operación minera | 3 | Una sola vez |
| Contaminación | Alteración de la | Adquirir kit para control de derrames | Cantidad de kit | Facturas de las | Administrador | 1 | Anual |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Objetivos: Implementar medidas de prevención y control ambiental para evitar la contaminación | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros. | | | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| del suelo | calidad del suelo | e instalarlos en los lugares de almacenamiento de productos peligrosos. | adquiridos / número de almacenamientos de productos peligrosos | compras de kit. Registro fotográfico | de operación minera | | |
| Contaminación del suelo | Riesgo de contaminación del suelo por derrames | Realizar el mantenimiento de los equipos, maquinarias e infraestructuras con la finalidad de evitar derrames y/o fugas de combustibles, aceites, grasas. | Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados*100 | Registro de los mantenimientos | Administrador de operación minera | 2 | Semestral |
| Accidentes laborales | Riesgo a incendios | Almacenar los explosivos en áreas específicas y con las condiciones de seguridad correspondientes. No disponer en estos lugares productos de alta inflamabilidad. | Polvorines contruidos / polvorines requeridos | Registro fotográfico Inspecciones | Administrador de operación minera | 1 | Permanente |
| PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONSERVACION DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE | | | | | | | |
| Actividades operativas (perforación, voladuras, tránsito vehicular) | Migración de especies. Fragmentación de hábitat | Mantener las cortinas o barreras vegetales que existen en el sector para amortiguar los impactos ambientales. Llevar un registro de inspecciones semestrales de las barreras existentes en el área minera | (Inspecciones realizadas / Inspecciones programadas)*100 | Registro fotográfico fechado Informe técnico de inspecciones | Administrador de operación minera | 2 | Semestral |
| Ingreso de personal no autorizado, al área minera. | Afectación a la fauna por caza indiscriminada y a la flora por tala de árboles. | Colocar y dar mantenimiento a letreros de prohibición de caza indiscriminada y tala de árboles dentro del área minera | (Letreros implementados / Letreros propuestos)*100 | Facturas de compra de letreros Registro fotográfico fechado de colocación de letreros | Administrador de operación minera | 1 | Anual |
| Actividades operativas (perforación, | Migración de especies. Fragmentación de | Colocar señalética que indique la prohibición de mantener animales en cautiverio | (Señaléticas implementados / Señaléticas | Factura de compra de señalética. Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 1 | Anual |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA” CÓDIGO 460

| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | |
|--|------------------------------------|--|---|---|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Objetivos: Implementar medidas de prevención y control ambiental para evitar la contaminación | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros. | | | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| voladuras, tránsito vehicular) | hábitat | | necesarias) *100 | fechado | | | |
| Actividades operativas (perforación, voladuras, tránsito vehicular) | Introducción de especies invasoras | Colocar señalética que indique la prohibición de introducción de especies (específicamente en flora) | (Señaléticas implementados / Señaléticas necesarias) *101 | Factura de compra de señalética. Registro fotográfico fechado | Administrador de operación minera | 1 | Anual |
| Captación y consumo de agua | Afectación a la fauna acuática | Colocar mallas en las mangueras de succión de agua para evitar el arrastre de fauna acuática | (N° de mangueras con malla / N° total de mangueras para captación) *100 | Informe de captaciones de agua con protección | Administrador de operación minera | 1 | Anual |

13.2.2. Plan de Contingencias

El Área Minera “QUEBRADA FRÍA” Código # 460 en sus actividades de Explotación, está expuesto a eventos naturales y antropogénicos, por ello el promotor del proyecto está comprometido a establecer Planes que establezcan procedimientos para actuar en cada caso.

| PLAN DE CONTINGENCIAS PROGRAMA DE MANEJO DE CONTINGENCIAS | | | | | | | |
|--|----------------------------|--|---|------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Objetivos: Prevenir y mitigar accidentes las posibilidades de una eventualidad ocasionada por las actividades extractivas | | | | | | | |
| Precautelar la seguridad del personal de la planta y de los habitantes cercanos al área | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área del proyecto | | | | | | | |
| Riesgo | Aspecto ambiental | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES | | | | | | | |
| Accidentes laborales | Intoxicación por productos | Disponer un área o estantería específica para el almacenamiento específico de los productos. Los | Áreas construidas / áreas requeridas *100 | Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 1 | Anual |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| PLAN DE CONTINGENCIAS PROGRAMA DE MANEJO DE CONTINGENCIAS | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Objetivos: Prevenir y mitigar accidentes las posibilidades de una eventualidad ocasionada por las actividades extractivas | | | | | | | |
| Precautelar la seguridad del personal de la planta y de los habitantes cercanos al área | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área del proyecto | | | | | | | |
| Riesgo | Aspecto ambiental | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| | | productos deben estar rotulados. | | | | | |
| Riesgo Laboral Riesgo de contaminación ambiental | Alteración de la calidad del suelo, calidad del aire. Accidentes laborales. | Instalar los siguientes equipos en el área del proyecto: Equipo contra derrame de combustible y aceites usados Botiquín de Primeros Auxilios. | Total de equipos colocados / Total de equipos requeridos x100 | Facturas de compra de equipos. Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 3 | Anual |
| Riesgo Laboral Riesgos Naturales | Alteración de la calidad del suelo y aire. Accidentes e incidentes. | Realizar simulacros del Plan de Emergencia, en los cuales participen todos los trabajadores; y donde se presenten los siguientes aspectos: contra incendios, accidentes, derrames de hidrocarburos y catástrofes naturales. | Simulacros realizados / Simulacros previstos x100% | Informe del simulacro con los resultados Fotos de la ejecución del Simulacro Registro de participación | Administrador de operación minera | 6 | Anual |
| Riesgo Laboral Riesgo de incendio | Alteración del lugar de trabajo | Colocar y dar mantenimiento de extintores, ubicados tanto en las diferentes áreas y bodegas del área minera. | Número de extintores colocados / Número de extintores x100. | Informe colocación de extintores. Certificado de llenado y/o recarga. | Administrador de operación minera | 1 | Anual |
| Riesgo Laboral Riesgo de incendio Riesgo de terremotos | Alteración del lugar de trabajo | Instalar señalética de rutas de evacuación y puntos de encuentro seguro. | Número de letreros instalados/ número de letreros requeridos x100 | Factura de adquisición de letreros. Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 1 | Anual |
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE EVENTOS NATURALES | | | | | | | |
| Ocurrencia de eventos naturales | Situaciones de emergencia derivadas de eventos naturales | Evacuar el área de trabajo en caso de eventos fortuitos (desastres naturales) que pongan en riesgo inminente la seguridad de las | (actuaciones en caso de eventos naturales / eventos naturales presentados) *100 | Informes de actuación en emergencia Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 1 | Cuando ocurra un evento natural |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA” CÓDIGO 460

| PLAN DE CONTINGENCIAS PROGRAMA DE MANEJO DE CONTINGENCIAS | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|-----------------------------------|---------------|------------|
| Objetivos: Prevenir y mitigar accidentes las posibilidades de una eventualidad ocasionada por las actividades extractivas | | | | | | | |
| Precautelar la seguridad del personal de la planta y de los habitantes cercanos al área | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área del proyecto | | | | | | | |
| Riesgo | Aspecto ambiental | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| | | labores en el proyecto y de las instalaciones auxiliares, las actividades serán suspendidas temporalmente hasta evaluar el grado de afectación y serán reanudadas una vez que se restablezcan las condiciones de seguridad. | | fehado de señalización de zonas seguras | | | |
| Ocurrencia de eventos naturales | Situaciones de emergencia derivadas de eventos naturales | Realizar inspecciones periódicas de las rutas de evacuación y puntos de encuentros que siempre se encuentren libres de objetos y maquinarias que retarden o dificulten la evacuación. Mantener despejados los accesos peatonales y escaleras. | (inspecciones realizadas / inspecciones programadas) *100 | Informes de inspecciones realizadas Registro fotográfico fehado de señalización de zonas seguras | Administrador de operación minera | 12 | Mensual |
| Ocurrencia de eventos naturales | Situaciones de emergencia derivadas de eventos naturales | Identificación y señalar las áreas seguridad dentro y fuera del campamento, así como de las rutas de evacuación directas y seguras | (Capacidad de respuesta desarrollada / Capacidad de respuesta esperada) *100 | Informes de actuación en emergencia Registro fotográfico fehado de señalización de zonas seguras | Administrador de operación minera | 1 | única vez |

13.2.3. Plan de Capacitación

El programa de capacitación comprende la inclusión de todo el personal con la finalidad de concienciarlos sobre la correcta ejecución de su trabajo. Se considera implementar un cronograma de capacitaciones que involucre información sobre gestión ambiental y

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

medidas de seguridad en el área minera conducido por técnicos especialistas. En lo que respecta a la educación ambiental se promueve generar conciencia ciudadana para prevenir impactos ambientales y conflictos entre la concesión y la comunidad.

| PLAN DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|-----------------------------------|---------------|------------|
| OBJETIVOS: Comunicar al personal involucrado al proceso de producción sobre los riesgos ambientales. Divulgar Plan de Manejo Ambiental a los trabajadores, contratistas, clientes y comunidad en general. Cumplir con la legislación nacional vigente. | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros. | | | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL | | | | | | | |
| Falta de educación ambiental y conocimiento sobre zonas de protección ambiental del sector. | Afectación al recurso hídrico, suelo, aire. Salud ocupacional y seguridad | Difundir el Plan de Manejo Ambiental con la finalidad de que todos los involucrados con la empresa tengan conocimiento sobre las medidas implementadas. En este punto también se considera socializarlo con la población de las áreas de influencia a la actividad. | Número de personas inducidas. Trabajadores que asistieron*100/ población Esperada en reunión | Registro de asistencia del personal capacitado Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 2 | Anual |
| Conciencia ambiental del personal del proyecto | Riesgos de contaminación y alteración del medio. | Dictar charlas semestrales sobre temas ambientales que involucren los siguientes temas: Legislación ambiental aplicable Control de la contaminación Manejo adecuado de desechos peligrosos y no peligrosos Charlas de educación ambiental | Número de personal capacitado / Número de personal que labora en la concesión minera | Registro de asistentes a las Charlas y Capacitaciones Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 2 | Semestral |
| Capacitación de personal del proyecto | Alteración del medio por | Inclusión y participación del personal en mingas o | Número de empleados y | - Registros de mingas o actividades | Administrador de operación minera | 3 | Anual |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA” CÓDIGO 460

| PLAN DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|-----------------------------------|---------------|------------|
| OBJETIVOS: Comunicar al personal involucrado al proceso de producción sobre los riesgos ambientales. Divulgar Plan de Manejo Ambiental a los trabajadores, contratistas, clientes y comunidad en general. Cumplir con la legislación nacional vigente. Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros. | | | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL | | | | | | | |
| | actividades del personal. | actividades de limpieza de las áreas de trabajo. | técnicos Instruidos / Número de empleados y técnicos de la concesión minera *100 | ambientales | | | |
| Conciencia ambiental del personal del proyecto | Riesgos de contaminación y alteración del medio. | Realizar capacitaciones enfocadas a las siguientes temáticas: <ul style="list-style-type: none"> • Conservación de flora y fauna silvestre • Deforestación • Tráfico ilegal de especies • Entre otros. Las capacitaciones estarán dirigidas a los trabajadores y a las comunidades del área de influencia del proyecto | Número de personal capacitado / Número de personal que labora en la concesión minera | Registro de asistentes a las Capacitaciones Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 11 | Anual |

13.2.4. Plan de Manejo de Desechos

Una consecuencia de toda actividad productiva o de servicio es la generación de residuos sólidos, los cuales si no son tratados correctamente pueden perjudicar a la salud de la población y al ambiente, razón por la cual es necesario que en todo proceso y en

sus diferentes actividades se dé la gestión adecuada de los residuos mediante medidas, técnicas y acciones reflejadas en el plan de manejo.

La definición de gestión integral de los residuos según la norma técnica INEN 2841 es el conjunto de acciones que integran el proceso de los residuos y que incluyen la clasificación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Dichas acciones están encaminadas a proporcionar a los residuos el destino previo a la gestión final de acuerdo a la legislación vigente, así, por ejemplo, recuperación, comercialización, aprovechamiento, tratamiento o disposición final. La correcta gestión de los residuos sólidos se da a través de varias etapas:

- Reducción o Disminución
- Recolección
- Manejo y/o Almacenamiento
- Tratamiento
- Disposición Final
- Clasificación de Residuos

Las separaciones por recipientes de colores son definidos por la Normativa INEN 2841, los cuales se especifican a continuación:

Tabla 197. Lineamientos para la separación de residuos

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA” CÓDIGO 460

| TIPO DE RESDUO | COLOR DE RECIPIENTE | DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER |
|--------------------------------|--|---|
| Reciclables | Azul  | Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros). |
| No reciclables, no peligrosos. | Negro  | Todo residuo no reciclable. |
| Orgánicos | Verde  | Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado. |
| Peligrosos | Rojo  | Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B |
| Especiales | Anaranjado  | Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial. |

Fuente: NTE INEN 2841

Como resultado de las actividades desarrolladas en la concesión minera “Quebrada Fría” se generan residuos sólidos que deben ser gestión según lo establecido en la legislación vigente evitando perjudicar la salud de la población y el ambiente. En virtud de lo mencionado se presentan un conjunto de acciones, medidas y técnicas que se encuentran reflejadas en el siguiente plan:










| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|----------------------------|---------------|------------|
| Objetivos: Efectuar el manejo adecuado de los desechos no peligrosos generados en la concesión minera. Aplicar acciones para su correcta recolección, almacenamiento y disposición de los desechos no peligrosos | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros. | | | | | | | |
| Aspecto ambiental | Impacto Identificado | Medidas propuestas | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| PROGRAMA DE CONTROL Y MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS | | | | | | | |
| Generación de desechos no | Afectación al recurso hídrico y suelo | Instalar estaciones de reciclaje dentro de las instalaciones de los operadores | Número de recipientes | Registro fotográfico | Administrador de Operación | 1 | Anual |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA” CÓDIGO 460

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

Objetivos: Efectuar el manejo adecuado de los desechos no peligrosos generados en la concesión minera. Aplicar acciones para su correcta recolección, almacenamiento y disposición de los desechos no peligrosos

Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros.

| Aspecto ambiental | Impacto Identificado | Medidas propuestas | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|------------------------|--|---|------------------|------------------------------|---|------------------|--|--|-----------------------|--------|--|--|
| peligrosos | Generación de malos olores | <p>mineros. Los recipientes empleados para el depósito de los desechos serán colocados en sitios específicos de acuerdo a las principales fuentes de generación. En cada una de las estaciones consideras se tendrá 3 tipos de recipientes (diferentes colores) señalizados para su correcta clasificación. Posteriormente deberán ser trasladados al centro de acopio de la concesión, el cual debe contar con piso impermeabilizado, techado y su respectiva señalética.</p> <p>Para la clasificación de los residuos generados en la concesión minera se considera la siguiente disposición de acuerdo a la Norma NTE INEN 2841</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Recipiente azul</td> <td>Todo material susceptible a ser reciclado o reutilizado.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Recipiente negro</td> <td>Todo material no reciclable.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Recipiente verde</td> <td>Origen orgánico, restos de comida, cascara de fruta, verduras, hojas. Susceptible a ser aprovechado.</td> </tr> </table> |  | Recipiente azul | Todo material susceptible a ser reciclado o reutilizado. |  | Recipiente negro | Todo material no reciclable. |  | Recipiente verde | Origen orgánico, restos de comida, cascara de fruta, verduras, hojas. Susceptible a ser aprovechado. | instalados / Número de recipientes requeridos *100 | Inspecciones internas | minera | | |
|  | Recipiente azul | Todo material susceptible a ser reciclado o reutilizado. | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Recipiente negro | Todo material no reciclable. | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Recipiente verde | Origen orgánico, restos de comida, cascara de fruta, verduras, hojas. Susceptible a ser aprovechado. | | | | | | | | | | | | | | |
| Generación de desechos no peligrosos | Afectación por la inadecuada gestión de los desechos no | Promover entre el personal que desarrolla cada actividad generadora de desechos en el proyecto la implementación de la | Cantidad de desechos entregados a las | Registros documentales | Administrador de operación minera | 1 | Diario | | | | | | | | | |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | | | | |
|---|---|--|--|---|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Objetivos: Efectuar el manejo adecuado de los desechos no peligrosos generados en la concesión minera. Aplicar acciones para su correcta recolección, almacenamiento y disposición de los desechos no peligrosos | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros. | | | | | | | |
| Aspecto ambiental | Impacto Identificado | Medidas propuestas | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| | peligrosos | reutilización de productos y el reciclaje de los desechos. | empresas recicladoras / Cantidad de desechos generados *100 | | | | |
| Generación de desechos no peligrosos | Afectación por la inadecuada gestión de los desechos no peligrosos | Realizar una bitácora de generación de desechos peligrosos que se enviarán al servicio de recolección municipal. En la bitácora se deberá detallar: el tipo de desecho, cantidad (kg), lugar de generación y responsable de la gestión. | Cantidad de desechos entregados al servicio de recolección municipal / Cantidad de desechos generados *100 | Registros documentales Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 3 | Semanal |
| Generación de desechos no peligrosos | Afectación de los Componentes ambientales por el inadecuado manejo de los desechos. | Realizar el mantenimiento anual a la planta de tratamiento hidrosanitaria de la concesión minera. | | Registros de mantenimientos Registros fotográficos Facturas | Administrador de operación minera | 1 | Anual |
| PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES | | | | | | | |
| Generación de desechos peligrosos | Cumplimiento o legal | Obtener el Registro Generador de Desechos Peligrosos. | Documentos obtenidos / documentos requeridos *100 | Aprobación como generador de desechos peligrosos | Administrador de operación minera | 6 | Una sola vez |
| Generación de desechos peligrosos | Afectación al recurso suelo | Dar mantenimiento al área para el acopio únicamente los desechos peligrosos, el área debe presentar las condiciones de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica INEN 2266 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos | Mantenimientos realizados / Mantenimientos programados *100 | Registros fotográficos | Administrador de operación minera | 3 | Semestral |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|---|--|---|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Objetivos: Efectuar el manejo adecuado de los desechos no peligrosos generados en la concesión minera. Aplicar acciones para su correcta recolección, almacenamiento y disposición de los desechos no peligrosos | | | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área contratos de explotación operadores mineros. | | | | | | | |
| Aspecto ambiental | Impacto Identificado | Medidas propuestas | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| Generación de desechos peligrosos | Afectación al recurso hídrico y suelo | Implementar una bitácora para el control interno de la cantidad de desechos peligrosos que se generan en los distintos puntos de la concesión minera. | Bitácoras realizadas / Bitácoras requeridas*100 | Bitácora mensual con la cantidad de desechos Peligrosos generados. | Administrador de operación minera | 1 | Mensual |
| Generación de desechos peligrosos | Afectación al recurso suelo | Entregar de los desechos peligrosos a un gestor ambiental calificado y autorizado por el Ministerio del Ambiente. | Cantidad de desechos peligrosos generados/cantidad de Desechos entregados al gestor *100 | Manifiestos de entrega de los desechos por el gestor | Administrador de operación minera | 3 | Anual |
| Generación de desechos peligrosos | Afectación al recurso suelo y agua | Implementar procedimientos para la manipulación de los desechos peligrosos, donde se incluya la descripción de los tipos de desechos que generan, su toxicidad y posibles daños. De tal manera, que todo el personal se encuentre capacitado. | Actividades ejecutadas/ actividades planificadas*100 | Documentación de los procedimientos. Registro de capacitaciones al personal | Administrador de operación minera | 3 | Una sola vez |
| Generación de desechos peligrosos | Afectación al recurso suelo | Almacenar los neumáticos fuera de uso (NFU) en un área con cubierta (techo) hasta que sean entregados a un gestor y transportista calificado y autorizado. | Número de neumáticos almacenados / Número de neumáticos entregados al gestor *100 | Numero de Manifiesto Único de entrega por el Gestor. Certificado de destrucción de residuos | Administrador de operación minera | 1 | Trimestral |

13.2.5. Plan de Relaciones Comunitarias

Con la finalidad de desarrollar con normalidad y sin afectar a la comunidad del área de influencia del proyecto minero, manteniendo una comunicación abierta para resolver inconformidades e inquietudes se presentan los siguientes programas:

| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|-----------------------------------|---------------|--------------------|
| OBJETIVOS: Establecer medios de información para que la comunidad se mantenga informada sobre la actividad que se desarrolla en el área. Crear un nexo de comunicación a través de mecanismos entre la comunidad y la empresa | | | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Área del proyecto y área Circundante | | | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN | | | | | | | |
| Generación de desechos Generación de emisiones | Afectación por emisiones, polvo, ruido, etc. | Atender las quejas, inquietudes, reclamos, sugerencias y comentarios emitidos por parte de la comunidad y moradores cercanos a la concesión. | Quejas atendidas / Quejas registradas *100 | Registros de quejas y sugerencias atendidas. | Administrador de operación minera | 1 | Permanente |
| Relación Comunidad - Concesión | Conflictos en el AID | Realizar una reunión informativa en los poblados Quebrada Fría y La Fortuna para socializar las actividades que realiza la concesión minera. | Reuniones realizadas / reuniones planificadas *100 | Actas de asistencia a reunión Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 6 | Anual |
| PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL | | | | | | | |
| Cambio en los niveles de empleo | Generación de fuentes de trabajo | Contratar a personal del área de influencia para las actividades del proyecto de explotación minera. Para la difusión de requerimiento de personal se realizará mediante convocatoria oral mediante otros trabajadores, radio difusión y plataformas de trabajo. | (Trabajadores del área de influencia contratados / puestos de trabajo requeridos) *100 | Contratos de trabajo firmados | Administrador de operación minera | | Cuando lo requiera |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|-----------------------------------|---------------|--------------------|
| OBJETIVOS: Establecer medios de información para que la comunidad se mantenga informada sobre la actividad que se desarrolla en el área. Crear un nexo de comunicación a través de mecanismos entre la comunidad y la empresa | | | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Área del proyecto y área Circundante | | | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| PROGRAMA DE INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN SOCIAL | | | | | | | |
| Riesgos ambientales en área de influencia. | Afectaciones a vías usadas del área de influencia | Realizar el mantenimiento de la vía principal del sector, mediante el uso de escombros de la mina (relleno y nivelación) | Mantenimientos realizados / mantenimientos programados *100 | Registro fotográficos Observación in situ | Administrador de operación minera | 6 | Anual |
| Responsabilidad social | Mejorar calidad de vida de área de influencia | Implementar un programa de pequeñas donaciones (actividades culturales, sociales y/o deportivas) | (Número de solicitudes comunidad/número de donaciones)*100 | Solicitudes de donaciones Aceptaciones de pedidos, Fotografías | Administrador de operación minera | 1 | Anual |
| Relación Comunidad - Empresa | Afectación a propiedades de grupos de relación del Área de influencia | Realizar acciones de reparación a los afectados por impactos ambientales causados por la operación, siempre y cuando existan las evidencias del caso y se haya comprobado a través de un proceso administrativo la responsabilidad del operador, sin perjuicio de medidas que puedan ejecutarse de mutuo acuerdo con los afectados. | denuncias ambientales solucionadas / denuncias ambientales recibidas *100 | Acta de solución de denuncias Registro fotográfico fechado | Administrador de operación minera | 1 | Cuando lo requiera |
| PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL | | | | | | | |
| Relación Comunidad - Empresa | Educación ambiental | Realizar una campaña de educación ambiental en la institución educativa más cercana para promover el manejo correcto de los desechos y el desarrollo del reciclaje. | Campañas realizadas / Campañas programadas *100 | Informe de la campaña de educación Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 1 | Anual |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA” CÓDIGO 460

| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|---|--|-----------------------------------|---------------|------------|
| OBJETIVOS: Establecer medios de información para que la comunidad se mantenga informada sobre la actividad que se desarrolla en el área. Crear un nexo de comunicación a través de mecanismos entre la comunidad y la empresa | | | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Área del proyecto y área Circundante | | | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medida propuesta | Indicadores | Medio de verificación | Responsable | Plazo (meses) | Frecuencia |
| Relación Comunidad - Empresa | Educación ambiental | Dar mantenimiento letreros con mensajes de protección al ambiente en lugares estratégicos con mayor concentración de personas del AID. | Mantenimientos realizados / Mantenimientos programados *100 | Informe de mantenimientos realizados Registro fotográfico | Administrador de operación minera | 1 | Semestral |
| PROGRAMA DE MONITOREO COMUNITARIO | | | | | | | |
| Explotación de recursos mineros | Generación de Impactos Ambientales | Realizar capacitación a la comunidad en temas de monitoreo, acompañamiento y mecanismos de información de los resultados obtenidos | Capacitaciones realizadas / Capacitaciones programadas | Informe de inspecciones realizadas. Registro fotográfico fechado. | Administrador de operación minera | 1 | Anual |
| Explotación de recursos mineros | Generación de Impactos Ambientales | Realizar reuniones informativas a cerca de los resultados de los monitoreos obtenidos. | Reuniones programadas / reuniones realizadas *100 | Acta de participantes a reuniones. Registro fotográfico fechado. | Administrador de operación minera | 1 | Anual |

13.2.6. Plan de Rehabilitación de áreas afectadas

En el Plan de Manejo Ambiental la restauración en una zona o medio inicialmente intervenido por el ser humano, esto se justifica mediante la evidente alteración del recurso natural y paisajístico, antes de desarrollarse las actividades de proyecto; sin embargo se propone un uso alternativo de los terrenos como agropecuarios una vez se finalicen las operaciones, debido al uso de suelo actual; pero se deberán eliminar los pasivos ambientales, para convertir el terreno en un activo de la empresa proponente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA” CÓDIGO 460

| PLAN DE RESTAURACIÓN, INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--------------------|--------------------|
| OBJETIVOS: Definir las medidas a tomarse en el proyecto en caso de derrame | | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Área Minera “Quebrada Fría” | | | | | | |
| RESPONSABLE: Titular de Área Minera | | | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | Plazo (meses) | Frecuencia |
| PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS | | | | | | |
| Estabilidad del suelo Geomorfología Estética/Paisaje | Recuperación del relieve inicial | Remodelar la topografía del lugar para ajustarlo a la topografía original a través del relleno de los huecos o bocaminas liquidadas. | Áreas remodeladas / áreas intervenidas *100 | Plan de rehabilitación de la concesión minera. Registro fotográfico del paisaje. | Final del proyecto | Final del proyecto |
| Estética/Paisaje | Alteración del paisaje natural por presencia de instalaciones | Demoler, retirar y limpiar áreas de operaciones mineras. | Volumen de material demolido/ Volumen de material entregado a gestor ambiental*100 | Registro de material retirado Registro fotográfico del paisaje. | Final del proyecto | Final del proyecto |
| Estética/Paisaje Estabilidad del suelo | Amenaza de riesgos contra derrame | Revegetar el área minera con especies nativas de las zonas de vida circundantes. Para esto se empleará suelo orgánico. La reforestación se realizará a los márgenes de las vías de acceso y en las áreas operativas posterior a su desmantelamiento. Las especies a emplear en la reforestación se encuentran detalladas en el Anexo 27. (Plan de reforestación). | Número de individuos vivos / número de individuos sembrados*100 | Facturas o registro de adquisición de especies vegetales. Registro fotográfico in situ. | Final del proyecto | Final del proyecto |

13.2.7. Plan de Cierre y Abandono

Comprende las actividades a cumplirse una vez finalizadas las operaciones en el área del proyecto, esto incluye demolición de estructuras innecesarias, levantamiento de informes de cierre, descripción del estado de las áreas utilizadas después del cese de actividades, desmontaje de equipos, desalojo y evacuación de desechos, etc.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA” CÓDIGO 460

| PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA | | | | | | |
|---|---|---|--|---|----------------------|--------------------|
| OBJETIVOS: Definir las medidas a tomarse en el proyecto, posterior al cierre del Área Minera “Quebrada Fría” | | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Área Minera “Quebrada Fría” | | | | | | |
| RESPONSABLE: Titular de Área Minera | | | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | Plazo (meses) | Frecuencia |
| PROGRAMA DE CIERRE DE ACTIVIDADES | | | | | | |
| Estabilidad del talud | Afectación a la estabilidad de la pendiente | Informar a la Autoridad Ambiental Competente sobre el cese definitivo del proyecto. | Oficio enviado / Oficios requeridos *100 | Copia del recibido del oficio enviado a la autoridad ambiental competente. | Final del proyecto | Final del proyecto |
| Calidad del suelo | Afectación al recurso suelo | Separar los escombros en un área específica y determinar la cantidad en toneladas, para que una vez aceptada la solicitud por parte del Gestor calificado le dé una correcta disposición final. | Cantidad en ton. de escombros generados /cantidad en toneladas en disposición final*100 | Tasa de Trámite Formulario de entrega de los escombros a Gestor ambiental | Final del proyecto | Final del proyecto |
| Calidad del suelo Seguridad Laboral y Salud Ocupacional | Afectación al recurso suelo y agua Afectación a la salud | Determinar las cantidades de desechos peligrosos, rotularlos, separarlos por tipo de material y tenerlos almacenados temporalmente hasta entregarlos a un gestor ambiental para que le dé la disposición final que menos impacte cause al ambiente. Dentro de esta medida se incluyen residuos especiales (neumáticos usados). | Cantidad de desechos peligrosos almacenados/ Cantidad de desechos peligrosos entregados al gestor ambiental*100 | Manifiesto único de entrega, transporte y recepción de desechos peligrosos. Certificado de disposición de residuos emitido por Gestor. | Final del proyecto | Final del proyecto |
| Alteración a la morfología del suelo | Inestabilidad de taludes | Realizar una identificación y posterior inventario de todas las áreas que fueron afectadas y los factores ambientales involucrados cuando culminen las actividades de explotación, dentro del área minera. | Área degradada / área intervenida*100 | Informe del Plan de Abandono y Registro fotográfico fechado | Final del proyecto | Final del proyecto |
| Retiro de las instalaciones del proyecto | Afectación a todos los componentes ambientales por generación de materiales | Realizar las siguientes actividades para el retiro de instalaciones en las zonas de los proyectos: *Desmantelar, remover, trasladar fuera del sitio toda la maquinaria y edificaciones. *Limpiar suelos contaminados. *Restaurar drenaje natural si existiese. *Romper y retirar estructuras de concreto. *Todos los insumos sobrantes deben ser retirados *Nivelación del terreno. | Actividades realizadas / actividades programadas*100 | Informe del Plan de Abandono y Registro fotográfico fechado | Final del proyecto | Final del proyecto |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA” CÓDIGO 460

| PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA | | | | | | |
|---|-----------------------------|---|--------------------|------------------------------|----------------------|-------------------|
| OBJETIVOS: Definir las medidas a tomarse en el proyecto, posterior al cierre del Área Minera “Quebrada Fría” | | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Área Minera “Quebrada Fría” | | | | | | |
| RESPONSABLE: Titular de Área Minera | | | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | Plazo (meses) | Frecuencia |
| PROGRAMA DE CIERRE DE ACTIVIDADES | | | | | | |
| | | *Rehabilitar y revegetar la superficie del área Las especies que serán empleadas en la revegetación se detallan en el anexo 27. El tiempo estimado para el desarrollo del plan de cierre de la concesión minera es de 5 años. Previo al inicio a la notificación de cierre dentro de los dos años de aviso como lo establece la normativa vigente. | | | | |

13.2.8. Plan de Monitoreo y Seguimiento

El monitoreo es un sistema continuo de observación de medidas, siendo en este caso la verificación de las actividades y los resultados esperados en el Plan de manejo Ambiental planteado. Dichos monitoreos son completa responsabilidad de la empresa, ya sea que ellos mismos los realicen o requieran los servicios de una empresa acreditada ante el SAE.

| PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL | | | | |
|--|---------------------------|---|-------------------------------|--|
| OBJETIVOS: Cumplir con la realización de los monitoreos. Evaluar los resultados de los monitoreos, comparándolos con la legislación nacional. | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de influencia de operadores mineros | | | | |
| RESPONSABLE: Técnico Encargado del Área Ambiental | | | | |
| COMPONENTE AMBIENTAL | TIPO DE COMPONENTE | NORMATIVA | FRECUENCIA DE MUESTREO | PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DE INFORME |
| PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE | | | | |
| Aire | Calidad del Aire | Realizar monitoreos de material particulado (PM10 y PM2.5), en 1 punto ubicado a 100 m de cada operación minera, los resultados serán comparados con valores establecidos en el Acuerdo Ministerial N°097-A-Anexo 4 del Libro VI TULSMA de la CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN | Semestral | Anual |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL | | | | |
|--|--------------------------------------|---|--------------------------------|--|
| OBJETIVOS: Cumplir con la realización de los monitoreos. Evaluar los resultados de los monitoreos, comparándolos con la legislación nacional. | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de influencia de operadores mineros | | | | |
| RESPONSABLE: Técnico Encargado del Área Ambiental | | | | |
| COMPONENTE AMBIENTAL | TIPO DE COMPONENTE | NORMATIVA | FRECUENCIA DE MUESTREO | PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DE INFORME |
| Aire | Nivel de presión sonora | Monitorear semestralmente los niveles de ruido generados (2 puntos), en 2 puntos ubicado a 50 m de cada operación minera. Este monitoreo deberá de llevarse a cabo a través de un Laboratorio acreditado por el SAE. Realizar una vez al año encuesta de percepción y perturbación por ruido, según lo establecido en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial No. 097-A del 30 de julio de 2015. Los resultados serán comparados con valores establecidos en el Acuerdo Ministerial N°097-A- Anexo 5 del Libro VI TULSMA NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGIA DE MEDICION PARA FUENTES FIJAS Y MOVILES. | Semestral | Anual |
| Aire | Nivel de gases interior de las minas | Realizar monitoreos de gases en el interior de las minas de los operadores mineros. Los resultados serán comparados con valores establecidos en el Acuerdo Ministerial N°097-A- Anexo 4 del Libro VI TULSMA de la CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN | Semestral | Anual |
| PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA | | | | |
| Agua | Calidad del Agua | Realizar monitoreos de la calidad del agua en cada desagüe que descarga a los cuerpos receptores drenajes naturales. Los valores deben ser comparados con los límites máximos permisibles de la tabla # 9 Descarga aun cuerpo de agua dulce del Acuerdo Ministerial N°097-A- Anexo 1 del Libro VI TULSMA de la CALIDAD DEL AGUA. Los principales parámetros a medir son: pH, Aceites y grasas, TPH, metales pesados. | Semestral | Anual |
| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE OBLIGACIONES LEGALES | | | | |
| Cumplimiento legal | Requisitos legales | Presentar los informes de seguimiento ambiental del Plan de Manejo Ambiental | Semestral | Semestral |
| Cumplimiento legal | Requisitos legales | Presentar el Programa y presupuesto anual del Plan de Manejo Ambiental | Anual | Anual |
| Cumplimiento legal | Requisitos legales | Presentar los Términos de Referencia de la 1er. Auditoría Ambiental de Cumplimiento | 3 meses antes de presentar AAC | Una sola vez |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA “QUEBRADA FRÍA” CÓDIGO 460

| PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL | | | | |
|--|--|---|-------------------------------|---|
| OBJETIVOS: Cumplir con la realización de los monitoreos. Evaluar los resultados de los monitoreos, comparándolos con la legislación nacional. | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de influencia de operadores mineros | | | | |
| RESPONSABLE: Técnico Encargado del Área Ambiental | | | | |
| COMPONENTE AMBIENTAL | TIPO DE COMPONENTE | NORMATIVA | FRECUENCIA DE MUESTREO | PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DE INFORME |
| Cumplimiento legal | Requisitos legales | Presentar la 1er. Auditoría Ambiental de Cumplimiento | Anual | Una sola vez |
| PROGRAMA DE MONITOREO BIOTICO | | | | |
| Actividades de Exploración y Explotación | Afectación Flora y Fauna | Elaboración de un monitoreo biótico semestral de carácter cualitativo, el mismo deberá contemplar los todos los componentes bióticos estudiados en el EsIA aprobado, así como las metodologías y esfuerzo de muestreo; además en caso de existir las condiciones ecológicas adecuadas (caudal) para el desarrollo de especies de fauna acuática, realizar el estudio de las mismas. | Semestral | Monitoreos efectuados/ monitoreos propuestos |
| Actividades del proyecto | Afectación a los componentes ambientales | Realizar inspecciones para dar seguimiento a las áreas revegetadas, taludes estabilizados y prendimiento de especies revegetadas. | Semestral | Semestral |

XIV. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación, se presenta el cronograma valorado con los costos aproximados para un periodo de aplicación de 12 meses del Plan de Manejo Ambiental.

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA "QUEBRADA FRÍA" | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|
| No. | Medida Ambiental | Meses | | | | | | | | | | | | COSTO |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Elaborar un cronograma de mantenimiento y calibración preventive de las maquinarias y equipos móviles para que estén en óptimas condiciones. | | | | | | X | | | | | | X | \$100 |
| 2 | Cubrir con lonas o plásticos los materiales que son colocados en lugares para almacenamiento temporal. Cubrir la carga con lonas cuando es transportada en los vehículos. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | \$100 |
| 3 | Mantener el aire limpio en las galerías subterráneas verificando la evacuación del gas viciado originado en las frentes de trabajo, esto se mantiene en relación al número de operadores en el interior de la mina | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | \$1200 |
| 4 | Humedecer vías de acceso que no se encuentren asfaltadas cuando los niveles de polvos sean altos producto del incremento de tránsito vehicular. Mantenimiento en buen estado las vías internas. | | | | | | X | X | X | X | X | X | | \$1200 |
| PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Colocar letreros de velocidad para controlar la velocidad de los vehículos pesados que no sea mayor de 40 km/h | X | | | | | | | | | | | | \$500 |
| 6 | Realizar el mantenimiento periódico de equipos de extracción y transporte, aplicando medidas correctivas a la maquinaria | | | | | | X | | | | | | X | \$2000 |
| 7 | Usar de manera obligatoria de los equipos de protección personal cuando el personal se encuentre operando | | | | | | X | | | | | | X | \$1200 |
| PROGRAMA DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Realizar la limpieza y remoción de sedimentos de las cunetas de las galerías para una adecuada conducción de las aguas de drenaje, evitando algún tipo de obstrucción al flujo natural. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | \$1000 |
| 9 | Realizar inspecciones periódicas para identificar las fugas de agua en las tuberías. En el caso de existir realizar la reparación de manera inmediata. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | \$150 |










ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA "QUEBRADA FRÍA" | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-------|--------|
| No. | Medida Ambiental | Meses | | | | | | | | | | | COSTO | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 |
| | Impartir una charla de capacitación sobre la valoración e importancia de la racionalización de los recursos | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Retirar el suelo en caso de derrames, colocarlo en el área de desechos peligrosos y enviarlo al gestor calificado para su respectivo tratamiento. | Cuando aplique | | | | | | | | | | | \$500 | |
| 11 | Revisar periódicamente los sistemas hidráulicos de equipos y maquinaria utilizados en el área minera con el fin de verificar derrames o fugas de combustible y/o lubricantes. | | | | X | | | | X | | | X | | \$300 |
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DERRAMES DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y COMBUSTIBLES | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Disponer de cubeto de contención de derrames, diseñados con un volumen igual o mayor a 110% y totalmente impermeabilizados para el almacenamiento de combustibles y desechos peligrosos. El cubeto debe estar pintado de color amarillo y dentro de el mismo ubicar el Isotank e identificar el tipo de combustible que contiene y señalética de prohibición como No fumar, No encender Fuego y rombo NFPA (pictograma de riesgos). Mantener las MSDS (Hojas de seguridad del producto). | X | | | | | | | | | | | | \$800 |
| 13 | Adquirir kit para control de derrames e instalarlos en los lugares de almacenamiento de productos peligrosos. | | | | | | X | | | | | | | \$100 |
| 14 | Realizar el mantenimiento de los equipos, maquinarias e infraestructuras con la finalidad de evitar derrames y/o fugas de combustibles, aceites, grasas. | | | | | | X | | | | | | X | \$1200 |
| 15 | Almacenar los explosivos en áreas específicas y con las condiciones de seguridad correspondientes. No disponer en estos lugares productos de alta inflamabilidad. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | \$2000 |
| PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONSERVACION DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Mantener las cortinas o barreras vegetales que existen en el sector para amortiguar los impactos ambientales. Llevar un registro de inspecciones semestrales de las barreras existentes en el área minera | | | | | | X | | | | | | X | \$800 |
| 17 | Colocar y dar mantenimiento a letreros de prohibición de caza indiscriminada y tala de árboles dentro del área minera | X | | | | | | | | | | | | \$300 |
| 18 | Colocar señalética que indique la prohibición de mantener animales en cautiverio | X | | | | | | | | | | | | \$300 |
| 19 | Colocar señalética que indique la prohibición de introducción de especies (específicamente en flora) | X | | | | | | | | | | | | \$150 |
| 20 | Colocar mallas en las mangueras de succión de agua para evitar el arrastre de fauna acuática | X | | | | | | | | | | | | \$100 |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA "QUEBRADA FRÍA" | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|
| No. | Medida Ambiental | Meses | | | | | | | | | | | | COSTO |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| PLAN DE CONTINGENCIAS PROGRAMA DE MANEJO DE CONTINGENCIAS | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Disponer un área o estantería específica para el almacenamiento específico de los productos. Los productos deben estar rotulados. | X | | | | | | | | | | | | \$200 |
| 22 | Instalar los siguientes equipos en el área del proyecto: Equipo contra derrame de combustible y aceites usados Botiquín de Primeros Auxilios. | X | | | | | | | | | | | | \$500 |
| 23 | Realizar simulacros del Plan de Emergencia, en los cuales participen todos los trabajadores; y donde se presenten los siguientes aspectos: contra incendios, accidentes, derrames de hidrocarburos y catástrofes naturales. | | | | | | X | | | | | | | \$200 |
| 24 | Colocar y dar mantenimiento de extintores, ubicados tanto en las diferentes áreas y bodegas del área minera. | | | | | | X | | | | | | | \$1000 |
| 25 | Instalar señalética de rutas de evacuación y puntos de encuentro seguro. | X | | | | | | | | | | | | \$500 |
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE EVENTOS NATURALES | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Evacuar el área de trabajo en caso de eventos fortuitos (desastres naturales) que pongan en riesgo inminente la seguridad de las labores en el proyecto y de las instalaciones auxiliares, las actividades serán suspendidas temporalmente hasta evaluar el grado de afectación y serán reanudadas una vez que se restablezcan las condiciones de seguridad. | Cuando ocurra un evento natural | | | | | | | | | | | | \$500 |
| 27 | Realizar inspecciones periódicas de las rutas de evacuación y puntos de encuentros que siempre se encuentren libres de objetos y maquinarias que retarden o dificulten la evacuación. Mantener despejados los accesos peatonales y escaleras. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | \$300 |
| 28 | Identificación y señalar las áreas seguridad dentro y fuera del campamento, así como de las rutas de evacuación directas y seguras | X | | | | | | | | | | | | \$300 |
| PLAN DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Difundir el Plan de Manejo Ambiental con la finalidad de que todos los involucrados con la empresa tengan conocimiento sobre las medidas implementadas. En este punto también se considera socializarlo con la población de las áreas de influencia a la actividad. | | | | | | X | | | | | | | \$150 |
| 30 | Dictar charlas semestrales sobre temas ambientales que involucren los siguientes temas: | | | | | | X | | | | | | X | \$300 |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA "QUEBRADA FRÍA" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----------------|--|---|------------------|------------------------------|---|------------------|--|----|----|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--------|
| No. | Medida Ambiental | Meses | | | | | | | | | | | COSTO | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 | | | | | | | | |
| | Legislación ambiental aplicable Control de la contaminación Manejo adecuado de desechos peligrosos y no peligrosos Charlas de educación ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Inclusión y participación del personal en mingas o actividades de limpieza de las áreas de trabajo. | | | | | | | X | | | | | | \$500 | | | | | | | | |
| 32 | Realizar capacitaciones enfocadas a las siguientes temáticas: <ul style="list-style-type: none"> • Conservación de flora y fauna silvestre • Deforestación • Tráfico ilegal de especies • Entre otros. Las capacitaciones estarán dirigidas a los trabajadores y a las comunidades del área de influencia del proyecto | | | | | | | | | | | X | \$150 | | | | | | | | | |
| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE CONTROL Y MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | <p>Instalar estaciones de reciclaje dentro de las instalaciones de los operadores mineros. Los recipientes empleados para el depósito de los desechos serán colocados en sitios específicos de acuerdo a las principales fuentes de generación. En cada una de las estaciones consideras se tendrá 3 tipos de recipientes (diferentes colores) señalizados para su correcta clasificación. Posteriormente deberán ser trasladados al centro de acopio de la concesión, el cual debe contar con piso impermeabilizado, techado y su respectiva señalética. Para la clasificación de los residuos generados en la concesión minera se considera la siguiente disposición de acuerdo a la Norma NTE INEN 2841</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Recipiente azul</td> <td>Todo material susceptible a ser reciclado o reutilizado.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Recipiente negro</td> <td>Todo material no reciclable.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Recipiente verde</td> <td>Origen orgánico, restos de comida, cascara de fruta, verduras, hojas. Susceptible a ser aprovechado.</td> </tr> </table> |  | Recipiente azul | Todo material susceptible a ser reciclado o reutilizado. |  | Recipiente negro | Todo material no reciclable. |  | Recipiente verde | Origen orgánico, restos de comida, cascara de fruta, verduras, hojas. Susceptible a ser aprovechado. | X | | | | | | | | | | | \$1000 |
|  | Recipiente azul | Todo material susceptible a ser reciclado o reutilizado. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Recipiente negro | Todo material no reciclable. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Recipiente verde | Origen orgánico, restos de comida, cascara de fruta, verduras, hojas. Susceptible a ser aprovechado. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA "QUEBRADA FRÍA" | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-------|--------|
| No. | Medida Ambiental | Meses | | | | | | | | | | | | COSTO |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 34 | Promover entre el personal que desarrolla cada actividad generadora de desechos en el proyecto la implementación de la reutilización de productos y el reciclaje de los desechos. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | \$300 |
| 35 | Realizar una bitácora de generación de desechos peligrosos que se enviarán al servicio de recolección municipal. En la bitácora se deberá detallar: el tipo de desecho, cantidad (kg), lugar de generación y responsable de la gestión. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | \$500 |
| 36 | Realizar el mantenimiento anual a la planta de tratamiento hidrosanitaria de la concesión minera. | | | | | | | | | X | | | | \$1000 |
| PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Obtener el Registro Generador de Desechos Peligrosos. | X | | | | | | | | | | | | \$1000 |
| 38 | Dar mantenimiento al área para el acopio únicamente los desechos peligrosos, el área debe presentar las condiciones de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica INEN 2266 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos | | | | | | X | | | | | | X | \$500 |
| 39 | Implementar una bitácora para el control interno de la cantidad de desechos peligrosos que se generan en los distintos puntos de la concesión minera. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | \$200 |
| 40 | Entregar de los desechos peligrosos a un gestor ambiental calificado y autorizado por el Ministerio del Ambiente. | | | | | | | | | | | | X | \$300 |
| 41 | Implementar procedimientos para la manipulación de los desechos peligrosos, donde se incluya la descripción de los tipos de desechos que generan, su toxicidad y posibles daños. De tal manera, que todo el personal se encuentre capacitado. | X | | | | | | | | | | | | \$200 |
| 42 | Almacenar los neumáticos fuera de uso (NFU) en un área con cubierta (techo) hasta que sean entregados a un gestor y transportista calificado y autorizado. | | | | X | | | | X | | | | X | \$300 |
| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | Atender las quejas, inquietudes, reclamos, sugerencias y comentarios emitidos por parte de la comunidad y moradores cercanos a la concesión. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | \$200 |
| 44 | Realizar una reunión informativa en los poblados Quebrada Fría y La Fortuna para socializar las actividades que realiza la concesión minera. | | | | | | | X | | | | | | \$250 |
| PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Contratar a personal del área de influencia para las actividades del proyecto de explotación minera. Para la difusión de requerimiento de personal se realizará mediante convocatoria oral mediante otros trabajadores, radio difusión y | Cuando lo requiera | | | | | | | | | | | \$450 | |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA "QUEBRADA FRÍA" | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|
| No. | Medida Ambiental | Meses | | | | | | | | | | | | COSTO |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | plataformas de trabajo. | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN SOCIAL | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | Realizar el mantenimiento de la vía principal del sector, mediante el uso de escombros de la mina (relleno y nivelación) | | | | | | | X | | | | | | \$1000 |
| 47 | Implementar un programa de pequeñas donaciones (actividades culturales, sociales y/o deportivas) | | | | | | | | | | | | X | \$500 |
| 48 | Realizar acciones de reparación a los afectados por impactos ambientales causados por la operación, siempre y cuando existan las evidencias del caso y se haya comprobado a través de un proceso administrativo la responsabilidad del operador, sin perjuicio de medidas que puedan ejecutarse de mutuo acuerdo con los afectados. | Cuando lo requiera | | | | | | | | | | | | \$1000 |
| PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | Realizar una campaña de educación ambiental en la institución educativa más cercana para promover el manejo correcto de los desechos y el desarrollo del reciclaje. | | | | | | | | | | | | X | \$250 |
| 50 | Dar mantenimiento letreros con mensajes de protección al ambiente en lugares estratégicos con mayor concentración de personas del AID. | | | | | | X | | | | | | X | \$300 |
| PROGRAMA DE MONITOREO COMUNITARIO | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | Realizar capacitación a la comunidad en temas de monitoreo, acompañamiento y mecanismos de información de los resultados obtenidos | | | | | | | | | | | | X | \$250 |
| 52 | Realizar reuniones informativas a cerca de los resultados de los monitoreos obtenidos. | | | | | | | | | | | | X | \$250 |
| PLAN DE RESTAURACIÓN, INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | Remodelar la topografía del lugar para ajustar a la topografía original a través del relleno de los huecos o bocaminas liquidadas. | Final del proyecto | | | | | | | | | | | | \$2000 |
| 54 | Demoler, retirar y limpiar áreas de operaciones mineras. | Final del proyecto | | | | | | | | | | | | \$2000 |
| 55 | Revegetar el área minera con especies nativas de las zonas de vida circundantes. Para esto se empleará suelo orgánico. La reforestación se realizará a los márgenes de las vías de acceso y en las áreas operativas posterior a su desmantelamiento. Las especies a emplear en la reforestación se encuentran detalladas en el Anexo 27. (Plan de reforestación). | Final del proyecto | | | | | | | | | | | | \$1000 |
| PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA | | | | | | | | | | | | | | |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA "QUEBRADA FRÍA" | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|--------------------|--------|
| No. | Medida Ambiental | Meses | | | | | | | | | | | | COSTO | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | |
| PROGRAMA DE CIERRE DE ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | Informar a la Autoridad Ambiental Competente sobre el cese definitivo del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | Final del proyecto | \$300 |
| 57 | Separar los escombros en un área específica y determinar la cantidad en toneladas, para que una vez aceptada la solicitud por parte del Gestor calificado le dé una correcta disposición final. | | | | | | | | | | | | | | Final del proyecto | \$500 |
| 58 | Determinar las cantidades de desechos peligrosos, rotularlos, separarlos por tipo de material y tenerlos almacenados temporalmente hasta entregarlos a un gestor ambiental para que le dé la disposición final que menos impacte cause al ambiente. Dentro de esta medida se incluyen residuos especiales (neumáticos usados). | | | | | | | | | | | | | | Final del proyecto | \$300 |
| 59 | Realizar una identificación y posterior inventario de todas las áreas que fueron afectadas y los factores ambientales involucrados cuando culminen las actividades de explotación, dentro del área minera. | | | | | | | | | | | | | | Final del proyecto | \$500 |
| 60 | Realizar las siguientes actividades para el retiro de instalaciones en las zonas de los proyectos: *Desmantelar, remover, trasladar fuera del sitio toda la maquinaria y edificaciones. *Limpiar suelos contaminados. *Restaurar drenaje natural si existiese. *Romper y retirar estructuras de concreto. *Todos los insumos sobrantes deben ser retirados *Nivelación del terreno. *Rehabilitar y revegetar la superficie del área Las especies que serán empleadas en la revegetación se detallan en el anexo 27. El tiempo estimado para el desarrollo del plan de cierre de la concesión minera es de 5 años. Previo al inicio a la notificación de cierre dentro de los dos años de aviso como lo establece la normativa vigente. | | | | | | | | | | | | | | Final del proyecto | \$1000 |
| PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | Realizar monitoreos de material particulado (PM10 y PM2.5), en 1 punto ubicado a 100 m de cada operación minera, los resultados serán comparados con valores establecidos en el Acuerdo Ministerial N°097-A- Anexo 4 del Libro VI TULSMA de la CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN | | | | | | | X | | | | | | | X | \$5000 |
| 62 | Monitorear semestralmente los niveles de ruido generados (2 puntos), en 2 puntos | | | | | | | X | | | | | | | X | \$2500 |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA "QUEBRADA FRÍA" | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| No. | Medida Ambiental | Meses | | | | | | | | | | | | COSTO |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | ubicado a 50 m de cada operación minera. Este monitoreo deberá de llevarse a cabo a través de un Laboratorio acreditado por el SAE. Realizar una vez al año encuesta de percepción y perturbación por ruido, según lo establecido en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial No. 097-A del 30 de julio de 2015. Los resultados serán comparados con valores establecidos en el Acuerdo Ministerial N°097-A- Anexo 5 del Libro VI TULSMA NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGIA DE MEDICION PARA FUENTES FIJAS Y MOVILES. | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | Realizar monitoreos de gases en el interior de las minas de los operadores mineros. Los resultados serán comparados con valores establecidos en el Acuerdo Ministerial N°097-A- Anexo 4 del Libro VI TULSMA de la CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN | | | | | | X | | | | | | X | \$1000 |
| PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | Realizar monitoreos de la calidad del agua en cada desagüe que descarga a los cuerpos receptores drenajes naturales. Los valores deben ser comparados con los límites máximos permisibles de la tabla # 9 Descarga aun cuerpo de agua dulce del Acuerdo Ministerial N°097-A- Anexo 1 del Libro VI TULSMA de la CALIDAD DEL AGUA. Los principales parámetros a medir son: pH, Aceites y grasas, TPH, metales pesados. | | | | | | X | | | | | | X | \$3000 |
| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE OBLIGACIONES LEGALES | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | Presentar los informes de seguimiento ambiental del Plan de Manejo Ambiental | | | | | | X | | | | | | X | \$800 |
| 66 | Presentar el Programa y presupuesto anual del Plan de Manejo Ambiental | | | | | | | | | | | | X | \$500 |
| 67 | Presentar los Términos de Referencia de la 1er. Auditoría Ambiental de Cumplimiento | | | | X | | | | | | | | | \$1000 |
| 68 | Presentar la 1er. Auditoría Ambiental de Cumplimiento | | | | | | | X | | | | | | \$5000 |
| PROGRAMA DE MONITOREO BIOTICO | | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | Elaboración de un monitoreo biótico semestral de carácter cualitativo, el mismo deberá contemplar los todos los componentes bióticos estudiados en el EsIA aprobado, así como las metodologías y esfuerzo de muestreo; además en caso de existir las condiciones ecológicas adecuadas (caudal) para el desarrollo de especies de fauna acuática, realizar el estudio de las mismas. | | | | | | X | | | | | | X | \$500 |
| 70 | Realizar inspecciones para dar seguimiento a las áreas revegetadas, taludes | | | | | | X | | | | | | X | \$300 |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LABORES SIMULTÁNEAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, BAJO LA MODALIDAD DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA CONCESIÓN MINERA "QUEBRADA FRÍA" CÓDIGO 460

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA "QUEBRADA FRÍA" | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----------------|
| No. | Medida Ambiental | Meses | | | | | | | | | | | | COSTO |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | estabilizados y prendimiento de especies revegetadas. | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA DÓLARES | | | | | | | | | | | | \$55.550 |

XV. PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Se incluirá el proceso de participación ciudadana (PPC) aprobado dentro del Estudio de Impacto Ambiental. Adicionalmente, se detallarán de manera específica los resultados del diálogo social desarrollado durante el PPC y los componentes del Estudio Ambiental que acogen y responden a los temas, observaciones y comentarios presentados por parte de la Sociedad Civil, en una tabla con el siguiente formato.

Tabla 198. Observaciones emitidas por la comunidad

| OBSERVACIONES EMITIDAS POR LA COMUNIDAD | | |
|---|--|--|
| Preguntas-observaciones realizadas por actores | Respuestas desarrolladas durante el proceso | Detalle de su inclusión en el EIA o justificación de su no inclusión. |
| | | |
| | | |

Elaboración: Equipo consultor.

XVI CARTOGRAFÍA

16.1 Informe Cartográfico

16.1.1. Tema

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL REGÍMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, CONCESIÓN MINERA QUEBRADA FRÍA (CÓDIGO 460)”.

16.2. Definición del área de estudio

La Asociación de Mineros Autónomos Unión y Progreso se dedica actualmente a la exploración y explotación bajo el régimen de pequeña minería, en la concesión minera “QUEBRADA FRÍA”, la cual se ubica en el cantón Camilo Ponce Enríquez.

Tabla 199. Coordenadas Concesión Minera “Quebrada Fría”

| | X | Y |
|---|--------------|---------------|
| Coordenadas (UTM WGS 84 ZONA 17 S) convertidas del Título Minero | 651950, 8874 | 9664235,60406 |
| | 651950,8881 | 9664735,59947 |
| | 652050,8872 | 9664735,59933 |
| | 652050,8873 | 9664835,59842 |
| | 652150,8864 | 9664835,59828 |
| | 652150,8871 | 9665335,5937 |
| | 654850,8625 | 9665335,58991 |
| | 654850,8609 | 9664235,59999 |
| | 651950,8874 | 9664235,60406 |
| | X | Y |
| Coordenadas (PSAD56) Título Minero | 652200 | 9664600 |
| | 652200 | 9665100 |
| | 652300 | 9665100 |
| | 652300 | 9665200 |
| | 652400 | 9665200 |
| | 652400 | 9665700 |
| | 655100 | 9665700 |
| | 655100 | 9664600 |

Fuente: Título Minero, 2020

Elaboración: Equipo Consultor, 2023

16.3. Descripción general del proyecto

La Asociación de Minero Autónomos Unión y Progreso alberga cinco operadores mineros, las cuales se dedican a la extracción de Oro y Plata, por el método de corte y relleno, subterráneo, en 308 hectáreas, categorizado como Pequeña Minería. El área minera está ubicada en el Sitio La Fortuna, parroquia Camilo Ponce Enríquez, cantón Camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay.

El proyecto se describe y detalla en forma amplia en el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, se identifican los impactos ambientales negativos y positivos que provocan las plantas, a través de las respectivas matrices y los evalúa, en seguida se presenta un Plan de Manejo Ambiental de las actividades; para prevenir, reducir o mitigar esos impactos negativos que podrían darse, así como también, para potenciar y fortalecer los impactos positivos que tendrá el proyecto minero.



Figura 202. Concesión Minera "Quebrada Fría"

Fuente: Catastro minero – ARCOM, 2020.

Elaboración: Equipo consultor

Para comenzar con el trabajo cartográfico se obtuvieron las coordenadas del título minero Quebrada Fría base para la realización de cartografía temática. La escala de información cartográfica básica se utilizó 1:20.000 la cual es la adecuada para representar todas las zonas de interés de la concesión minera.

El diseño del mapa fue realizado conforme al formato establecido en el Anexo A “Diseño Gráfico de Presentación de los Requisitos Mínimos de Información Marginal para Cartografía Temática”, del Documento Técnico de Estándares de Información Geográfica de la SENPLADES – CONAGE 2013.

16.4. Metodología

Para la generación de la información cartográfica y la elaboración de la cartografía temática de la Concesión Minera Quebrada Fría, se desarrolló la metodología en dos partes. La primera consistió en la obtención de las capas de entradas y el levantamiento de información in situ. La segunda parte fue el

trabajo de gabinete para la elaboración de la cartografía temática. A continuación, de manera sintetizada se describe la metodología desarrollada:

- Obtención de las capas de entradas necesarias para la generación de la información geográfica a nivel de detalle cantonal.
- Ajuste de las capas de entradas a tamaño del área de estudio.
- Obtención de puntos GPS en el área de estudio.
- Organización de la geodatabase.
- Elaboración de los mapas temáticos en formato Mxd.
- Generación de los mapas temáticos en formato Jpg y Pdf.

16.5. Procesamiento de datos, almacenamiento y generación de mapas temáticos

En trabajo de gabinete consistió en el trabajo de generación de la información cartográfica en oficina. Para cada mapa temático de interés se siguió el mismo algoritmo, en el mismo que consistió en los siguientes pasos:

1. Ingreso de las capas (Shape) en el espacio de trabajo.
2. Delimitación de capas.
3. Almacenamiento de las capas de interés en la Geodatabase.
4. Geo procesamiento de acuerdo a la información requerida de cada mapa temático.
5. Asignación de colores y figuras para los elementos vectoriales empleados en cada mapa.
6. Diseño del mapa ajustado al Anexo A “Diseño Gráfico de Presentación de los Requisitos Mínimos de Información Marginal para Cartografía Temática”, del Documento Técnico de Estándares de Información Geográfica de la SENPLADES – CONAGE 2013.
7. Exportación del mapa finalizado en los formatos jpg y pdf.

16.5.1. Geodatabase

La Geodatabase está contenida en una carpeta titulada EsIA_Quebrada_Fría y su dirección de alojamiento es C://EsIA/2020/Quebrada_Fría/.

Esta Geodatabase tiene definido como sistema de coordenadas WGS 84 Zona 17 Sur, y se compone de dos Feature Class. El primero contiene información específica y el segundo contiene información general del área de estudio.

Adicionalmente, la Geodatabase contiene el modelo digital de elevaciones y las pendientes del terreno delimitado para el área de estudio. Finalmente, cabe indicar que la Geodatabase se encuentra configurada en formato Mxd.

16.5.2. Materiales y Equipos

Para la realización de la cartografía temática del área minera Quebrada Fría se realizó mediante el apoyo del equipo consultor y el uso de los siguientes materiales:

- Base cartográfica del cantón Camilo Ponce Enríquez. Escala 1:20000. Fuente: IGM. Formato .SHP
- Cartografía temática del cantón Camilo Ponce Enríquez. Escala 1:25000. Fuente: IEE. Formato .SHP
- Cartografía temática del Ecuador. Escala 1 100000. Fuente: INAMHI. Formato .SHP
- Software: ArcGIS 10.7
- Equipos tecnológicos: Computador y GPS Garmin.

16.5.3. Cartografía temática

En virtud de la realidad de las actividades mineras de la Concesión Quebrada Fría, se han desarrollado los siguientes mapas temáticos:

- 1.MAPA_AREA_DE_ESTUDIO
- 2.MAPA_UBICACION_POLITICA_ADMINISTRATIVA
- 3.1.MAPA_CLIMATOLOGIA_PISOS_BIOCLIMATICOS
- 3.2.MAPA_CLIMATOLOGIA_TIPOS_CLIMAS
- 4.1.MAPA_DE_ISOTERMAS
- 4.2.MAPA_ISOYETAS
- 5.MAPA_GEOLOGICO
- 6.1.MAPA_MUESTREO_AGUA
- 6.2.MAPA_MUESTREO_AIRE_PMA
- 6.3.MAPA_MUESTREO_CONTAMINANTES
- 6.4.MAPA_MUESTREO_RUIDO
- 6.5.MAPA_MUESTREO_SUELO
- 7.1.MAPA_MUESTREO_FLORA
- 7.2.MAPA_MUESTREO_FAUNA_MAMIFERO
- 7.3.MAPA_MUESTREO_FAUNA_AVES
- 7.4.MAPA_MUESTREO_FAUNA_ANFIBIOS_REPTILES
- 7.5.MAPA_MUESTREO_FAUNA_INSECTOS
- 7.6.MAPA_MUESTREO_FAUNA_LECTIOFAUNA_MACROINVERTEBRADO_ACUATICOS
- 8.MAPA_CUENCA_HIDROGRAFICA
- 9.MAPA_HIDROLOGICO
- 10.MAPA_GEOMORFOLOGICO
- 11.MAPA_EDAFOLOGICO
- 12.MAPA_HIDROGEOLOGICO

13.MAPA_ECOSISTEMAS
14.MAPA_COBERTURA_USO_SUELO
15.MAPA_COMUNIDADES
16.MAPA_INFRAESTRUCTURA_SOCIAL
17.MAPA_INFRAESTRUCTURA_OPERATIVA
18.MAPA_PREDIOS
19.MAPA_MDE
20.1.MAPA_AID_FISICA_SUELO
20.2.MAPA_AID_FISICA_AIRE
20.3.MAPA_AID_FISICA_RUIDO
20.4.MAPA_AID_FISICA_AGUA
20.5.MAPA_AID_FISICA_TOTAL
20.6.MAPA_AII_FISICA_AIRE
20.7.MAPA_AII_FISICA_RUIDO
20.8.MAPA_AII_FISICA_SUELO
20.9.MAPA_AII_FISICA_AGUA
20.10.MAPA_AII_FISICA_TOTAL
21.1.MAPA_AID_BIOTICA_FLORA
21.2.MAPA_AID_BIOTICA_FAUNA
21.3.MAPA_AID_BIOTICA_TOTAL
21.4.MAPA_AII_BIOTICA_FLORA
21.5.MAPA_AII_BIOTICA_FAUNA
21.6.MAPA_AII_BIOTICA_TOTAL
22.1.MAPA_AID_SOCIAL
22.2.MAPA_AII_SOCIAL
23.1.MAPA_SENSIBILIDAD_FISICA
23.2.MAPA_SENSIBILIDAD_BIOTICA
23.3.MAPA_SENSIBILIDAD_SOCIAL
24.1_MAPA_RIESGOS
24_2MAPA_RIESGOS_ENDOGENOS
25.MAPA_IMAGEN_SATELITAL
26.MAPA_INFRAESTRUCTURA_COBERTURA


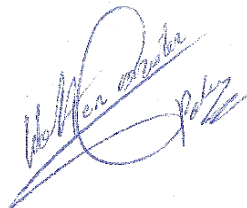
16.6. Bibliografía

Para la elaboración de la cartografía del Estudio de Impacto Ambiental, se empleó las capas con las coberturas temáticas de:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (2008).
- Instituto Geográfico Militar. (2015).
- Levantamiento de campo. (Equipo consultor, 2020).

- Secretaría Nacional del Agua. Propuesta para la codificación de ríos del Ecuador (2013).
- Ministerio del Ambiente Ecuatoriano (2018).
- Sistema Nacional de Información, Cartografía Base, 1:50.000 (2012).
- Agencia de Regulación y Control Minero. Catastro Minero Nacional (2019).
- Imagen Satelital de Google Earth (2019).
- Ministerio De Agricultura y Ganadería – Sigtierras (2017).

16.7. Firmas de responsabilidad

| Elaborado por: | Aprobado por: |
|--|---|
|  <p>Ing. Diego Dumes Mendoza Ingeniero Geólogo Registro SENESCYT 1006-2019-2145141</p> |  <p>Ing. Walter González Palma Magister en Manejo de Recursos Naturales Renovables Registro SENESCYT 1018-14-86053901 Especialista en Gestión Ambiental Registro SENESCYT 1028-03-399314 Ingeniero Geólogo Registro SENESCYT 1006-02-112340</p> |

XVII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuja, L., A. Almendáriz, R. Barriga, L. D. Montalvo, F. Cáceres y J. L. Román. (2012). Fauna de vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias, Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Albuja, L., Armendariz, A., Cáceres, F., Barriga, R., Montalvo, D., Y Román J. (2013). Vertebrados del Ecuador. Escuela politécnica nacional, departamento de ciencias biológicas. Quito-Ecuador.
- Arévalo, J. E. (2001). Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Asociación conservacionista de Monteverde.
- Emmons, L. H. y Feer, F. (1999). Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical, una guía de campo. 1era edición en español. 1era edición en español. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra.
- Jarrín-V, P. (2001). Mamíferos en la niebla. Otonga. Un bosque Nublado del Ecuador. Fundación Otonga. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador
- MAAE. (2013). Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. Recuperado el 15 de abril de 2018 de Sistema Nacional de Información (SNI): <http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PDOT/NIVEL%20NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf>
- Maguiña, R., Amanzo, J., Huamán, J. (2012). Dieta de murciélagos filostómidos del valle de Kosñipata, San Pedro, Cusco- Perú. Revista peruana de biología 19(2): 159-166.
- Magurran, A. (2004). Measuring biological diversity. Oxford, USA: Blackwell publishing company.
- Marques-Aguiar, S. A. (2007). Genus Artibeus. En: Gardner, A. L (Ed.). Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats. Chicago: The University of Chicago Press.
- Meyer, C. (2007). Effects of rainforest fragmentation on neotropical bats: land-bridge islands as a model system. PhD Dissertation. Universidad de Ulm, Frankfort de Meno, Alemania. 164 pp.

Meyer, C.F., Fründ J., Pineda W. & Kalko E.K. (2008). Ecological correlates of vulnerability to fragmentation in Neotropical bats. *J. Appl. Ecol.* 45: 381-391.

Novoa, S., Cadenillas, R., & Pacheco, V. (2011). Dispersión de semillas por murciélagos frugívoros en bosques del parque nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Peru. *Mastozoología Neotropical*, 18(1):81-93.

Pérez, E. (1992). *Agouti paca*. *Mammalian Species*. 404: 1—7.

Sampaio, E., Lim, B., Peters, S. (2016). *Carollia brevicauda*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T3903A22134642.

Sayre, R., Roca, E., Sedaghatkish, G., Young, B., Keel, S., Roca, R., & Sheppard, S. (2002). Un Enfoque en la Naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas. Arlington, Virginia, USA: Nature in focus: Rapid ecological Assessment.

Suárez, L., & Mena, P. (1994). Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. Quito: Fundación EcoCiencia.

Sunquist, M. E. y Sunquist, F. C. (2009). Family Felidae (Cats). Pp. 54-169. En: Wilson, D. E. y R. A. Mittermeier (Eds.). *Handbook of the Mammals of the World*. Vol. 1. Carnivores. Lynx Ediciones, Barcelona.

Tirira, D. (2017). *Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador*. Quito, Ecuador: Murciélago Blanco

Tirira, D. G., Brito J., Burneo S. F., Carrera-Estupiñán, J. P., y Comisión de Diversidad de la AEM. (2022). *Mamíferos del Ecuador: lista oficial actualizada de especies / Mammals of Ecuador: official updated species checklist*. Versión 2022.1. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. <http://aem.mamiferosdeecuador.com> [actualización / updated: 2022-06-03].

UICN (2022). *La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN*. Versión 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>

Voss, R., Fleck, D., Strauss, R., Velazco, P., Simmons, N. 2016. Roosting Ecology of Amazonian Bats: Evidence for Guild Structure in Hyperdiverse Mammalian Communities. *American Museum Novitates* 3870: 1-40.

Williams, S. y Genoways, H. (2007). Subfamily Phyllostominae. En: Gardner, A.L (Ed.). *Mammals of South America*. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats. The University of Chicago Press. Chicago

INAMHI. (enero de 2014). www.serviciometeorologico.gob.ec. Recuperado el 14 de junio de 2017, de www.serviciometeorologico.gob.ec:

<http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/Publicaciones/Informe2014SNGR.pdf>

INEC. (2010). Censo 2010 de Población y Vivienda. Santa Elena.

INEC. (2014). Anuario de estadísticas vitales nacimientos y defunciones 2014. Quito. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec

INOCAR. (2015). <http://www.inocar.mil.ec>. Obtenido de <http://www.inocar.mil.ec>: <http://www.inocar.mil.ec/web/index.php/publicaciones/category/29-acta-oceanografica-del-pacifico-vol-20-n-1-2015?limitstart=0>

MAE. (marzo de 2015). SUIA. Obtenido de <http://suia.ambiente.gob.ec>: http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185872/GUIA+TECNICA+PARA+DEFINICION+DE+AREAS+DE+INFLUENCIA+--+marzo+2015.pdf/fccda373-ddf2-4aeb-88a6-0e9a35071332;_jsessionid=QDGiZ+vGeXJlpX+li33o4vb9?version=1.0 MAE. (mayo de 2016). Ministerio del Ambiente. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/areas-protegidas-son-pilar-para-la-biodiversidad-del-pais/> Ministerio del Ambiente. (2013). www.ambiente.gob.ec. Obtenido de www.ambiente.gob.ec: www.ambiente.gob.ec

IUCN. (2017). IUCN. Obtenido de <https://www.iucn.org/es>: <http://www.iucnredlist.org/>.

INAMHI. (2012). ANUARIO METEOROLÓGICO N.52-2012. QUITO.

MagistConsult Cia. Ltda. (2013). Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto "Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para el Centro Cantonal de Camilo Ponce Enríquez". Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Camilo Ponce Enríquez, Camilo Ponce Enríquez.

Estudio de impacto ambiental ex post para las fases de exploración y explotación simultánea de minerales metálicos bajo el régimen de pequeña minería de la Concesión Minera Muyuyacu (Código 3622), 2019

Indicadores económicos, sociales y culturales del Asentamiento Minero La Fortuna y estrategia social para promover su desarrollo local, 2014.

Brown, K.S. 1991. Conservation of neotropical environments: insects as indicators, pp 350-410, en: N.M. Collins y J.A. Thomas. The conservation of insects and their habitats. Academic Press.

Cerón C.E., Palacios W., Valencia R., Sierra R. 1999. Las Formaciones Naturales de la Costa del Ecuador. En Propuesta Preliminar de un Sistema de

Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Ed. Sierra R. pp. 55-78. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.

Carvajal V., Villamarín S. y Ortega A. M. 2011. Escarabajos del Ecuador. Principales Géneros. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Serie Entomología, No. 1. Quito, Ecuador. xviii + 350 pp.

Guevara Juan, Morales Carlos, PMV. 2013. Páginas 83-84: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

Josse C., Cuesta F., Navarro G., Barrena V., Cabrera E., Chacón-Moreno E., Ferreira W., Peralvo M., Saito J., Tobar A. 2008. Ecosistemas de los Andes del Norte y Centrales. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA-Inter cooperation, CONDESAN Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, Nature Serve, IAVH, LTA-UNALM, ICAE-ULA, CDC-UNALM, RUMBOL SRL., Lima.

Kremen, C.R.; Colwell, T. L.; Erwin, D.D.; Murphy, R.F. Noss y M.A. Sanjayan, 1993. Terrestrial arthropods assemblages: their use in conservation planning. *Conservation Biology*. 7(4)796-8008

Lucky, A, Erwin, T. L., y Witman J.D. (2002). Temporal and Spatial Diversity and Distribution of Arboreal Carabidae (Coleoptera) in a Western Amazonian Rain Forest. *Biotropica*,

Márquez, Andrea. (ene 2021). Problemas Ambientales en el Ecuador - Los principales (ecologiaverde.com).

<https://www.ecologiaverde.com/problemas-ambientales-en-el-ecuador-3145.html>

Molina Natalia, Arias de López Myriam. Inventario Preliminar de la Clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas, 2019. Universidad Espíritu Santo, Escuela de Ciencias Ambientales, Samborondón-Ecuador

Moreno M., Silva X., Estévez G. y Marggraff P. 1997. Mariposas del Ecuador. Colección El Ecuador Secreto. 1. Imprenta Mariscal.

Montero, A., Arias, M., Paredes, J. y Herrera, P. (2016). Análisis de la diversidad y Patrones de Distribución de Crisomélidos (Coleoptera: Chrysomelidae) en tres bosques húmedos del Occidente ecuatoriano. Trabajo de Grado. Facultad de

Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 24 pp.

Reinoso Topa, Jessica Fernanda (agosto, 2017). Diseño del sistema de ventilación para la mina sominur, sector la cascada, de la sociedad minera nueva rojas cía. Ltda., ubicada en el cantón Ponce Enríquez, provincia del Azuay.

Silva X. 1997. Ecología de Mariposas del Ecuador. Colección El Ecuador Secreto. 1. Imprenta Mariscal. Universidad San Francisco de Quito, 216 p.

Triplehorn Charles A, Johnson Norman F. (2004). Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects. 7a ed., Brooks/Cole.

Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, F. GAST, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña, 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de diversidad. Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pg.

Vítolo-L.A. (2004). Guía de la identificación de Escarabajos Tigre (Coleóptera: Cicindelidae) de Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia. 198 p.

Insectos Del Bosque» Características, Alimentación, Hábitat, Reproducción, depredadores (atlasanimal.com)

<https://atlasanimal.com/insectos-bosque/>

Cantón Ponce Enríquez.

https://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_Camilo_Ponce_Enr%C3%ADquez

LAS MARIPOSAS HESPERIIDAE DEL ECUADOR. Introducción y Guía de Identificación (epn.edu.ec) Molo sp.

<https://biologia.epn.edu.ec/index.php/hesperiidae-ecuador>

<https://ecuador.inaturalist.org/observations/143700944>

<https://ecosdelbosque.com/familias/dolichopodidae>

<https://ecosdelbosque.com/fauna/leschenaultia-sp>

Vásconez Carrasco, Marcelo y Torres León, Leonardo. Minería en el Ecuador: sostenibilidad y licitud. Estudios del Desarrollo Social 2018, vol.6, n.2. pp.83-103.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322018000200006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2308-0132.

INAMHI. (enero de 2014). www.serviciometeorologico.gob.ec. Recuperado el 14 de junio de 2017, de www.serviciometeorologico.gob.ec: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/Publicaciones/Informe2014SNGR.pdf>

INEC. (2010). Censo 2010 de Población y Vivienda. Santa Elena.

INEC. (2014). Anuario de estadísticas vitales nacimientos y defunciones 2014. Quito. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec

INOCAR. (2015). <http://www.inocar.mil.ec>. Obtenido de <http://www.inocar.mil.ec>: <http://www.inocar.mil.ec/web/index.php/publicaciones/category/29-acta-oceanografica-del-pacifico-vol-20-n-1-2015?limitstart=0>

MAE. (marzo de 2015). SUIA. Obtenido de <http://suia.ambiente.gob.ec>: http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185872/GUIA+TECNICA+PARA+DEFINICION+DE+AREAS+DE+INFLUENCIA+-+marzo+2015.pdf/fccda373-ddf2-4aeb-88a6-0e9a35071332;_jsessionid=QDGiZ+vGeXJlpX+li33o4vb9?version=1.0 MAE. (mayo de 2016). Ministerio del Ambiente. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/areas-protegidas-son-pilar-para-la-biodiversidad-del-pais/> Ministerio del Ambiente. (2013). www.ambiente.gob.ec. Obtenido de www.ambiente.gob.ec: www.ambiente.gob.ec

UICN. (2017). UICN. Obtenido de <https://www.iucn.org/es>: <http://www.iucnredlist.org/>.

INAMHI. (2012). ANUARIO METEOROLÓGICO N.52-2012. QUITO.

MagistConsult Cia. Ltda. (2013). Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto “Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para el Centro Cantonal de Camilo Ponce Enríquez”. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Camilo Ponce Enríquez, Camilo Ponce Enríquez.

Estudio de impacto ambiental ex post para las fases de exploración y explotación simultánea de minerales metálicos bajo el régimen de pequeña minería de la Concesión Minera Muyuyacu (Código 3622), 2019

Indicadores económicos, sociales y culturales del Asentamiento Minero La Fortuna y estrategia social para promover su desarrollo local, 2014.

XVIII. ANEXOS

- Anexo 1.- Testimonio de Escritura de la Asociación
- Anexo 2.- Informe de Producción Quebrada Fría 2016
- Anexo 3.- Certificado Intersección
- Anexo 4.- Escritura de Protocolización de la Concesión Minera
- Anexo 5.- Registro de Consultor Ambiental
- Anexo 6.- Informe de Factibilidad para Actividad Minera
- Anexo 7.- Certificado de Depósitos de Especímenes
- Anexo 8.- Mapas y Plano de Implantación
- Anexo 9.- Monitoreos
- Anexo 10.- Certificado de Viabilidad Técnica
- Anexo 11.- Contratos de operación
- Anexo 12.- Certificado de predios
- Anexo 13.- Cartografía
- Anexo 14.- Información social Shumiral
- Anexo 15.- Certificado de consultor ambiental
- Anexo 16.- Arqueología AID
- Anexo 17 Fichas de campo
- Anexo 18 PDOT Cantón Camilo Ponce Enríquez
- Anexo 19 Salud AID
- Anexo 20 Registro fotográfico flora
- Anexo 21 Registro fotográfico fauna
- Anexo 22 Combustibles
- Anexo 23 Regulación independiente Plantas de beneficio

Anexo 24 Permiso de investigación y movilización de especies

Anexo 25 Personal

Anexo 26 Planta hidrosanitaria

Anexo 27 Plan de reforestación

Anexo 28 Puntos de captación de aguas

Anexo 29 Polvorines

Anexo 30 Protección de flora y fauna

Anexo 31 Capacitaciones

Anexo 32 Manejo de residuos

Anexo 33 Documentos legales - Antecedentes

Anexo 34 Informes de geofísica

Anexo 35 Consumo de agua