



---

**ESTUDIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL PARA LA FASE  
DE EXPLORACIÓN  
AVANZADA DE MINERALES  
METÁLICOS, BAJO EL  
RÉGIMEN DE GRAN  
MINERÍA PARA LAS  
CONCESIONES MINERAS  
PORVENIR 1 (CÓDIGO  
50000879), PORVENIR 2  
(CÓDIGO 50000876),  
PORVENIR 3 (CÓDIGO  
50000877) Y PORVENIR 4  
(CÓDIGO 50000878)”**

---

**RESUMEN EJECUTIVO**

---

**JULIO 2023**

---



## **TABLA DE CONTENIDOS**

1	RESUMEN EJECUTIVO .....	2
---	-------------------------	---

### **TABLAS**

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**

### **FIGURAS**

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**

# 1 RESUMEN EJECUTIVO

En el presente proyecto se ubica en la provincia de Zamora Chinchipe, Cantón Palanda, parroquias El Porvenir del Carmen y La Canela, respectivamente. En cumplimiento con la normativa ambiental, específicamente con el Art 420 del RCOA, donde se menciona que “La regularización ambiental es el proceso que tiene como objeto la autorización ambiental para la ejecución de proyectos, obras o actividades que puedan generar impacto o riesgo ambiental y de las actividades complementarias que se deriven de estas”. La información del presente estudio se ha clasificado de la siguiente manera:

En el **Capítulo 1. Resumen Ejecutivo** se describe la información sintetizada de cada capítulo del presente estudio.

En el **Capítulo 2. Ficha Técnica:** El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora Chinchipe, Cantón Palanda, parroquias El Porvenir del Carmen y La Canela, respectivamente. El proyecto minero contempla un área de 5261 hectáreas mineras. El proyecto ha sido registrado en el Sistema único de Información Ambiental (SUIA) con código MAATE-RA-2023-466832, es importante mencionar que el proyecto NO INTERSECA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles. El consultor responsable de la elaboración del presente estudio de impacto ambiental es la empresa Ecuambiente Consulting Group S.A.

En el **Capítulo 3. Siglas y Abreviaturas** se incluye las siglas y abreviaturas que fueron utilizadas en el estudio.

En el **Capítulo 4. Introducción y Marco Conceptual:** En el área del proyecto, se realizarán actividades de exploración avanzada por GREEN ROCK RESOURCES GRR S.A en las concesiones mineras Porvenir 1 (CÓD. 50000879), Porvenir 2 (CÓD. 50000876), Porvenir 3 (CÓD. 50000877) y Porvenir 4 (CÓD. 50000878), mediante resoluciones emitidas por parte del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

En el **Capítulo 5. Marco Legal e Institucional:** La Constitución de la República del Ecuador es la norma de máxima jerarquía en el Ordenamiento Jurídico del mismo; como tal, todas las normas son inferiores en el referido ordenamiento; así, el artículo 425 de la Constitución vigente dice que el orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: *La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.* Con este antecedente se ha incluido en el presente capítulo la normativa ambiental vigente en el Ecuador aplicable al sector minero, tanto en lo relacionado con la legislación nacional como los convenios y acuerdos internacionales por el Estado Ecuatoriano.

En el **Capítulo 6. Definición del área de estudio.** El proyecto minero y su área de interés minero se encuentra ubicada en la provincia de Zamora Chinchipe, dentro de la jurisdicción político-administrativa del Cantón Palanda, jurisdicción de las parroquias El Porvenir del Carmen y La Canela, respectivamente. El proyecto minero abarcando

una extensión total de 5261 hectáreas mineras. Por lo tanto, para la definición del área de estudio se toma en cuenta lo señalado en el Título

El **Capítulo 7 Diagnóstico Ambiental – Línea Base** describe las particularidades de las áreas de influencia del proyecto. El propósito es diagnosticar la situación actual de conservación, intervención humana, fragilidad e importancia en la que se encuentran los componentes: físico, biótico y socioeconómico cultural en las áreas de influencia del proyecto.

**Medio Físico:** El análisis climatológico utilizó, las estaciones M684 – Valladolid y M147 - Yangana presenta la serie de datos más completa en 10 años (1990 – 1999), siendo los valores promedio de precipitación de 136,6 mm y totales pluviométricos anuales de 1639,7 mm en M-684, temperatura de 19.5 °C, humedad relativa 91,4 %, nubosidad 5 octas, evapotranspiración de 801,99 mm y Velocidad y dirección del viento: 4,3 km/h SE (75%) y NE (11%).

El proyecto minero se ubica sobre el tipo de clima húmedo con pequeño déficit de agua, Mesotérmico templado cálido. Por otro lado, el proyecto se ubica sobre el Piso Bioclimático Pluvial.

Con respecto a la geología local, el proyecto minero se implantará sobre terrenos Jurásicos conformados por el Complejo Intrusivo Zamora (IIGE, 2017), además, durante la campaña de campo se constató la presencia de Depósitos coluvio aluviales, y de ladera.

El área donde se situará el proyecto de exploración avanzada se ubica en la región oriental, le corresponde el Dominio fisiográfico Vertientes externas de la cordillera Real la cual presenta la transición entre los modelos glaciales andinos y los relieves subandinos amazónicos. La altitud de este dominio varía entre 1200 msnm y 3500 msnm, la zona estudio presenta vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas.

La permeabilidad y porosidad de una masa roca o de suelo dependerá principalmente de la litología donde recorran las aguas subterráneas, las transmisibilidad e intercomunicación de los poros que lo conforman determinan que dentro del área de implantación del proyecto se tiene permeabilidades muy altas por porosidad primaria.

Del muestreo de suelo realizado en el proyecto, los resultados presentan parámetros sobre el LMP, principalmente metales y pH, considerando las características de la zona de estudio.

Con respecto a la calidad de aire, los parámetros muestreados, no sobrepasan los límites máximos permitidos por la norma ambiental nacional. Estos valores serán considerados como de línea base y como una herramienta de monitoreo durante las etapas del proyecto.

Se ha considerado la información hidrológica del INAMHI de Ecuador, en la cual se establece que el proyecto minero se localiza en la subcuenca del río San Luis y en la subcuenca del río Vergel que tiene un área de drenaje de 250 km<sup>2</sup>. En la subcuenca del río San Luis se aprecian principalmente pendientes fuertes entre 40% a 70% y también pendientes muy fuertes en el rango de 70% a 100%.

En el proyecto, se tomaron 24 muestras de agua en cuerpos de agua tipo lóticos, las cuales han presentado valores sobre los Límites Máximos Permisibles en los

parámetros principalmente por las características de la zona en: Aluminio, Cobre, Hierro, Manganeso, Plomo y Zinc. Es importante mencionar que el proyecto minero aún no inician actividades de exploración avanzada, razón por la cual se consideran los valores determinados como la condición de línea base.

### **Medio Biótico:**

**Flora:** El tipo de vegetación que domina el área de estudio y sus alrededores es el Bosque siempreverde montano bajo del sur de la cordillera oriental de los Andes y Bosque siempreverde montano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú, que presenta un buen estado de conservación. Su estructura vertical está compuesta por todos los estratos del bosque (emergentes, dosel, subdosel, sotobosque y crecimiento bajo), lo cual fue evidenciado por los resultados obtenidos en el área de estudio y además por la observación del técnico durante los recorridos realizados. La diversidad florística en las parcelas dentro del área de estudio fue alta. Un total de 991 individuos fueron registrados, los cuales se clasificaron en 169 especies, 102 géneros y 56 familias. Debido a esta alta diversidad es importante el establecimiento de parcelas o transectos permanentes para monitorear la vegetación y conocer la fenología de estos bosques y de esta manera ayudar al mantenimiento de sus servicios ambientales, ya que estas son áreas de vital importancia para la conservación de las poblaciones de otras entidades biológicas asociadas (aves, mamíferos, anfibios, reptiles, insectos, peces).

El área de estudio posee una gran presencia de especies únicas. Un total de 50 especies se registraron en las parcelas censadas con tan solo un individuo, lo que las cataloga como especies raras. La presencia de estas especies raras en los bosques es un caso completamente al azar. La biomasa, al ser una ecuación en función del diámetro de los diferentes individuos, fue de 322,83 Tm mientras que el dato de fijación de Carbono fue de 161,45 Tm.

**Mastofauna:** Los registros en general fueron representativos para el componente de Mastofauna, según los datos obtenidos existen zonas boscosas cercanas que representan un refugio para las especies de mamíferos registrados, esto se puede interpretar por la presencia de mamíferos grandes como el oso andino (*Tremarctos ornatus*), observado en varias ocasiones durante el estudio; o los mamíferos como *Nasua nasua*, *Tapirus pinchaque*, *Dicotyles tajacu*, entre otras especies.

En el área de estudio se registró una riqueza total de 23 especies a través de métodos cuantitativos y cualitativos; según los datos cuantitativos (capturas) se contabilizaron 12 especies de mamíferos y según estos valores se estimó una diversidad media ( $H'$ ).

La zona de estudio no arrojó datos de diversidad representativa, pero la composición de mamíferos del sector, podría decirse que es mantiene en cierto grado la composición esperada, pues se registraron especies de mesomamíferos y micromamíferos no voladores y mamíferos voladores; se destacan en los registros el murciélago *Anoura cultrata*, el ratón campestre *Oecomys bicolor*, el oso andino, *Tremarctos ornatus*. No se registraron especies como venados o pumas, especies esperadas en la zona, pero este hecho puede estar relacionado con la época del año muestreada o las condiciones de clima al momento de realizar la fase de campo.

**Ornitofauna:** Es clave la conservación de parches de bosque virgen para poder mantener, asegurar y proteger la diversidad de aves del área, estos tipos de hábitats albergan una gran cantidad de número de especies de la zona. Los bosques nativos que están fragmentados a pesar de presentar modificaciones en la estructura y

composición del bosque, presentan condiciones óptimas para mantener una significativa riqueza y abundancia de aves, siendo una opción para la conservación de ciertas especies que se encuentran amenazadas.

Las características generales de la zona, demuestran que existe un alto número de especies que generan el soporte biótico necesario para que el mantenimiento y moderado desarrollo de la avifauna silvestre. Concluyendo que la diversidad y desempeño de las especies de aves depende principalmente del factor humano y por consiguiente de los factores ambientales.

**Herpetofauna:** Los sitios de estudio para el Proyecto El Porvenir a pesar de que se encuentran algo intervenidas, están constituidas en su mayoría por zonas con pendientes bastante pronunciadas y vegetación perteneciente a bosque maduro con abundantes epífitas, por lo que las especies registradas muestran que estos ecosistemas aún se encuentran en buen estado.

En el área de estudio se registraron especies de sensibilidad alta (3 spp), sensibilidad media (16 spp.) y baja (3 spp.), además de la presencia de especies que se encuentran dentro de categorías de amenaza a nivel internacional, nacional, así como endémicas y en la lista CITES, lo que hace del sitio un lugar de importancia con prioridad de conservación.

Existe un alto número de especies raras y poco comunes, mostrando que hay alta heterogeneidad en la herpetofauna del lugar, debido a los cuerpos de agua y las áreas de bosque presentes. Cabe recalcar que la presencia de varias posibles nuevas especies, indica que estos bosques aún son inexplorados y su potencial de endemismo y diversidad es alto.

La dominancia de especies con una dieta insectívora (Invertebrados-Generalistas), es de importancia ya que cumplen un servicio ambiental muy importante como controladores de plagas.

**Entomofauna:** El Proyecto Minero Porvenir, se encuentran conformados por una variedad de hábitats, constituidos por amplias extensiones de bosque maduro en buen estado de conservación, especialmente en los sitios alejados de las zonas pobladas y de las actividades propias del proyecto, en estos sitios se evaluaron seis puntos correspondientes a tres ecosistemas diferentes, distinguiéndose dos tipos de hábitats bosque maduro y bosque maduro intervenido; cada uno de estos albergando especies de invertebrados específicos a cada ecosistema y hábitat.

De acuerdo a la riqueza y abundancia registrada en el área de estudio, esta fue considerable, sin embargo, al analizarla por sitios de muestreo, esta mostró variaciones para cada sitio evaluado, señalando que la riqueza y abundancia disminuye conforme aumenta la altitud,

En cuanto a la diversidad, el valor general caracterizó el área de estudio como un sitio altamente diverso, seguramente debido a que el sitio de estudio se encuentra conformado por amplias extensiones de bosque maduro, diferentes ecosistemas y hábitats heterogéneos, cada uno albergando variados grupos de invertebrados, al analizar por punto de muestreo, los valores fueron intermedios señalando que los bosques evaluados son medianamente diversos y que ya presentan cierto grado de intervención, sin embargo, tomando en cuenta que la mayoría de estos hábitats

constituyen bosques maduros, la diversidad media respondería a las características propias de los ecosistema y gradiente altitudinal.

Comparando los valores expuestos por el índice de Chao-1, con los valores obtenidos en campo, se concluyó que, para el área de proyecto Porvenir, aún no se logró registrar la totalidad de las especies que morarían en estos bosques, este resultado fue corroborado mediante la curva de acumulación de especies la cual sigue en crecimiento, lo que señaló la probabilidad de registrar otras especies en futuros muestreos y así aumentar la riqueza local.

Mediante el valor expuesto por el índice de Jaccard, se determinó que los ecosistemas que conforman el área del proyecto el Porvenir presentan muy baja similitud entre los hábitats estudiados, puesto que cada hábitat mantiene grupos específicos de invertebrados, lo que hace referencia a la alta diversidad que estos bosques mantienen.

El registro de las diferentes estrategias alimenticias concluyó que los hábitats muestreados, tienen la capacidad de producir y repartir una variedad de recursos alimenticios favoreciendo a una variada gama de organismos.

En cuanto a la sensibilidad y especies indicadoras, dentro del área de estudio se registraron comunidades de especies con poblaciones bajas consideradas raras, así como especies reportadas en la Lista Roja de la UICN, una especie endémica y especies específicas a cada hábitat, lo que determinó la importancia de conservar estas áreas de bosque, siendo consideradas sensibles frente a actividades antrópicas.

**Ictiofauna:** El ensamblaje íctico descrito en el actual estudio coincide con el reportado en otros ecosistemas acuáticos localizados es estribaciones, en donde el grupo más representativo en riqueza, abundancia y diversidad ha sido el de los Siluriformes con las familias Astroblepidae y Loricariidae.

Las especies del género *Astroblepus* constituyeron el 71 % de la totalidad de individuos registrados en el área, esto debido a que sus adaptaciones morfológicas para su desarrollo en estos ecosistemas les han permitido estar presentes en la mayoría de los cuerpos de agua estudiados aportando a un mayor número de individuos de la totalidad del muestreo.

La baja diversidad del área se ha visto influenciada por dos factores fundamentales: las limitantes geográficas propias de los sitios caracterizados y las modificaciones en las variables ambientales derivadas de las actividades antrópicas de la zona.

Los valores bajos y medios de similitud que presentaron los cuerpos de agua indican que los hábitats acuáticos a pesar de estar considerablemente cerca, presentan diferentes biotopos que dan lugar a la formación de distintos grupos de especies adaptadas a las condiciones que se presentan en cada sitio, esto principalmente se refleja en la presencia de un mayor número de especies torrentícolas en las partes más altas y su disminución en los cuerpos de agua de la zona baja como el río Vergel y San Luis.

El estado de conservación de la cobertura vegetal circundante a los cuerpos de agua ha sido afectado por las actividades ganaderas del sector, sin embargo, aún se conserva la mayor parte de las franjas ribereñas de las quebradas y ríos, las cuales



constituyen una barrera de protección hacia el medio acuático, y aportan fuentes de refugio y alimentación a la diversidad íctica.

La variabilidad encontrada en los análisis de gremio trófico, hábito y distribución vertical indica que la ictiofauna del área se compone de especies que ocupan diferentes nichos en los cuerpos de agua y que se ven favorecidas por el buen estado de conservación de la franja ribereña, la cual actúa como fuente de micro hábitats.

La dominancia de especies de alta sensibilidad y el registro de especies indicadoras de una integridad biótica estable indican que los cuerpos de agua del área presentan una alta capacidad de autodepuración favoreciendo a la dispersión y mantenimiento de estas especies.

De acuerdo a las listas nacionales e internacionales que detallan el estado de conservación de las especies se obtuvo como resultado que el 40 % de la ictiofauna registrada en el área ha sido incluida en alguna categoría de conservación y el 53 % no ha sido aún determinado, generando condiciones de importancia en los futuros monitoreos y manejo de estas especies ya que probablemente presentan importancia de interés científico y biótico.

**Macroinvertebrados:** El presente estudio determinó que la comunidad de macroinvertebrados acuáticos es diversa para el área de estudio, registrando de esta manera 10 órdenes, 53 familias y 116 morfoespecies, las cuales permiten que los cursos de agua mantengan condiciones apropiadas para el establecimiento de los diferentes grupos de macroinvertebrados acuáticos, los cuales juegan un papel importante en la red trófica, sirviendo de alimento para ciertos grupos de ictiofauna y aves.

El análisis de la curva de acumulación de especies versus Chao 1, confirma el registro del 77% de las taxas presentes en el área de estudio, lo cual permite corroborar el muestreo favorable mediante la metodología con red D-net, la cual puede ser aplicada a posteriores monitoreos.

Los índices ecológicos, determinaron que el área de estudio en general presenta condiciones apropiadas para el establecimiento y desarrollo de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos, favoreciendo de esta manera a organismos sensibles como es el caso de ciertas morfoespecies pertenecientes a los órdenes Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, que se desarrollan en aguas con buenos niveles de oxigenación y variabilidad de hábitats.

La diversidad de los macroinvertebrados se relacionó con las condiciones físicas y ambientales de los cuerpos de agua muestreados, siendo así que en su mayoría se registraron valores representativos en cuanto a composición y estructura.

**Medio Social:** Desde el punto de vista Socioeconómico, Cultural y Estético la influencia del proyecto minero, se encuentra, en las Parroquias El Porvenir del Carmen y La Canela, pertenecientes al Cantón Palanda, respectivamente dentro de la Provincia de Zamora Chinchipe. Se consideró como área de influencia directa a las comunidades de El Porvenir (Cabecera Parroquial), Loyola y las Brisas, las cuales cumplen con los lineamientos establecidos en el Art. 8 del Acuerdo Ministerial No.013 y Art.468 del Reglamento al Código del Ambiente. La recolección de información se realizó mediante investigación bibliográfica previa e investigación de campo (Observación directa, encuestas y entrevistas).



En el **Capítulo 8. Descripción de las actividades del proyecto:** En el presente capítulo se describe el programa de exploración avanzada que la compañía propone ejecutar en el proyecto minero, dentro de un área de interés al interior de las concesiones mineras arriba descritas, cuya superficie abarca 5261 hectáreas mineras. La descripción del proyecto, engloba actividades enmarcadas en las etapas de intervención y construcción; Operación; Cierre y Abandono; con equipos y materiales, insumos y manejo de desechos.

En el **Capítulo 9. Análisis de Alternativas:** el análisis de alternativas permite definir variantes dentro de proyectos o procesos con el objetivo de alcanzar metas de una manera más eficaz a las planteadas inicialmente. Estas variables pueden responder a consideraciones técnicas, de diseño o simplemente procedimientos constructivos u operativos diferentes entre una y otra alternativa.

El análisis de alternativas dentro del campo minero es importante para la exploración de oportunidades en busca de evitar problemas ambientales, sociales y económicos en lugar de solo mitigar una propuesta única.

El presente capítulo se definen dos alternativas a ser consideradas para la realización de las actividades de exploración avanzada del proyecto minero, tomando en cuenta para ello los aspectos técnicos del proyecto consideraciones ambientales enfocadas a generar el menor impacto ambiental posible y finalmente los aspectos sociales que pueden ser modificados por la puesta en marcha del proyecto o viceversa.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de alternativas para definir la maquinaria de perforación más factible en términos técnicos, ambientales y sociales, se puede observar que la Alternativa 2 (perforación desmontable y portable), resulta ser más conveniente que la Alternativa 1 (Maquinaria Estándar). Por lo tanto, la aplicación de la Alternativa 2 resulta más recomendable que al Alternativa 1.

En referencia al Análisis de Ubicación de Plataformas de Perforación, la alternativa de mantener las perforaciones dentro del área prioritaria de perforación resulta la más conveniente desde el punto de vista social y ambiental (Alternativa 2), pues se disminuye el impacto socioambiental.

En el **Capítulo 10 – Determinación de Áreas de Influencia y áreas sensibles,** el cual se ha desarrollado por etapa (construcción y operación) para los componente físico y biótico, a través de metodologías técnicas referenciadas (Screen view y fórmulas matemáticas), mientras que para el componente social se utilizó la definición establecida en el Acuerdo Ministerial 013 y Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.

**Componente Físico:** De acuerdo al análisis realizado, se determinó que el área de influencia directa física para el componente suelo tanto para la etapa de construcción y operación es de 5260,99 ha. Para el componente ruido se determinó de 31 m alrededor del área operativa del proyecto minero. Para el agua se consideró los Cuerpos hídricos internos más 1 km aguas abajo del límite del área operativa y el área corresponde a 145,55 ha. Para el componente aire se determinó un buffer de 40 m alrededor del polígono del área operativa del presente proyecto.

El área de influencia indirecta física, para el componente suelo se definió un buffer de 500 m. alrededor del área operativa del proyecto minero Porvenir. Para el componente ruido se determinó de 152 m alrededor del presente proyecto. Para el agua tanto para

se consideró Cuerpos hídricos internos más 1.5 km aguas abajo del área de influencia directa. Para el componente aire se determinó un buffer de 500 m alrededor del área operativa del proyecto Porvenir.

El área de influencia directa para el componente biótico, se definió para flora el Área operativa del proyecto, es decir, 5260,99 ha. Para fauna terrestre se consideró un buffer de 100 m medidos desde los límites del área operativa del proyecto. Para fauna acuática es decir ictiofauna y macroinvertebrados se toma en consideración el criterio considera para área de influencia del componente agua, es decir el área de influencia directa es los cuerpos hídricos internos más 1 km aguas abajo del límite del área operativa.

El área de influencia indirecta para flora y fauna terrestre es de 300 m alrededor del área operativa. Para el componente ictiofauna y macroinvertebrados se considera la misma metodología del área de influencia indirecta para el componente agua, es decir, se estableció como área de influencia 1.5 km aguas abajo del área de influencia directa

El área de influencia directa social se determinó a los predios colindantes del proyecto y a las Comunidades de El Porvenir, Loyola y Las Brisas. Mientras que el área de influencia indirecta social corresponde a las Parroquias El Porvenir de El Carmen Canela.

El Análisis de Sensibilidad Ambiental, es la evaluación la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto (...)” (R. Rebolledo, 2009). Para analizar la sensibilidad física se tomó en cuenta la geomorfología, Tipos Suelo, Hidrología y Uso Humano del Recurso Hídrico.

El análisis de sensibilidad del componente biótico se realizó de acuerdo a la información levantada en la Línea base del proyecto. Para Flora, avifauna, ictiofauna y macroinvertebrados se determinó una sensibilidad alta; para mastofauna la sensibilidad fue media y para herpetofauna y entomofauna la sensibilidad es media/alta

En el **Capítulo 11**. Inventario Forestal: El tipo de vegetación que domina el área de estudio y sus alrededores es el Bosque siempreverde montano bajo del sur de la cordillera Real de los Andes y Bosque siempreverde montano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú, que presenta un buen estado de conservación. Su estructura vertical está compuesta por todos los estratos del bosque (emergentes, dosel, subdosel, sotobosque y crecimiento bajo), lo cual fue evidenciado por los resultados obtenidos en el área de estudio y además por la observación del técnico durante los recorridos realizados.

Se registró un total 991 individuos, distribuidos en 56 familias y 169 especies, obteniendo un área basal total de 36,90 m<sup>2</sup>.

Con respecto al volumen de madera registrado en la zona evaluada, el cual corresponde al producto de las alturas totales de los árboles registrados en las seis parcelas (1.5 ha), el volumen de madera aproximado total es 605,11 m<sup>3</sup> que interpolada para 1ha, es 403,41 m<sup>3</sup>.

Para establecer el valor de pago por la afectación al bosque nativo del área de estudio, se considera aplicar el método de valoración del Acuerdo Ministerial 134 porque los

bosques del área de estudio son considerados nativos, pese a la presión que existe sobre ellos.

El volumen total de madera a ser removida por las instalaciones a ser incorporadas es 16620,36 m<sup>3</sup>; y, en el aspecto de valoración del servicio ecosistémico del producto medicinal, ornamental y artesanal, se ha determinado un aporte nulo, ya que hacia los bosques que existen en áreas circundantes del proyecto, la población del sector tiene orientada a otras actividades como la ganadería y agricultura.

En el **Capítulo 12 Identificación y Evaluación de Impactos**: analiza los impactos que podrían incidir en forma directa o indirecta, producto de las actividades vinculadas con la ejecución del proyecto, en cada uno de los componentes ambientales, socioeconómicos y culturales.

Se identifica un total de 611 interrelaciones, de las cuales 127 corresponden al medio físico es decir el 21% del total, 361 corresponden al medio biótico es decir el 59% y 123 al medio socioeconómico es decir el 20%.

La mayoría de impactos negativos se presentaron para el componente biótico (336 negativos, 25 positivos), en cuanto a los impactos positivos, estos se identificaron en la etapa de abandono del proyecto; continuando con el componente físico presentó 115 impactos negativos y 12 positivos, específicamente referidos a los beneficios de la reconfiguración de la zona en fase de abandono; y, finalmente el componente socioeconómico se presentaron 64 negativos y 59 positivos, estos últimos referidos de igual forma a la generación de empleo y desarrollo económico.

En el **Capítulo 13. Análisis de Riesgos**: se analiza los riesgos endógenos y exógenos de los componentes físicos, bióticos y social. El análisis de los riesgos naturales se realizó La Matriz de Riesgo ha sido tomada de la Evaluación del Riesgos para el Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996),

De acuerdo al análisis realizado se identifica un total de 12 riesgos exógenos los cuales se dividen en 5 físicos, 3 bióticos y 4 sociales. El 67 % de los riesgos exógenos son moderados, mientras que el 33 % son riesgos bajos. No se determinaron riesgos altos o muy altos.

De acuerdo al análisis realizado se identifica un total de 10 riesgos endógenos los cuales se dividen en 4 físicos, 2 bióticos y 4 sociales. El 70% de los riesgos endógenos son moderados, mientras que el 30% son riesgos bajos. No se determinaron riesgos altos o muy altos. Los riesgos moderados se refieren a la probabilidad de derrames, incendios, colisión, accidentes laborales.

En el **Capítulo 14 – Plan de Manejo Ambiental**. El PMA ha sido estructurado en base a lo establecido en el Artículo 435 del Reglamento del Código Orgánico del Ambiente. El presente Plan de Manejo consta del Plan de prevención y mitigación de impactos, Plan de Contingencia, Plan de Capacitación, Plan de Manejo de desechos, Plan de Relaciones Comunitarias, Plan de Rehabilitación de áreas afectadas, Plan de rescate de vida silvestre, Plan de Cierre y Abandono; y, Plan de Monitoreo y Seguimiento.

Plan de Prevención, Mitigación y Control de Impactos: Medidas destinadas a prevenir y minimizar los impactos negativos sobre los medios involucrados.

Plan de contingencias y atención a emergencias ambientales: Acciones de respuesta inmediata a ejecutarse en caso de ocasionarse una situación de emergencia dentro del área del proyecto.

Plan de Capacitación: Actividades de capacitación e información dirigidas hacia el personal involucrado en las actividades acerca de los impactos negativos y positivos generados, y especialmente las medidas de aplicación necesarias para su control y reducción, y sobre todo la generación de nuevos impactos

Plan de manejo de desechos: Medidas de adecuada gestión de residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) y líquidos que incluyen actividades de reciclaje, reúso, recuperación, almacenamiento temporal, tratamiento (en caso de que sea posible) y disposición final de desechos sólidos.

Plan de relaciones comunitarias: Acciones a desarrollarse con las comunidades del área de influencia directa del proyecto, con el fin de lograr consenso entre el proyecto y la sociedad involucrada en aspectos relacionados con el cuidado del medio, preservación de la vida y medidas compensatorias para el desarrollo local.

Plan de monitoreo: El Plan de Monitoreo Ambiental constituye una herramienta destinada a verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, ha sido diseñado en función de los requerimientos de la normativa ambiental y minera vigente.

Plan de rehabilitación de áreas afectadas: Incluye dentro del presente planes de revegetación para la restauración ecológica de las áreas afectadas, por las actividades vinculadas con el proyecto de restablecer la capa vegetal con especies.

Plan de rescate de vida silvestre: comprenden en las acciones y estrategias que permitan preservar las especies de flora y fauna del entorno, el cual deberá aplicarse a todas las actividades de exploración que se realicen.

Plan de cierre y abandono: Comprende medidas de rehabilitación y recuperación de las áreas intervenidas para la ejecución del proyecto; además, de las acciones previstas para el cierre definitivo del mismo que consiste en el levantamiento de toda la maquinaria existente, entre otros.

Plan de Monitoreo y Seguimiento: Comprenden medidas establecidas para el cumplimiento del plan de manejo ambiental.

En el **Capítulo 15 – Bibliografía** se incluye las referencias bibliográficas que se utilizaron en el presente estudio de impacto ambiental.

Los Anexos presenta los respaldos de resultados documentación oficial, matrices de impacto, modelamiento de calidad de aire, entrevistas, anexos fotográficos La base cartográfica incluye la información cartográfica básica y temática, se presentará en formato digital con coordenadas geográficas y UTM.